



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

**Miljørapport til udkastet til
arealudviklingsplanen for den tyske
eksklusive økonomiske zone i Østersøen
– ikke-officiel oversættelse –**

2 Juni 2021

Indhold

1	Introduktion	1
1.1	Retsgrundlag og opgaver i forbindelse med miljøvurdering	1
1.2	Kort beskrivelse af den fysiske udviklingsplans indhold og hovedmålsætninger	1
1.3	Forholdet til andre relevante planer, programmer og projekter	2
1.4	Præsentation og overvejelse af målene for miljøbeskyttelse	16
1.5	Metode for den strategiske miljøvurdering	19
1.6	Datagrundlag	33
1.7	Anvendelse af økosystemtilgangen	35
1.8	Hensyn til klimaændringer	43
2	Beskrivelse og vurdering af miljøets tilstand	46
2.1	Område	46
2.2	Gulv	46
2.3	Vand	46
2.4	Plankton	46
2.5	Biotoptyper	46
2.6	Benthos	46
2.7	Fisk	46
2.8	Havpattedyr	46
2.9	havfugle og rastende fugle	46
2.10	Trækfugle	46
2.11	Flagermus og flagermusvandring	46
2.12	Biodiversitet	46
2.13	Luft	46
2.14	Klima	46
2.15	Landskab	46
2.16	Kulturelle og andre materielle aktiver (undervandskulturarv)	46
2.17	Mennesker som en beskyttet ressource, herunder menneskers sundhed	46
2.18	Interaktioner mellem beskyttelsesobjekter	46

3	Forventet udvikling i tilfælde af manglende gennemførelse af planen s	46
3.1	Forsendelse	46
3.2	Vindenergi på havet	46
3.3	Linjer	46
3.4	Udvinding af råvarer	46
3.5	Fiskeri og akvakultur	46
3.6	Havforskning	46
3.7	Naturbeskyttelse	46
3.8	Det nationale forsvar og alliancens forsvar	47
3.9	Andre anvendelser uden rumlige specifikationer	47
3.10	Interaktioner	47
4	Beskrivelse og vurdering af de sandsynlige væsentlige virkninger af gennemførelsen af den fysiske plan på havmiljøet.	47
4.1	Forsendelse	47
4.2	Vindenergi på havet	50
4.3	Linjer	54
4.4	Udvinding af råvarer	56
4.5	Fiskeri og akvakultur	58
4.6	Havforskning	59
4.7	Naturbeskyttelse	59
4.8	Det nationale forsvar og alliancens forsvar	61
4.9	Andre anvendelser uden rumlige specifikationer	61
4.10	Interaktioner	62
4.11	Kumulative virkninger	63
4.12	Grænseoverskridende virkninger	66
5	Test af artsbeskyttelseslovgivningen	68
5.1	Generel del	68
5.2	Havpattedyr	68
5.3	Avifauna (havfugle, rastende fugle og trækfugle)	78
5.4	Flagermus	82
6	Konsekvensanalyse/vurdering af territorial beskyttelse	83

6.1	Retsgrundlag	83
6.2	Undersøgelse af foreneligheden af det regionale operationelle program med hensyn til naturtyper	84
6.3	Undersøgelse af, om det regionale operationelle program er foreneligt med hensyn til beskyttede arter	84
6.4	Resultat af konsekvensanalysen	89
7	Samlet vurdering af planen	91
8	Foranstaltninger til at undgå, reducere og kompensere for væsentlige negative virkninger af den fysiske planlægning på havmiljøet	92
8.1	Introduktion	92
8.2	Foranstaltninger på planniveau	92
8.3	Foranstaltninger på det konkrete gennemførelsesniveau	93
9	Alternativ afprøvning	94
9.1	Principper for vurderingen af alternativer	94
9.2	Undersøgelse af alternativer inden for rammerne af planlægningskonceptet	96
9.3	Undersøgelse af alternativer som en del af planlægningsprocessen	104
9.4	Begrundelse for valget af de undersøgte alternativer	107
10	Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøvirkningerne af gennemførelsen af den fysiske planlægning	109
10.1	Introduktion	109
10.2	Planlagte foranstaltninger i detaljer	109
11	Ikke-teknisk resumé	112
11.1	Emne og begrundelse	112
11.2	Metode for den strategiske miljøvurdering	113
11.3	Sammenfatning af test vedrørende de beskyttede varer	114
11.4	Test af artsbeskyttelseslovgivningen	128
11.5	Konsekvensanalyse	131
11.6	Foranstaltninger til at undgå, reducere og kompensere for væsentlige negative virkninger af landudviklingsplanen på havmiljøet	132
11.7	Alternativ afprøvning	133

11.8	Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøvirkningerne af gennemførelsen af den fysiske planlægning	134
11.9	Samlet vurdering af planen	135
12	Referencer	137

Liste over figurer

Figur 1: Oversigt over den trinvis planlægnings- og godkendelsesproces i EEZ.....	5
Figur 2: Oversigt over beskyttelsesobjekter i miljøvurderingerne.....	6
Figur 3: Oversigt over fokuspunkter i miljøvurderinger i planlægnings- og godkendelsesprocedurer.	13
Figur 4: Oversigt over fokuspunkterne i miljøvurderingen af rørledninger og datakabler.	14
Figur 5: Oversigt over de normative niveauer i de relevante retsakter for SEA.....	18
Figur 6: Afgrænsning af undersøgelsesområdet for SEA Østersøens EEZ.	20
Figur 7: Generel metode til vurdering af sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger.....	23
Figur 8: Eksempel på kumulativ virkning af lignende anvendelser.....	30
Figur 9: Eksempel på den kumulative virkning af forskellige anvendelser.	30
Figur 10: Eksempel på kumulativ virkning af forskellige anvendelser med forskellige virkninger. ...	30
Figur 11: Økosystemtilgangen som et strukturerende koncept i planlægningsprocessen, i det regionale operationelle program og de strategiske miljøvurderinger	37
Figur 12: Netværk mellem nøgleelementer.	38
Figur 13: Illustration af forbindelserne mellem klimaændringer, marine økosystemer og maritim fysisk planlægning, efter (Frazão Santos, 2020)	43
Figur 14: Trinvis tilgang til vurdering af alternativer.	95
Figur 15: Koncept for den fysiske planlægning - planlægningsmulighed A "Traditionel anvendelse"	97
Figur 16: Koncept for den fysiske planlægning - planlægningsmulighed B "Klimabeskyttelse"	97
Figur 17: Koncept for den fysiske planlægningsplan - planlægningsmulighed C "Marin naturbeskyttelse"	98

Liste over tabeller

Tabel 1: Oversigt over de potentielt væsentlige virkninger af de anvendelser, der er identificeret i det regionale operationelle program.....	27
Tabel 2: Parametre for overvejelse af områder til offshore vindenergi.....	31
Tabel 3: Parametre for havforskning	33
Tabel 4: Klimafremskrivninger for udvalgte parametre ¹ (UBA, in Vorbereitung), ² (IPCC, 2019), ³ (Schade N, 2020).....	44
Tabel 5: Beregning af CO2-forebyggelsespotentiallet ved bestemmelserne om offshorevindkraft.	44

Liste over forkortelser

AC	Vekselstrøm
AEUV	Traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde
AIS	Automatisk identifikationssystem (for skibe)
ASCOBANS	Aftale om bevarelse af småhvaler i Nordsøen og Østersøen
AWZ	eksklusive økonomiske zone
BBergG	Federal Mining Act
BfN	Forbundsagentur for naturbeskyttelse
BFO	Føderal sektorplan for havvindmølleparker
BFO-N	Føderal sektorplan for offshore Nordsøen
BFO-O	Føderal sektorplan for offshore i Østersøen
BGBI	Federal Law Gazette
BNatSchG	Lov om naturbeskyttelse og landskabsforvaltning (forbundslov om naturbeskyttelse)
BNetzA	Forbundsagentur for elektricitet, gas, telekommunikation, post og jernbaner
BSH	Det Føderale Agentur for Søfart og Hydrografi
CMS	Konventionen om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr
CTD	Ledningsevne, temperatur, dybdesensor
DC	Jævnstrøm
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
EMSON	Undersøgelse af havpattedyr og havfugle i den tyske EEZ i Nordsøen og Østersøen
ERASNO	Undersøgelse af rastende fugle i den tyske EEZ i Nordsøen og Østersøen
EnWG	Lov om el- og gasforsyning (lov om energiindustrien)
EUNIS	Det europæiske naturinformationssystem
EUROBATS	Aftale om bevarelse af europæiske flagermusbestande
F&E	Forskning og udvikling
FEP	Landudviklingsplan
FFH	Flora Fauna Habitat
FFH-RL	Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (Habitatdirektivet).
HELCOM	Helsinki-konventionen
HCB	Hexachlorbenzen
IBA	Vigtigt fugleområde
ICES	Det Internationale Råd for Udforskning af Havet
IfAÖ	Institut for Anvendt Økosystemforskning
IOW	Leibniz Institut for Østersøforskning Warnemünde
IUCN	Den Internationale Union for Bevarelse af Natur og Naturressourcer (World Conservation Union)
IWC	Den internationale hvalfangstkommission
K	Kelvin
AI	Konfidensinterval
kn	Knudepunkt
MARPOL	Den internationale konvention til forebyggelse af forurening fra skibe

MINOS	Marine varmblodede dyr i Nordsøen og Østersøen: grundlaget for vurderingen af havvindmøller
MSRL	Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet).
NAO	Nordatlantisk svingning
NN	Standard nul
O-NEP	Udviklingsplan for offshore-netværk
OSPAR	Oslo-Paris-aftalen
OWP	Havvindmøllepark
PAH	polycykliske aromatiske kulbrinter
PCB	polychlorerede biphenyler
POD	Klikdetektor til marsvin
PSU	Praktiske enheder for saltholdighed
RL	Rødliste
ROP	Plan for fysisk planlægning
ROP 2009	Udviklingsplan for det tyske EEZ 2009
ROP	Udkast til fysisk udviklingsplan for den tyske eksklusive økonomiske zone 2021
SeAnIV	Bekendtgørelse om anlæg på havet ud for grænsen til det tyske søterritorium (bekendtgørelse om havanlæg)
SEL	Niveau af lydbegivenhed
SPA	Særligt beskyttet område
SPEC	Arter af europæisk betydning for bevarelsen (vigtige arter for fuglebeskyttelse i Europa)
StUK4	Standard "Undersøgelse af virkningerne af havvindmøller".
StUKplus	"Ledsagende økologisk forskning i alpha ventus offshore testfeltprojektet".
SUP	Strategisk miljøvurdering
SUP-RL	Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2001/42/EF af 27. juni 2001 om vurdering af bestemte planers og programmers indvirkning på miljøet (SEA-direktivet).
TOC	Organisk kulstof i alt
UBA	Det føderale miljøagentur
TSO	Transmissionssystemoperatører
UVPG	Lov om vurdering af virkningerne på miljøet
MSRP	Vurdering af virkningerne på miljøet
UVS	Undersøgelse af miljøvirkningerne
VARS	Visuelt automatisk registreringssystem
V-RL	Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle (fugledirektivet)
WEA	Vindmølle
WindSeeG	Lov om udvikling og fremme af vindenergi på havet (lov om vindenergi på havet - WindSeeG)

1 Introduktion

1.1 Retsgrundlag og opgaver i forbindelse med miljøvurdering

Den maritime fysiske planlægning i den tyske eksklusive økonomiske zone (EEZ) er forbundsregeringens ansvar i henhold til loven om fysisk planlægning (ROG¹², den såkaldte strategiske miljøvurdering (SEA).

Forpligtelsen til at foretage en strategisk miljøvurdering, herunder udarbejdelse af en miljørapport, gælder for ajourføring, ændring og ophævelse af de eksisterende planer for fysisk planlægning fra 2009 i henhold til § 7, stk. 7, § 8 i ROG sammenholdt med § 35, stk. 1, nr. 1, i UVPG sammenholdt med § 35, stk. 1, nr. 1, i UVPG. § 35, stk. 1, nr. 1, UVPG sammenholdt med nr. 1.6 i bilag 5.

I henhold til artikel 1 i SEA-direktivet 2001/42/EF er formålet med den strategiske miljøvurdering at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau for at fremme en bæredygtig udvikling og bidrage til at sikre, at der tages tilstrækkeligt hensyn til miljøhensyn ved udarbejdelsen og vedtagelsen af planer i god tid inden den egentlige planlægning af projektet. I henhold til § 8 i ROG har den strategiske miljøvurdering til opgave at identificere de sandsynlige væsentlige virkninger af planens gennemførelse og beskrive og vurdere dem på et tidligt tidspunkt i en miljørapport. Den tjener til at sikre en effektiv miljøbeskyttelse i overensstemmelse med den gældende lovgivning og gennemføres i overensstemmelse med ensartede principper og med offentlig deltagelse. Alle beskyttelsesobjekter i henhold til § 8, stk. 1, i ROG skal tages i betragtning:

- mennesker, herunder menneskers sundhed,

- dyr, planter og biodiversitet,
- jord, jordbund, vand, luft, klima og landskab,
- kulturelle og andre materielle goder og
- samspillet mellem de ovennævnte beskyttede interesser.

Inden for rammerne af den fysiske planlægning foretages der hovedsagelig specifikationer i form af prioriterede og reserverede områder samt andre mål og principper.

Kravene til og indholdet af den miljørapport, der skal udarbejdes, er fastsat i bilag 1 til § 8, stk. 1, i ROG.

Miljørapporten består derfor af en indledning, en beskrivelse og vurdering af de miljøpåvirkninger, der er fastlagt i miljøvurderingen i henhold til § 8, stk. 1, i ROG, og supplerende oplysninger.

I henhold til nr. 2d) i bilag 1 til § 8 ROG skal andre planlægningsmuligheder, som udtrykkeligt kommer i betragtning, også nævnes under hensyntagen til målene og det geografiske anvendelsesområde for ROP.

1.2 Kort beskrivelse af den fysiske udviklingsplans indhold og hovedmålsætninger

I henhold til § 17, stk. 1, i ROG skal den fysiske planlægning for den tyske EEZ under hensyntagen til eventuelle interaktioner mellem land og hav og under hensyntagen til sikkerhedsaspekter angive

1. at sikre sikkerheden og lette navigationen,
2. til andre økonomiske formål,

¹¹ af 22. december 2008 (Bundesgesetzblatt I s. 2986), senest ændret ved artikel 159 i bekendtgørelse af 19. juni 2020 (Bundesgesetzblatt I s. 1328).

² I den udgave, der blev offentliggjort den 24.02.2010, Bundesgesetzblatt I s. 94, senest ændret ved artikel 2 i lov af 30. november 2016 (Bundesgesetzblatt I s. 2749).

- 3. videnskabelige anvendelser, og
- 4. at beskytte og forbedre havmiljøet.

I henhold til § 7, stk. 1, i ROG skal planer for fysisk planlægning fastlægge **mål og principper for den** fysiske planlægning med henblik på udvikling, organisering og sikring af området, navnlig områdets anvendelse og funktioner, for et bestemt planlægningsområde og for en regelmæssig periode på mellemlang sigt.

I henhold til § 7, stk. 3, i ROG kan disse betegnelser også udpege områder. For EEZ kan der være tale om følgende områder:

Prioriterede områder, der er udpeget til specifikke rumligt betydningsfulde funktioner eller anvendelser, og som udelukker andre rumligt betydningsfulde funktioner eller anvendelser i det pågældende område, i det omfang de er uforenelige med de prioriterede funktioner eller anvendelser.

Reserverede områder, som skal forbeholdes visse rumligt betydningsfulde funktioner eller anvendelser, som skal tillægges særlig vægt ved afvejning af konkurrerende rumligt betydningsfulde funktioner eller anvendelser.

Havegnethedsområder, hvor visse rumligt betydningsfulde funktioner eller anvendelser ikke er i konflikt med andre rumligt betydningsfulde interesser, når sådanne funktioner eller anvendelser er udelukket andre steder i planlægningsområdet.

For prioriterede områder kan det fastsættes, at de også har virkning som egnethedsområder i henhold til § 7, stk. 3, sætning 2, nr. 4, i ROG.

I henhold til § 7, stk. 4, i ROG skal planerne for fysisk planlægning også indeholde de specifikationer om rumligt betydningsfulde planer og foranstaltninger fra offentlige organer og privatretlige personer i henhold til § 4, stk. 1, andet punktum, i ROG, som er egnede til at indgå i

planer for fysisk planlægning, og som er nødvendige for koordineringen af rumlige krav, og som kan sikres ved hjælp af mål eller principper for fysisk planlægning.

1.3 Forholdet til andre relevante planer, programmer og projekter

I Tyskland findes der et niveaudelt planlægningssystem for fysisk planlægning gennem den føderale fysiske planlægning samt delstats- og regionsplanlægning til koordinering af alle rumlige krav og hensyn, der opstår i et område, hvor forskellige krav til området i henhold til § 1, stk. 1, sætning 2, i ROG{ XE "ROG" \t "Raumordnungsgesetz" } koordineres med hinanden for at udligne konflikter, der opstår på det respektive planlægningsniveau, og for at træffe foranstaltninger til individuelle anvendelser og funktioner af området.

Det differentierede system betyder, at planerne specificeres yderligere af de efterfølgende planlægningsniveauer. I henhold til § 1, stk. 3, i ROG skal delområdernes udvikling, organisering og sikring passe ind i det samlede områdes forhold og behov, og ved udviklingen, organiseringen og sikringen af det samlede område skal der tages hensyn til delområdernes forhold og behov.

Det føderale indenrigsministerium for bygge- og anlægsarbejde og indre anliggender (BMI){ XE "BMI" \t "Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat" } er ansvarlig for den fysiske planlægning på føderalt niveau i EEZ. På den anden side er den respektive delstat ansvarlig for den regionale planlægning for hele delstatens område, herunder det respektive territorialfarvand.

Ud over den fysiske planlægning for de respektive ansvarsområder findes der sektorplaner på grundlag af sektorlovgivningen for visse specifikke planlægningsområder. Sektorplaner tjener til at fastlægge detaljer for den respektive sektor under hensyntagen til kravene i den fysiske planlægning.

1.3.1 Planer for fysisk planlægning i tilstødende områder

Af hensyn til en sammenhængende planlægning er der behov for koordineringsprocesser med planerne i de føderale kyststater og nabostater, og der skal tages hensyn hertil i den kumulative vurdering af virkningerne på havmiljøet. Den regionale fysiske planlægning for Slesvig-Holsten er i øjeblikket ved at blive opdateret. Der tages hensyn til regionale programmer for fysisk planlægning for kystområder, for så vidt som der er fastsat væsentlige specifikationer for kysthavet.

1.3.1.1 Slesvig-Holsten

I Slesvig-Holsten danner landudviklingsplanen - (LEP S-H{ XE "LEP S-H" \t "Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein" }) grundlaget for den fysiske planlægning af delstaten. Ministeriet for indre anliggender, landdistrikter, integration og ligestilling i Slesvig-Holsten (MILIG) er ansvarlig for udarbejdelsen og ændringen af den. Den nuværende LEP S-H 2010 er grundlaget for delstatens fysiske planlægning frem til 2025. Delstaten Slesvig-Holsten har indledt proceduren for en opdatering af LEP S-H 2010 og gennemført en deltagelsesprocedure i 2019.

1.3.1.2 Mecklenburg-Vorpommern

For delstaten Mecklenburg-Vorpommern er den øverste planlægningsmyndighed i delstaten Mecklenburg-Vorpommern ministeriet for energi, infrastruktur og digitalisering Mecklenburg-Vorpommern. Den er ansvarlig for den fysiske planlægning på statsligt niveau, herunder kystnære havområder.

Det nuværende rumlige udviklingsprogram for Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V{ XE "LEP M-V" \t "Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern" }) trådte i kraft den 9. juni 2016.

1.3.1.3 Danmark

Danmark befinder sig på et fremskredent stadium i den fysiske planlægningsproces. Danmark er i øjeblikket ved at udarbejde den første overordnede fysiske plan for Nordsøen og Østersøen, som vil være bindende og dække en tidsramme frem til 2050.

1.3.1.4 Sverige

Sverige er i den sidste fase af den første fysiske plan for fysisk udvikling. Planen er opdelt i tre planlægningsområder og beskriver to forskellige niveauer, det nationale niveau og det kommunale niveau. De svenske planer har mere karakter af forvaltning og er ikke bindende.

1.3.1.5 Polen

I Polen er den første fysiske plan for fysisk udvikling under udarbejdelse og er også i den afsluttende fase. Den polske plan dækker et planlægningsområde med tre regioner. Planlægningshorisonten i den bindende plan er 2030.

1.3.2 MSFD-handlingsprogram for foranstaltninger

Hver medlemsstat skal udarbejde en havstrategi for at opnå god tilstand for sine havområder, i Tyskland for Nordsøen og Østersøen. Det er af afgørende betydning, at der udarbejdes et program med foranstaltninger til at opnå eller bevare en god miljøtilstand og at dette program gennemføres i praksis. Udarbejdelse af programmet for foranstaltninger (BMUB, 2016) er reguleret i Tyskland i § 45h i vandressourceloven (WHG). Under mål 2.4 "Hav med bæredygtige og sparsomt udnyttede ressourcer" identificerer det nuværende MSFD-handlingsprogram maritim fysisk planlægning som et bidrag fra eksisterende foranstaltninger til opfyldelse af MSFD's operationelle mål. Desuden indeholder kataloget over foranstaltninger også et specifikt revisionsmandat for ajourføring af fysiske udviklingsplaner med hensyn til foranstaltninger til beskyttelse af migrerende arter i havmiljøet. Der er taget hensyn til både miljømålene for MSFD

og MSFD-handlingsprogrammet i den socioøkonomiske vurdering.

1.3.3 Forvaltningsplaner for naturreservaterne i EEZ

I september 2017 trådte bekendtgørelserne om udpegning af naturbeskyttelsesområderne "Fehmarnbelt" (NSGFmbV), "Kadetrinne" (NSGKdrV) og "Pommersche Bucht - Rönnebank" (NSGPBRV) i kraft. I henhold til bekendtgørelserne fastsættes de foranstaltninger, der er nødvendige for at nå de bevaringsmål, der er fastsat for naturbeskyttelsesområderne, i forvaltningsplaner. Disse planer udarbejdes af Forbundsagenturet for Naturbeskyttelse (BfN) i samråd med de tilgrænsende delstater og de berørte offentlige myndigheder og med deltagelse af den interesserede offentlighed og de af forbundsregeringen anerkendte naturbeskyttelsesforeninger.

Den 16.06.2020 indledte BfN proceduren for deltagelse i henhold til § 7, stk. 3, NSGFmbV, § 7, stk. 3, NSGKdrV og § 11, stk. 3, NSGPBRV for forvaltningsplanerne for naturbeskyttelsesområderne i den tyske EEZ i Østersøen. Som led i deltagelsesproceduren blev der afholdt en høring om udkastene den 17.08.2020.

1.3.4 Etapevis planlægningsprocedure for offshore vindenergi og elkabler (central model)

For det tyske EEZ-område er der planlagt en planlægnings- og godkendelsesproces i flere faser - dvs. en opdeling i flere faser - for visse anvendelser som f.eks. offshore vindenergi og elkabler. I denne sammenhæng er instrumentet for maritim fysisk planlægning det højeste og overordnede niveau. Planen for fysisk planlægning er det fremadrettede planlægningsinstrument, som koordinerer en lang række forskellige interesser inden for erhvervsliv, videnskab og forskning samt beskyttelseskrav. Der skal foretages en strategisk miljøvurdering (SEA) i forbindelse med udarbejdelsen af den fysiske plan for

fysisk udvikling. SEA'en for det regionale operationelle program er relateret til forskellige efterfølgende miljøvurderinger, navnlig den direkte efterfølgende SEA for arealudviklingsplanen.

Den næste fase er FEP. Inden for rammerne af den såkaldte centrale model er FEP styringsinstrumentet for en ordnet udbygning af offshorevindmøllestrømmen og elnettene i en trinvis planlægningsproces. FEP har karakter af en sektorplan. Sektorplanen har til formål at planlægge anvendelsen af offshorevindkraft og elnet målrettet og så optimalt som muligt under de givne rammebetingelser - især kravene til regionalplanlægning - ved at definere områder og lokaliteter samt placeringer, ruter og rutekorridorer for netforbindelser og for grænseoverskridende søkabelsystemer. Som udgangspunkt gennemføres der en strategisk miljøvurdering i forbindelse med udarbejdelsen, ajourføringen og ændringen af FEP'en.

I det næste trin foretages der en foreløbig undersøgelse af de områder til havvindmøller, der er udpeget i FEP'en. Forundersøgelsen følges op af en vurdering af områdets egnethed til opførelse og drift af havvindmøller, hvis kravene i § 12, stk. 2, i WindSeeG er opfyldt. Den indledende undersøgelse ledsages også af en strategisk miljøvurdering.

Hvis det er fastslået, at et område er egnet til brug af havvindkraft, sendes området i udbud, og den vindende tilbudsgiver eller den person, der har ret hertil, kan indgive en ansøgning om godkendelse (planlægningsgodkendelse eller byggetilladelse) til opførelse og drift af vindmøller på det område, der er angivet i FEP'en. Der foretages en miljøkonsekvensvurdering som en del af planlægningsgodkendelsesproceduren, hvis kravene er opfyldt.

Mens de områder, der er defineret i FEP til brug for offshorevindkraft, undersøges på forhånd og sendes i udbud, er dette ikke tilfældet for definerede lokaliteter, ruter og korridorer for netfor-

bindelser eller grænseoverskridende søkabelsystemer. Efter ansøgning gennemføres der normalt en planlægningsgodkendelsesprocedure, herunder en miljøvurdering, for opførelse og drift af nettilslutningsledninger. Det samme gælder for grænseoverskridende søkabelsystemer.

I henhold til artikel 1, stk. 4, i UVPG finder UVPG også anvendelse, når forbunds- eller delstatslovgivningen ikke specificerer miljøkonsekvensvurderingen mere detaljeret eller ikke overholder de væsentlige krav i UVPG.



Figur 1: Oversigt over den trinvis planlægnings- og godkendelsesproces i EEZ.

I tilfælde af planlægnings- og godkendelsesprocesser i flere faser er det i den relevante sektorlovgivning (f.eks. regionplanlægningsloven, WindSeeG og BBergG) eller mere generelt i § 39, stk. 3, i loven om vurdering af virkningerne på miljøet (UVPG) fastsat, at det i forbindelse med planer skal fastlægges på tidspunktet for fastlæggelsen af vurderingens omfang, på hvilket af processens trin visse miljøvirkninger skal vurderes. På denne måde kan man undgå at foretage flere vurderinger. Der skal tages hensyn til arten og omfanget af miljøpåvirkningerne, de tekniske krav samt planens indhold og emne.

Ved efterfølgende planer og ved efterfølgende godkendelser af projekter, for hvilke planen sætter en ramme, skal miljøvurderingen i henhold til

§ 39, stk. 3, tredje punktum, UVPG begrænses til yderligere eller andre væsentlige miljøpåvirkninger og til nødvendige opdateringer og uddybninger.

Inden for rammerne af den trinvis planlægnings- og godkendelsesproces har alle vurderinger det til fælles, at der tages hensyn til miljøpåvirkninger af de beskyttelsesobjekter, der er angivet i § 8, stk. 1, i ROG eller § 2, stk. 1, i UVGP, herunder deres indbyrdes påvirkninger.

I henhold til definitionen i § 2, stk. 2, i UVPG er miljøpåvirkninger i UVPG's forstand direkte og indirekte virkninger af et projekt eller gennemførelsen af en plan eller et program på beskyttelsesobjekterne.

I henhold til § 3 i UVPG omfatter miljøvurderinger identifikation, beskrivelse og vurdering af de væsentlige virkninger af et projekt eller en plan eller et program på beskyttelsesobjekterne. De tjener til at sikre en effektiv miljøforebyggelse i overensstemmelse med gældende lovgivning og gennemføres i overensstemmelse med ensartede principper og med offentlig deltagelse.

I offshore-området har de særlige bevaringsområder for avifauna: havfugle/rastende fugle og trækfugle, benthos, biotoyper, plankton, havpattedyr, fisk og flagermus etableret sig som underkategorier af de lovbestemte bevaringsområder for dyr, planter og biologisk mangfoldighed.

Strategisk miljøkontrol Kontrol af miljøforenelighed Miljøkontrol



Figur 2: Oversigt over beskyttelsesobjekter i miljøvurderingerne.

I detaljer er den trinvis planlægningsproces som følger:

1.3.4.1 Maritim fysisk planlægning (EEZ)

På det højeste og overordnede niveau findes instrumentet for maritim fysisk planlægning. Med henblik på en bæredygtig fysisk planlægning i EEZ udarbejder BSH på vegne af det kompetente forbundsministerium en fysisk planlægningsplan, som træder i kraft i form af retsfor skrifter.

I planer for fysisk planlægning skal der under hensyntagen til eventuelle interaktioner mellem land og hav og under hensyntagen til sikkerhedsaspekter fastsættes

- for at sikre sikkerheden og den lette navigation,
- til andre økonomiske formål,
- om videnskabelig anvendelse og
- at beskytte og forbedre havmiljøet.

Inden for rammerne af den fysiske planlægning foretages der overvejende specifikationer i form af prioriterede og reserverede områder samt andre mål og principper. I henhold til § 8, stk. 1, i ROG skal det organ, der er ansvarligt for den fysiske planlægning, foretage en strategisk miljøvurdering i forbindelse med udarbejdelsen af fysiske planer, hvori de sandsynlige væsentlige virkninger af den pågældende fysiske planlægning på de beskyttede værdier, herunder interaktioner, skal identificeres, beskrives og vurderes.

Formålet med det fysiske planlægningsinstrument er at optimere de overordnede planlægningsløsninger. Et bredere spektrum af anvendelser og funktioner tages i betragtning. I begyndelsen af en planlægningsproces skal strategiske grundlæggende spørgsmål afklares. På denne måde fungerer instrumentet primært og inden for rammerne af lovbestemmelserne som et styrende planlægningsinstrument for de administrative planlægningsorganer med henblik på at skabe en rumlig og så vidt muligt miljømæssigt forenelig ramme for alle anvendelser.

I forbindelse med fysisk planlægning er **dybden af vurderingen** grundlæggende kendetegnet ved en større undersøgelsesbredde, dvs. et væsentligt større antal planlægningsmuligheder, og en mindre dybde af undersøgelsen i form af detaljerede analyser. Der tages først og fremmest hensyn til regionale, nationale og globale virkninger samt sekundære, kumulative og synergetiske virkninger.

Fokus i den strategiske miljøvurdering er derfor på mulige kumulative virkninger, strategiske og storstilede planlægningsmuligheder og mulige grænseoverskridende virkninger.

1.3.4.2 Landudviklingsplan

På det næste niveau er FEP.

De **specifikationer, der** skal udarbejdes af FEP og undersøges inden for rammerne af SEA'en,

er afledt af § 5, stk. 1, i WindSeeG. Planen angiver primært områder og lokaliteter for vindmøller og den forventede kapacitet, der skal installeres på disse områder. Desuden specificerer FEP ruter, rutekorridorer og placeringer. Der fastlægges også planlægningsmæssige og tekniske principper. Selv om de bl.a. også tjener til at reducere miljøpåvirkningerne, kan de også føre til påvirkninger, så der er behov for en vurdering som en del af SEA'en.

Med hensyn til FEP's **mål omhandler** den de grundlæggende spørgsmål om anvendelsen af offshore vindenergi og nettilslutning på grundlag af de juridiske krav, især med hensyn til behovet, formålet, teknologien og udpegelsen af lokaliteter og ruter eller rutekorridorer. Planen har derfor primært funktionen af et styrende planlægningsinstrument, der skal skabe en rumlig og så vidt muligt miljømæssigt forenelig ramme for gennemførelsen af de enkelte projekter, dvs. opførelse og drift af havvindmøller, deres netforbindelser, grænseoverskridende søkabelsystemer og sammenkoblinger.

Dybden af vurderingen af sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger er kendetegnet ved en større undersøgelsesbredde, dvs. et større antal alternativer, og i princippet en mindre dybdegående undersøgelse. Der foretages som regel ingen detaljerede analyser på sektorplanlægningsniveau. Der tages først og fremmest hensyn til lokale, nationale og globale virkninger samt sekundære, kumulative og synergetiske virkninger i form af et overordnet perspektiv.

Som med instrumentet til maritim fysisk planlægning er vurderingen **fokuseret** på mulige kumulative virkninger og mulige grænseoverskridende virkninger. Desuden er de strategiske, tekniske og rumlige alternativer til anvendelse af vindenergi og elkabler et centralt punkt i vurderingen i FEP.

1.3.4.3 Egnethedstest i forbindelse med den indledende undersøgelse

Det næste skridt i den trinvis planlægningsproces er vurderingen af områdernes egnethed til havvindmøller.

Desuden bestemmes det, hvilken effekt der skal installeres på det pågældende område.

I overensstemmelse med § 10, stk. 2, i WindSeeG undersøges det ved egnethedsprøven, om opførelse og drift af havvindmøller på stedet ikke er i strid med kriterierne for, at det ikke er tilladt at udpege et område i lokalplanerne i henhold til § 5, stk. 3, i WindSeeG eller, for så vidt de kan vurderes uafhængigt af projektets senere udformning, med de hensyn, der er relevante for planlægningstilladelsen i henhold til § 48, stk. 4, første punktum, i WindSeeG.

Både kriterierne i § 5, stk. 3, i WindSeeG og betænkelighederne i § 48, stk. 4, første punktum, i WindSeeG kræver en vurdering af, om havmiljøet er truet. Med hensyn til sidstnævnte skal det navnlig undersøges, om der ikke kan frygtes forurening af havmiljøet som omhandlet i artikel 1, stk. 1, nr. 4, i De Forenede Nationers havretskonvention, og om fugletrækningen ikke bringes i fare.

Den indledende undersøgelse med egnethedstest eller -bestemmelse er således instrumentet mellem FEP og den individuelle godkendelsesprocedure for havvindmøller. Den vedrører et specifikt område, der er udpeget i FEP, og er derfor meget mere detaljeret end FEP. Den adskiller sig fra planlægningsgodkendelsesproceduren ved, at der skal anvendes en vurderingsmetode, som er uafhængig af den efterfølgende specifikke mølletype og udformning. Konsekvensprognosen er baseret på modelparametre, f.eks. i to scenarier eller intervaller, som skal afspejle en mulig realistisk udvikling.

Sammenlignet med FEP er SEA-undersøgelsen af egnethedsvurderingen således kendetegnet ved et mindre undersøgelsesområde og en større **dybde i undersøgelsen**. I princippet

overvejer man seriøst færre og mere geografisk begrænsede alternativer. De to primære alternativer er på den ene side konstateringen af et områdes egnethed og på den anden side konstateringen af dets (eventuelt også delvise) uegnethed (se § 12, stk. 6, WindSeeG). Begrænsninger af bebyggelsens art og omfang, som indgår som specifikationer i vurderingen af egnethed, er ikke alternativer i denne forstand.

Fokus for miljøvurderingen i forbindelse med egnethedstesten er på overvejelser om de lokale virkninger af en udvikling med vindmøller i forhold til området og udviklingens placering i området.

1.3.4.4 Godkendelsesprocedurer (procedurer for planlægningsgodkendelse og planlægningstilladelse) for havvindmøller

Den næste fase efter den indledende undersøgelse er godkendelsesproceduren for opførelse og drift af havvindmøller. Efter at BNetzA har udbudt forundersøgelsesområdet i licitation, kan den vindende tilbudsgiver indgive en ansøgning om planlægningsgodkendelse eller - hvis kravene er opfyldt - om byggetilladelse til opførelse og drift af havvindmøller, herunder de nødvendige hjælpefaciliteter, på forundersøgelsesområdet i overensstemmelse med § 46, stk. 1, i WindSeeG.

Ud over de lovmæssige krav i § 73, stk. 1, sætning 2 VwVfG skal planen indeholde de oplysninger, der er indeholdt i § 47, stk. 1 WindSeeG. Planen kan kun vedtages på visse betingelser, der er anført i § 48, stk. 4, i WindSea-loven, og bl.a. kun hvis havmiljøet ikke er truet, navnlig hvis der ikke er bekymring for forurening af havmiljøet som omhandlet i havretskonventionens artikel 1, stk. 1, nr. 4, og hvis fugletrækningen ikke er truet.

I henhold til § 24 UVPG skal den kompetente myndighed udarbejde en sammenfattende redegørelse

- projektets indvirkning på miljøet,
- projektets og stedets karakteristika, som har til formål at udelukke, reducere eller kompensere for væsentlige negative miljøpåvirkninger,
- de foranstaltninger, der skal træffes for at fjerne, reducere eller kompensere for væsentlige negative virkninger på miljøet, og
- af erstatningsforanstaltninger i forbindelse med indgreb i natur og landskab.

I henhold til § 16, stk. 1, i UVPG skal bygherren indsende en rapport til den kompetente myndighed om projektets sandsynlige miljøpåvirkninger (UVP-rapport), som mindst skal indeholde følgende oplysninger:

- en beskrivelse af projektet, herunder dets beliggenhed, art, omfang og udformning, størrelse og andre væsentlige karakteristika,
- en beskrivelse af miljøet og dets bestanddele i det område, der berøres af projektet,
- en beskrivelse af projektets og stedets karakteristika, som har til formål at udelukke, reducere eller opveje projektets væsentlige negative miljøpåvirkninger,
- en beskrivelse af de foranstaltninger, der er planlagt for at udelukke, reducere eller kompensere for projektets væsentlige negative miljøpåvirkninger, og en beskrivelse af de planlagte kompensationsforanstaltninger,
- en beskrivelse af projektets forventede væsentlige miljøpåvirkninger,
- en beskrivelse af de rimelige alternativer, der er relevante for projektet og dets særlige karakteristika, og som bygherren har overvejet, og en angivelse af de vigtigste grunde til det valg, der er truffet, under hensyntagen til de relevante miljøvirkninger, og

- et generelt forståeligt, ikke-teknisk resumé af VVM-rapporten.

Pilotvindmøller behandles udelukkende som en del af miljøvurderingen i godkendelsesproceduren og ikke i de forudgående faser.

1.3.4.5 Godkendelsesprocedurer for nettilslutninger (konverterplatforme og undersøiske kabelsystemer)

I den trinvise planlægningsproces undersøges opførelsen og driften af netforbindelser til havvindmøller (konverterplatform og undervandskabelsystemer, hvis det er relevant) i godkendelsesfasen (plangodkendelses- og plantilladelsesprocedurer) i henhold til kravene i den regionale planlægning og bestemmelserne i FEP på anmodning af den respektive bygherre - den ansvarlige TSO.

I henhold til § 44, stk. 1, sammenholdt med § 45, stk. 1, i WindSeeG kræver opførelse og drift af anlæg til transmission af elektricitet en planmæssig godkendelse. Ud over de lovmæssige krav i § 73, stk. 1, sætning 2 VwVfG skal planen indeholde de oplysninger, der er indeholdt i § 47, stk. 1 WindSeeG. Planen kan kun godkendes på visse betingelser, der er anført i § 48, stk. 4, i WindSeeG, og bl.a. kun hvis havmiljøet ikke er truet, navnlig hvis der ikke er bekymring for forurening af havmiljøet som omhandlet i havretskonventionens artikel 1, stk. 1, nr. 4, og fugletrækningen ikke er truet.

I alle andre henseender finder kravene til miljøkonsekvensvurderingen af havvindmøller, herunder hjælpeanlæg, tilsvarende anvendelse på miljøvurderingen i henhold til artikel 1, stk. 4, i UVPG.

1.3.4.6 Grænseoverskridende undersøiske kabelsystemer

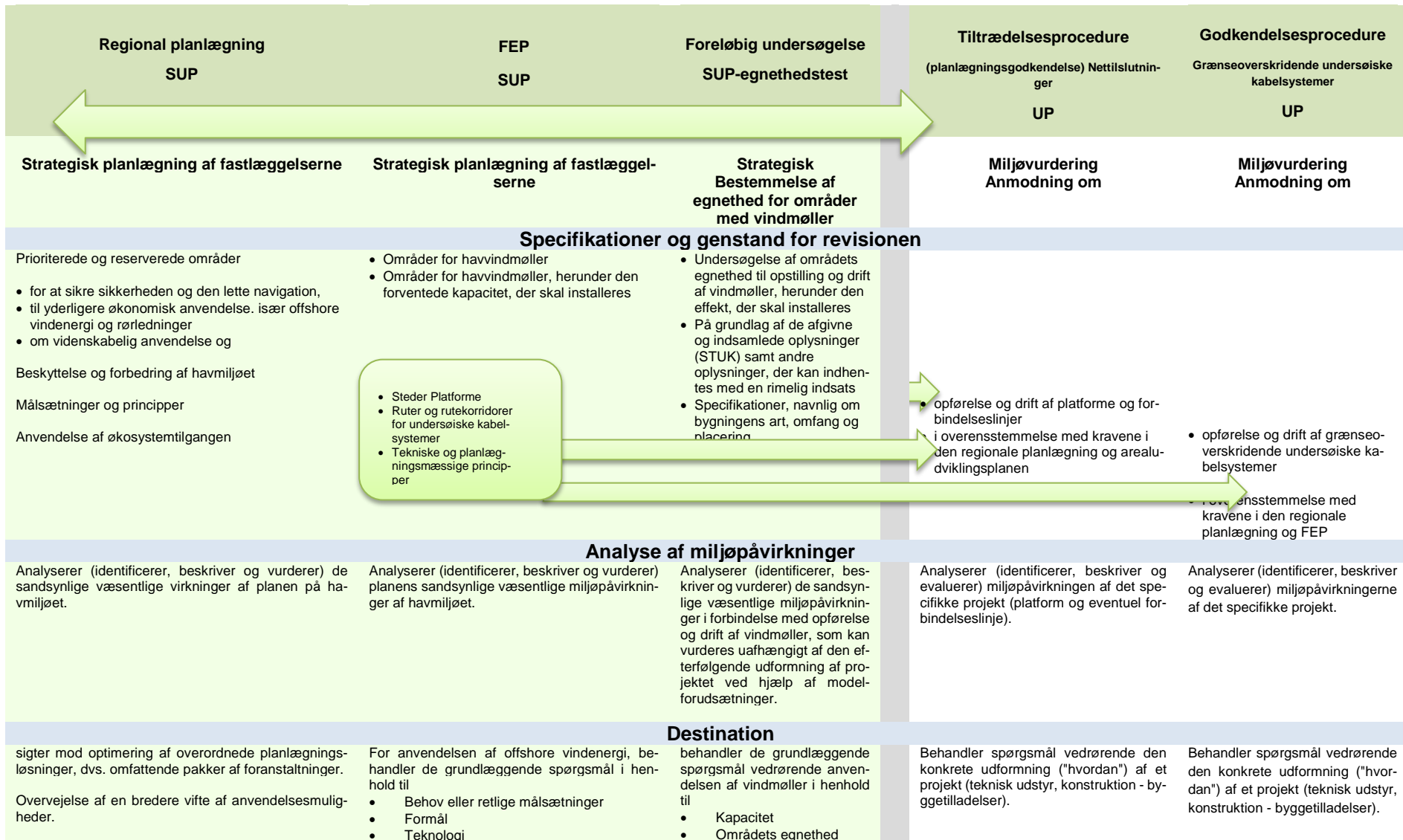
I henhold til § 133, stk. 1, sammenholdt med stk. (4) BBergG kræver anlæg og drift af et søkabel i eller på kontinentalsoklen en tilladelse.

- i minedriftsøjemed (af den kompetente regionale minemyndighed) og
- om regulering af brugen og udnyttelsen af farvande over kontinentalsoklen og af luftrummet over disse farvande (af BSH).

I henhold til § 133, stk. 2, i BBergG kan ovennævnte tilladelser kun nægtes, hvis der er fare for personers liv eller sundhed eller for materielle goder, eller hvis der er risiko for en krænkelse af væsentlige samfundsinteresser, som ikke kan forhindres eller kompenseres ved en tidsfrist, betingelser eller forpligtelser. Der foreligger en krænkelse af overordnede offentlige interesser navnlig i de tilfælde, der er nævnt i § 132, stk. 2, nr. 3, i BBergG. I henhold til § 132, stk. 2, nr. 3, litra b) og d), i BBergG foreligger der navnlig en krænkelse af overordnede offentlige interesser i forbindelse med havmiljøet, hvis flora og fauna vil blive uacceptabelt forringet, eller hvis der er risiko for forurening af havet.

I henhold til § 1, stk. 4, i UVPG skal de væsentlige krav i UVPG overholdes ved opførelse og drift af grænseoverskridende søkabelsystemer.

Oversigt i tabelform over miljørevisioner: Fokus for revisionerne



Begynder i begyndelsen af planlægningsprocessen med at afklare grundlæggende strategiske spørgsmål, dvs. på et tidligt tidspunkt, hvor der stadig er mere spillerum.	<ul style="list-style-type: none"> • Kapacitet • Find placering af platforme og ruter. <p>søger efter miljømæssigt forsvarlige pakker af foranstaltninger uden at foretage en absolut vurdering af planlægningens miljøvenlighed.</p>	Indeholder de oplysninger om området, der er nødvendige i henhold til loven for at kunne afgive bud.	Vurderer projektets miljøvenlighed og opstiller betingelser i den forbindelse.	Vurderer miljøpåvirkningen af projektet og opstiller betingelser i den forbindelse.
Fungerer hovedsagelig som et vejledende planlægningsinstrument for planlægningsmyndighederne med henblik på at skabe en miljømæssigt forsvarlig ramme for alle anvendelser.	Fungerer primært som et planlægningsinstrument til at skabe miljømæssigt forsvarlige rammer for gennemførelsen af individuelle projekter (vindmøller og netforbindelser, grænseoverskridende søkabler).	Der søges efter miljørigtige foranstaltninger uden at vurdere det konkrete projekts miljøpåvirkning. Fungerer som et instrument mellem FEP og godkendelsesproceduren for vindmøller på et bestemt sted.	Fungerer primært som et passivt testinstrument, der efter anmodning af det projektudførende organ.	Fungerer primært som et passivt revisionsværktøj, der reagerer på udviklerens anmodning.

Inspektionsdybde

Kendetegnet ved et bredere undersøgelsesområde, dvs. et større antal alternativer, og mindre dybdegående undersøgelser (ingen detaljerede analyser).	Kendetegnet ved et bredere undersøgelsesområde, dvs. et større antal alternativer, og mindre dybdegående undersøgelser (ingen detaljerede analyser).	Kendetegnet ved et mindre undersøgelsesområde, større dybde i undersøgelsen (detaljerede analyser).	Kendetegnet ved et mindre undersøgelsesområde (begrænset antal alternativer) og en større dybde i undersøgelsen (detaljerede analyser).	Kendetegnet ved et mindre undersøgelsesområde (begrænset antal alternativer) og en større dybde i undersøgelsen (detaljerede analyser).
Overvejer de rumlige, nationale og globale virkninger samt sekundære, kumulative og synergistiske virkninger med henblik på et samlet overblik.	tager hensyn til lokale, nationale og globale virkninger samt sekundære, kumulative og synergistiske virkninger med henblik på en samlet oversigt.	Afgørelsen om egnethed kan omfatte specifikationer for det efterfølgende projekt, navnlig med hensyn til arten og omfanget af bebyggelsen på stedet og dets beliggenhed.	Vurderer projektets miljøvenlighed og opstiller betingelser i den forbindelse.	Der tages primært hensyn til de lokale virkninger i projektets nærhed.

Fokus for revisionen

Kumulative virkninger Oversigtsplan Strategiske og storstillede alternativer Mulige grænseoverskridende virkninger	Kumulative virkninger Oversigtsplan Strategiske, tekniske og rumlige alternativer Mulige grænseoverskridende virkninger	Lokale virkninger i forbindelse med området og dets beliggenhed.	Miljøpåvirkninger fra anlæg, opførelse og drift	Miljøpåvirkninger fra anlæg, opførelse og drift
			Demontering af anlæg	Testning i forbindelse med det specifikke anlægsdesign.
			Testning i forbindelse med det specifikke anlægsdesign.	Interventions-, kompensations- og erstatningsforanstaltninger.
			Interventions-, kompensations- og erstatningsforanstaltninger.	

Godkendelsesprocedure (planlægningsgodkendelse eller byggetilladelse) for vindmøller

MSRP

Emne for revisionen

Miljøkonsekvensvurdering af ansøgning om

- opførelse og drift af vindmøller
- på det område, der er afgrænset og undersøgt på forhånd i FEP
- I overensstemmelse med FEP's bestemmelser og specifikationer i den foreløbige undersøgelse.

Miljøkonsekvensvurdering

Analysere (identificere, beskriver og evaluerer) miljøpåvirkningen af det specifikke projekt (vindmøller, platforme, hvis relevant, og kabler i parken).

I henhold til § 24 UVPG skal den kompetente myndighed udarbejde en sammenfattende redegørelse

- projektets indvirkning på miljøet,
- projektets og stedets karakteristika, som har til formål at udelukke, reducere eller kompensere for **væsentlige negative miljøpåvirkninger**,
- de foranstaltninger, der skal træffes for at fjerne, reducere eller kompensere for væsentlige negative virkninger på miljøet, og
- af kompensationsforanstaltninger ved indgreb i natur og landskab (Bemærk: Undtagelse i henhold til § 56 stk. 3 BNatSchG)

Destination

Behandler spørgsmålene om den konkrete udformning ("hvordan") af et projekt (teknisk udstyr, konstruktion).

Fungerer primært som et passivt revisionsværktøj, der reagerer på anmodninger fra tilbudsvinderen/projekt sponsoren.

Inspektionsdybde

Kendetegnet ved et mindre undersøgelsesområde, dvs. et begrænset antal alternativer, og en større dybde i undersøgelsen (detaljerede analyser).

Vurderer projektets miljømæssige forenelighed med det forud undersøgte område og formulerer betingelser til dette formål.

Overvejer hovedsagelig lokale virkninger i projektets nærhed.

Fokus for revisionen

Revisionen vil fokusere på følgende:

- Miljøpåvirkninger i forbindelse med anlæg og drift.
- Testning i forbindelse med det specifikke anlægsdesign.
- Nedbrydning af anlæg.

Figur 3: Oversigt over fokuspunkter i miljøvurderinger i planlægnings- og godkendelsesprocedurer.

1.3.5 Linjer

På det øverste niveau ligger instrumentet for fysisk planlægning. Inden for disse rammer defineres områder eller korridorer for rørledninger og datakabler.

I henhold til § 8, stk. 1, i ROG skal de sandsynlige væsentlige virkninger af specifikationerne for rørledninger på beskyttelsesobjekterne identificeres, beskrives og vurderes.

I henhold til § 133, stk. 1, sammenholdt med (4) BBergG kræver opførelse og drift af en transitrørledning eller et undervandskabel (datakabel) i eller på kontinentalsoklen en tilladelse.

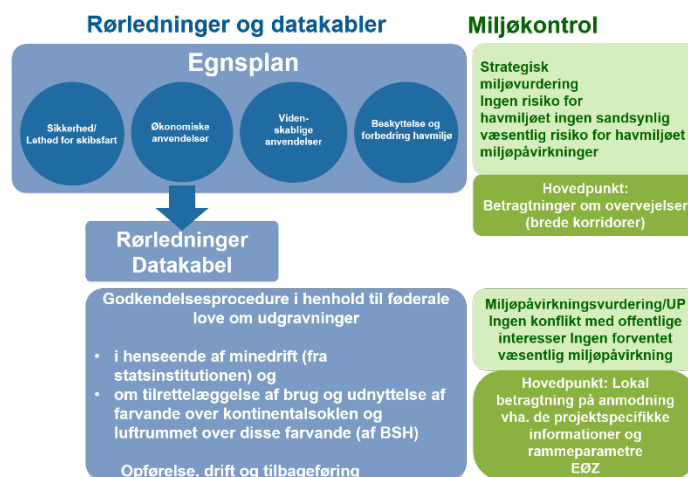
- i minedriftsøjemed (af den kompetente regionale minemyndighed) og
- om regulering af brugen og udnyttelsen af farvande over kontinentalsoklen og af luftrummet over disse farvande (af BSH).

I henhold til § 133, stk. 2, i BBergG kan ovennævnte tilladelser kun nægtes, hvis der er fare for personers liv eller sundhed eller for materielle goder, eller hvis der er risiko for en krænkelse af væsentlige samfundsinteresser, som ikke kan forhindres eller kompenseres ved en tidsfrist, betingelser eller forpligtelser. Der foreligger en krænkelse af overordnede offentlige interesser navnlig i de tilfælde, der er nævnt i § 132, stk. 2, nr. 3, i BBergG. I henhold til § 132, stk. 2, nr. 3, litra b) og d), i BBergG foreligger der navnlig en krænkelse af overordnede offentlige interesser i forbindelse med havmiljøet, hvis flora og fauna vil blive uacceptabelt forringet, eller hvis der er risiko for forurening af havet.

I henhold til § 133, stk. 2a, i BBergG skal der i forbindelse med anlæg og drift af en transitrørledning, som også er et projekt som omhandlet i § 1, stk. 1, nr. 1, i UVPG, foretages en vurdering af miljøpåvirkningerne i forbindelse med tilladelsesproceduren med hensyn til ord-

ningen for anvendelsen og nydelsen af farvande over kontinentalsoklen og luftrummet over disse farvande i overensstemmelse med UVPG.

I henhold til § 1, stk. 4, i UVPG skal de væsentlige krav i UVPG overholdes ved konstruktion og drift af datakabler.



Figur 4: Oversigt over fokuspunkterne i miljøvurderingen af rørledninger og datakabler.

1.3.6 Udvinning af råvarer

I den tyske Nordsø og Østersøen undersøges og udvindes forskellige mineralressourcer, f.eks. sand, grus og kulbrinter. Som et overordnet instrument beskæftiger fysisk planlægning sig med mulige storstilede rumlige specifikationer, eventuelt med andre anvendelser. De sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger vurderes (jf. også kapitel 1.5.4.3).

Råstofudvinning opdeles regelmæssigt i forskellige faser under gennemførelsen - efterforsknings-, udviklings-, drifts- og efterbehandlingsfaser.

Efterforskning tjener til efterforskning af råstofforekomster i henhold til § 4, stk. 1, i BBergG. På det marine område foretages den regelmæssigt ved hjælp af geofysiske undersøgelser, herunder seismiske undersøgelser og efterforskningsboringer. I EEZ omfatter udvinning af råstoffer udvinning (opløsning, frigivelse), forarbejdning, opbevaring og transport af råstoffer.

For efterforskning på kontinentalsoklen skal der indhentes minedriftstilladelser (tilladelse, godkendelse) i overensstemmelse med den føderale minelov. Disse giver ret til at efterforske og/eller udvinde mineralressourcer på et bestemt område i en bestemt periode. Der kræves yderligere tilladelser i form af driftsplaner for udvikling (udvindings- og efterforskningsaktiviteter) (jf. § 51 BBergG). Ved etablering og ledelse af en virksomhed skal der som regel udarbejdes hoveddriftsplaner for en periode på højst 2 år, som løbende skal fornyes efter behov (§ 52, stk. 1, første punktum, 1. punktum, BBergG).

I forbindelse med minedriftsprojekter, der kræver en VVM, er det obligatorisk at udarbejde en skitse til en driftsplan, som skal godkendes ved en plangodkendelsesprocedure (§ 52, stk. 2a, BBergG). Generelle driftsplaner er som regel gyldige i en periode på 10-30 år.

Opførelse og drift af produktionsplatforme til udvinding af råolie og naturgas på kontinentalsoklen kræver en VVM-vurdering i henhold til § 57c BBergG sammenholdt med bekendtgørelsen om vurdering af virkningerne på miljøet af mineprojekter (UVP-V Bergbau). Det samme gælder for udvinding af marint sand og grus på udvindingsområder på mere end 25 ha eller i et udpeget naturbeskyttelsesområde eller Natura 2000-område.

De tilladelsesudstedende myndigheder for den tyske EEZ i Nordsøen og Østersøen er Landesbergämter.

1.3.7 Forsendelse

I forbindelse med fysisk planlægning defineres søfartssektoren regelmæssigt i form af områder (prioriterede og/eller reservede områder), mål og principper. Der findes ikke en trinvis planlægnings- og godkendelsesproces, som det er tilfældet for havvindmøllesektoren, netforbindelser, grænseoverskridende undersøiske kabler, rørledninger og datakabler, for skibsfartsektoren.

Med hensyn til vurderingen af de sandsynlige væsentlige virkninger af bestemmelserne for søfartssektoren henvises der til kapitel 1.5.4.3

1.3.8 Fiskeri og marin akvakultur

Fiskeri og akvakultur betragtes som et problem i forbindelse med fysisk planlægning. Der er ingen trinvis planlægnings- og godkendelsesproces.

Med hensyn til vurderingen af de sandsynlige væsentlige virkninger henvises der til kapitel 1.5.4.3

1.3.9 Havforskning

Videnskabelig havforskning anses for at være et problem i forbindelse med fysisk planlægning. Der findes ikke en trinvis planlægnings- og godkendelsesproces.

Med hensyn til vurderingen af de sandsynlige væsentlige virkninger henvises der til kapitel 1.5.4.3

1.3.10 Det nationale forsvar og alliancens forsvar

Forsvaret af nationen og alliancen anses for at være et anliggende i forbindelse med fysisk planlægning. Der findes ikke en trinvis planlægnings- og godkendelsesproces.

Med hensyn til vurderingen af de sandsynlige væsentlige virkninger henvises der til kapitel 1.5.4.3

1.3.11 Fritid

Spørgsmålet om fritid tages også op til overvejelse. Der er ingen trinvis planlægnings- og godkendelsesproces.

Med hensyn til vurderingen af de sandsynlige væsentlige virkninger henvises der til kapitel 1.5.4.3

1.4 Præsentation og overvejelse af målene for miljøbeskyttelse

Udarbejdelsen af det regionale operationelle program og gennemførelsen af den socioøkonomiske vurdering gennemføres under hensyntagen til målene for miljøbeskyttelse. Disse giver oplysninger om den miljøtilstand, der skal tilstræbes i fremtiden (miljøkvalitetsmål). Miljøbeskyttelsesmålene kan udledes af en samlet oversigt over de internationale, EU- og nationale konventioner og bestemmelser om beskyttelse af havmiljøet, som Forbundsrepublikken Tyskland har forpligtet sig til at overholde visse principper og mål på grundlag heraf. Miljørapporten skal indeholde en beskrivelse af, hvordan det kontrolleres, at kravene overholdes, og hvilke bestemmelser eller foranstaltninger der er truffet.

1.4.1 Internationale konventioner om beskyttelse af havmiljøet

Forbundsrepublikken Tyskland er part i alle relevante internationale konventioner om beskyttelse af havmiljøet.

1.4.1.1 Konventioner, der er i kraft på globalt plan, og som helt eller delvist har til formål at beskytte havmiljøet

- Konventionen af 1973 om forebyggelse af forurening fra skibe, som ændret ved protokollen af 1978 (MARPOL 73/78)
- De Forenede Nationers havretskonvention af 1982
- Konventionen om forebyggelse af havforurening ved dumpning af affald og andre stoffer (London, 1972) og protokollen fra 1996

1.4.1.2 Regionale aftaler om beskyttelse af havmiljøet

- Konventionen om beskyttelse af havmiljøet i Østersøområdet, 1992 (Helsingforskonventionen)

1.4.1.3 Særlige aftaler om beskyttede varer

- Konventionen om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter samt naturlige levesteder (Bern-konventionen) 1979
- Konventionen af 1979 om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr (Bonn-konventionen)

Inden for rammerne af Bonn-konventionen er der indgået regionale aftaler om bevarelse af de arter, der er opført i bilag II, i overensstemmelse med artikel 4, nr. 3, i Bonn-konventionen:

- Aftale om bevarelse af afrikansk-eurasiske vandfugle på træk (AEWA) fra 1995
- Aftale om bevarelse af småhvaler i Nordsøen og Østersøen af 1991 (ASCORBANS)
- Aftale af 1991 om bevarelse af sæler i Vadehavet
- Aftale om bevarelse af europæiske flagermuspopulationer fra 1991 (EUROBATS)
- Konventionen om den biologiske mangfoldighed 1993

1.4.2 Miljø- og naturbeskyttelseskrav på EU-plan

Den relevante EU-lovgivning, der skal tages i betragtning, er:

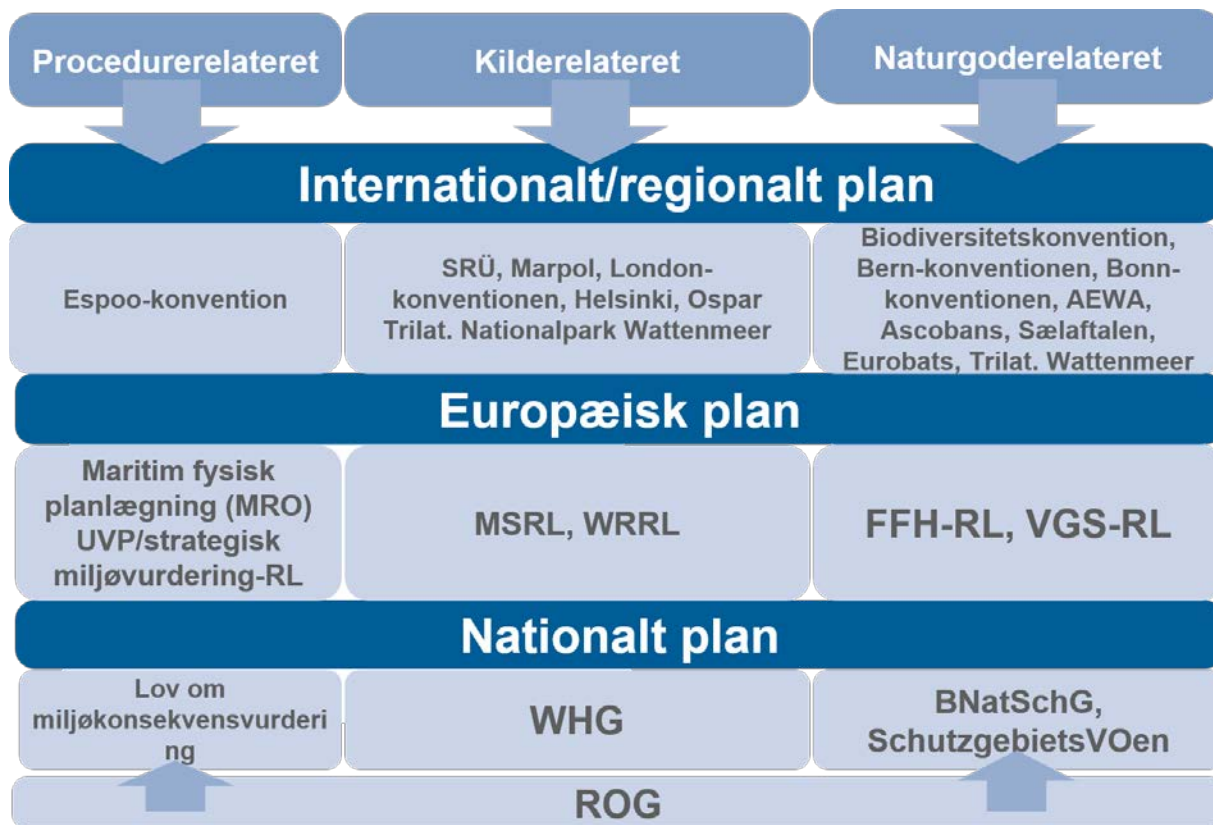
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/89/EU af 23. juli 2014 om fastlæggelse af en ramme for maritim fysisk planlægning (MSP-direktivet),
- Rådets direktiv 337/85/EØF af 27. juni 1985 om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet (direktivet om vurdering af virkningerne på miljøet, VVM-direktivet),
- Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevarelse af naturtyper samt vilde dyr og planter (Habitatdirektivet),

- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger (vandrammedirektivet, vandrammedirektivet),
 - Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2001/42/EF af 27. juni 2001 om vurdering af bestemte planers og programmers indvirkning på miljøet (direktivet om strategisk miljøvurdering, SEA-direktivet),
 - Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet, MSFD),
 - Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF om beskyttelse af vilde fugle (fugledirektivet, fugledirektivet).
- Forbundsregeringens energi- og klimabeskyttelsesmål

1.4.3 Miljø- og naturbeskyttelseskrav på nationalt plan

Også på nationalt plan findes der forskellige lovbestemmelser, hvis krav der skal tages hensyn til i miljørapporten:

- Lov om naturbeskyttelse og landskabsforvaltning (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG)
- Lov om vandressourcer (WHG)
- Lov om vurdering af virkningerne på miljøet (UVPG)
- forordning om oprettelse af naturreservatet "Fehmarn Belt", forordning om oprettelse af naturreservatet "Kadet Trench" og forordning om oprettelse af naturreservatet "Eastern German Bight - Rönnebank" i Østersøens eksklusive økonomiske zone
- Forvaltningsplaner for naturbeskyttelsesområder i den tyske EEZ i Østersøen (deltagelsesproceduren er endnu ikke afsluttet)



Figur 5: Oversigt over de normative niveauer i de relevante retsakter for SEA.

1.4.4 Understøttelse af målene i havstrategirammedirektivet

Fysisk planlægning kan støtte gennemførelsen af de enkelte mål i MSFD og dermed bidrage til en god miljøtilstand i Nordsøen og Østersøen.

Ved fastsættelsen af mål og principper er følgende miljømålsætninger (BMUB, 2016) tages i betragtning:

- Miljømål 1: Havet skal være fri for nedbrydning som følge af menneskeskabt eutrofiering: skal tages i betragtning i målene og principperne for sikring af sikker og let sejlads.
- Miljømål 3: Havene må ikke påvirkes negativt af menneskelige aktiviteter påvirkning af marine arter og levesteder: Overvejelser i målene og principperne om offshore vindenergi og naturbeskyttelse.
- Miljømål 6: Havene skal være fri for nedbrydning som følge af menneskeskabt energitilførsel: Overvejelser i forbindelse med mål og principper for offshore vindenergi og elkabler

Miljøvurderingen vil formulere undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, der støtter mål 1, 3 og 6.

Desuden modvirker den fysiske planlægning en forringelse af miljøets tilstand ved kun at tillade visse anvendelser i geografisk afgrænsede områder og i en begrænset periode. Der skal tages hensyn til principperne om miljøbeskyttelse. På tilladelsesniveau specificeres udformningen af anvendelsen, om nødvendigt med betingelser, for at undgå negative virkninger på havmiljøet.

Et væsentligt grundlag for MSFD er den økosystemtilgang, der er reguleret i artikel 1, stk. 3, i MSFD, som sikrer bæredygtig udnyttelse af marine økosystemer ved at forvalte den samlede indvirkning af menneskelige aktiviteter på en måde, der er forenelig med opnåelse af en god

miljøtilstand. Anvendelsen af økosystemtilgangen er beskrevet i kapitel 4.3.

1.5 Metode for den strategiske miljøvurdering

I princippet kan der overvejes forskellige metodologiske tilgange, når den strategiske miljøvurdering skal gennemføres. Denne miljørapport bygger på den metode, der allerede er anvendt i forbindelse med den strategiske miljøvurdering af de sektorspecifikke forbundsplaner og områdeudviklingsplanen med hensyn til anvendelsen af havvindkraft og elnetforbindelser.

For alle andre anvendelser, for hvilke der er fastsat specifikationer i det regionale operationelle program, f.eks. skibsfart, råstofudvinding og havforskning, anvendes sektorspecifikke kriterier som grundlag for en vurdering af mulige virkninger.

Metoden afhænger først og fremmest af bestemmelserne i den plan, der skal vurderes. I forbindelse med denne SEA bestemmes, beskrives og vurderes det for de enkelte specifikationer, om specifikationerne sandsynligvis vil få betydelige virkninger for de pågældende beskyttelsesobjekter. I henhold til § 1, stk. 4, i UVPG sammenholdt med § 40, stk. 3, i UVPG. 40, stk. 3, UVPG skal den kompetente myndighed foreløbigt vurdere specifikationernes miljøvirkninger i miljørapporten med henblik på effektiv miljøforebyggelse i overensstemmelse med den gældende lovgivning. Kriterierne for vurderingen findes bl.a. i bilag 2 til loven om fysisk planlægning.

Miljørapporten omfatter en beskrivelse og vurdering af de sandsynlige væsentlige virkninger af gennemførelsen af det regionale operationelle program på havmiljøet med henblik på specifikationer for anvendelsen og beskyttelsen af EEZ. Vurderingen foretages i forhold til de respektive beskyttede varer.

I henhold til § 7, stk. 1, i ROG skal planer for fysisk planlægning fastlægge mål og principper for den fysiske planlægning med henblik på udvikling, organisering og sikring af området, navnlig

med hensyn til områdets anvendelse og funktioner. I henhold til § 7, stk. 3, i ROG kan disse specifikationer også udpege områder.

Specifikationerne for følgende anvendelser er genstand for miljørapporten, navnlig:

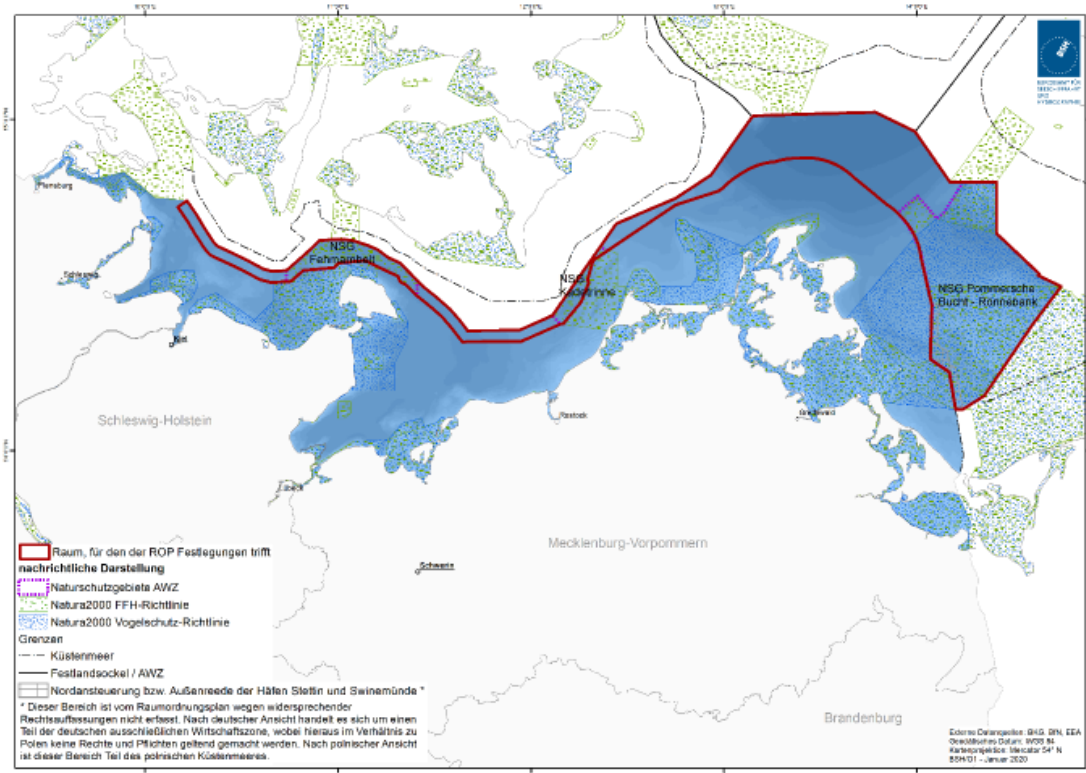
- Forsendelse
- Vindenergi på havet
- Linjer
- Udvinning af råvarer
- Fiskeri og marin akvakultur
- Havforskning

I henhold til § 17, stk. 1, nr. 4, i ROG spiller specifikationer for beskyttelse og forbedring af havmiljøet (naturbeskyttelse/havlandskab/åbent område) også en rolle.

1.5.1 Undersøgelsesområde

Der udarbejdes to separate miljørapporter for henholdsvis Nordsøens og Østersøens eksklusive økonomiske zone. Beskrivelsen og vurderingen af miljøtilstanden i denne miljørapport vedrører Østersøens eksklusive økonomiske zone, som den fysiske udviklingsplan indeholder specifikationer for. SEA-undersøgelsesområdet dækker den tyske EEZ (figur 7).

Det tilstødende territorialfarvand og de tilstødende områder i kyststaterne er ikke omfattet af denne plan, men de vil blive taget i betragtning som led i den kumulative og grænseoverskridende betragtning - og om nødvendigt - i konsekvensanalysen som led i denne SEA.



Figur 6: Afgrænsning af undersøgelsesområdet for SEA Østersøens EEZ.

1.5.2 Gennemførelse af miljøvurderingen

Vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøvirkninger af gennemførelsen af den fysiske

planlægning omfatter, hvad angår beskyttede aktiver, sekundære, kumulative, synergistiske, kort-, mellem- og langsigtede, permanente og

midlertidige, positive og negative virkninger. Sekundære eller indirekte virkninger er virkninger, der ikke er umiddelbare og derfor kan tage tid og/eller mærkes andre steder. Indimellem taler vi også om følgevirkninger eller interaktioner.

Mulige virkninger af planens gennemførelse beskrives og vurderes i forhold til de beskyttede goder. Der findes ikke nogen ensartet definition af begrebet "betydning", da det drejer sig om "den individuelt bestemte betydning i hvert enkelt tilfælde", som ikke kan betragtes uafhængigt af "planernes eller programmernes særlige karakteristika" (SOMMER, 2005, 25f.). Generelt kan væsentlige virkninger forstås som virkninger, der er alvorlige og væsentlige i den pågældende sammenhæng.

I henhold til kriterierne i bilag 2 til ROG, som er relevante for vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger, bestemmes væsentlighed ved

- "sandsynligheden, varigheden, hyppigheden og uigenkaldeligheden af virkningerne;
- den kumulative karakter af virkningerne;
- virkningerne er af grænseoverskridende karakter;
- risici for menneskers sundhed eller miljøet (f.eks. i tilfælde af ulykker);
- påvirkningens omfang og geografiske udstrækning;
- betydningen og følsomheden af det område, der kan blive berørt på grund af dets særlige naturtræk eller kulturarv, overskridelse af miljøkvalitetsstandarder eller grænseværdier og intensiv arealanvendelse;
- påvirkningen af lokaliteter eller landskaber, hvis status er anerkendt som nationalt, fællesskabs- eller internationalt beskyttet".

Planens karakteristika er også relevante, navnlig med hensyn til

- i hvilket omfang planen fastlægger en ramme for projekter og andre aktiviteter med hensyn til placering, type, størrelse og driftsbetingelser eller gennem anvendelse af ressourcer;

- i hvilket omfang planen påvirker andre planer og programmer, herunder dem i et planlægningshierarki;
- planens betydning for integrering af miljøhensyn, navnlig med henblik på at fremme en bæredygtig udvikling;
- de miljøspørgsmål, der er relevante for planen;
- planens relevans for gennemførelsen af Fællesskabets miljølovgivning (f.eks. planer og programmer vedrørende affaldshåndtering eller vandbeskyttelse) (bilag II til SEA-direktivet).

I nogle tilfælde indeholder den tekniske lovgivning yderligere oplysninger om, hvornår en virkning når væsentlighedstærsklen. Der er blevet udviklet tærskler i den underordnede lovgivning for at kunne skelne mellem dem.

Beskrivelsen og vurderingen af de potentielle miljøpåvirkninger foretages for de enkelte rumlige og tekstmæssige specifikationer om anvendelse og beskyttelse af EEZ i forhold til de beskyttede goder under hensyntagen til statusvurderingen.

Desuden foretages der om nødvendigt en differentiering efter forskellige tekniske udformninger. Beskrivelsen og vurderingen af de sandsynlige væsentlige virkninger af planens gennemførelse på havmiljøet vedrører også de fremlagte beskyttelsesformål. Alle planers indhold, der potentielt kan have en væsentlig indvirkning på miljøet, undersøges.

Der tages hensyn til både permanente og midlertidige, f.eks. bygningsrelaterede, virkninger. Herefter følger en præsentation af mulige interaktioner, en overvejelse af mulige kumulative virkninger og potentielle grænseoverskridende virkninger.

Følgende beskyttelsesobjekter tages i betragtning i forbindelse med vurderingen af miljøtilstanden:

- Område
- Gulv
- Flagermus
- Biodiversitet

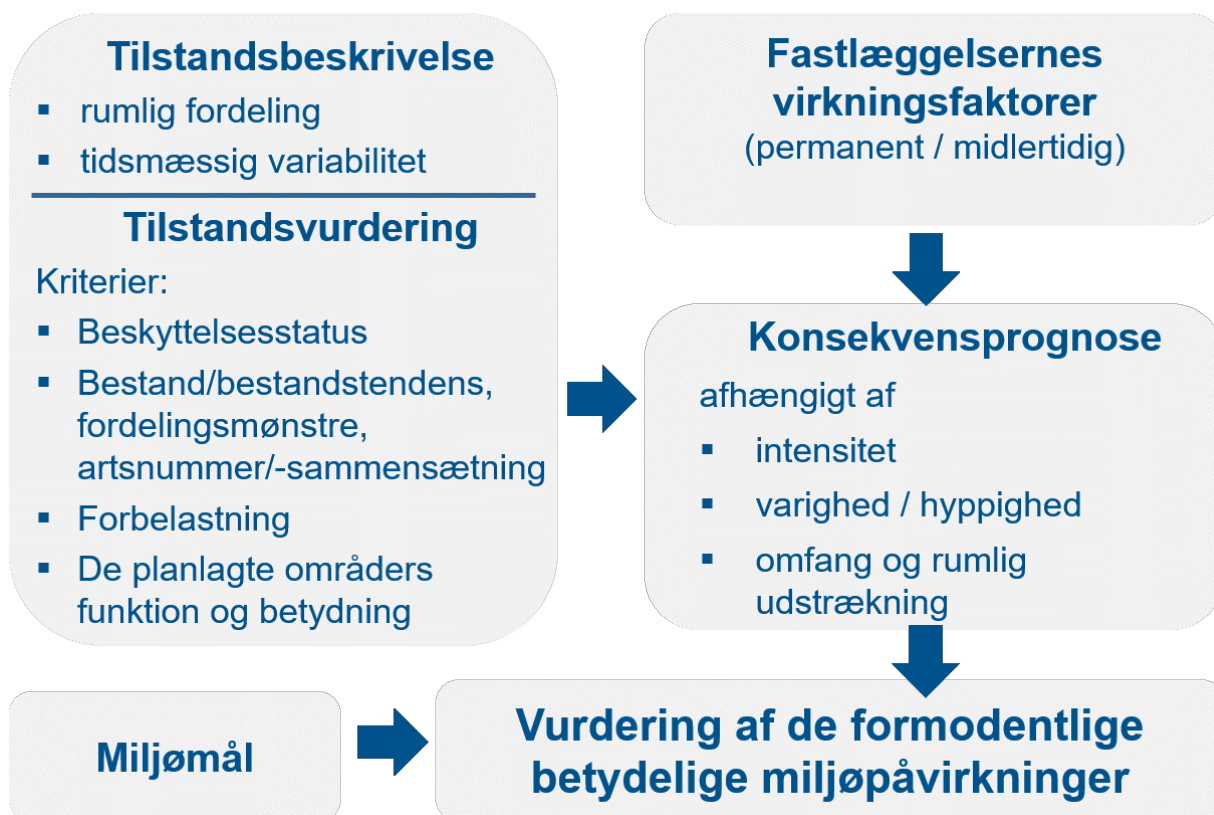
- Vand
- Plankton
- Biotyper
- Benthos
- Fisk
- havpattedyr
- Avifauna
- Luft
- Klima
- Landskab
- Kulturværdier og andre materielle aktiviteter
- mennesker, navnlig menneskers sundhed
- Interaktioner

vurderingskriterier er sandsynligheden og reversibiliteten af virkningerne som fastsat i bilag 2 til afsnit 8, punkt 2, i ROG.

Generelt anvendes følgende metodologiske tilgange i miljøvurdering:

- Kvalitative beskrivelser og evalueringer
- Kvantitative beskrivelser og evalueringer
- Evaluering af undersøgelser og faglitteratur, ekspertudtalelser
- Visualiseringer
- De værste tænkelige forudsætninger
- vurderinger af tendenser (f.eks. om anlæggenes tilstand og den mulige udvikling af skibstrafikken)
- Eksperternes/den professionelle offentlighedens vurderinger

En vurdering af virkningerne af planens bestemmelser foretages på grundlag af beskrivelsen og vurderingen af de enkelte områders tilstand og funktion og betydning for de enkelte beskyttelsesobjekter på den ene side og virkningerne og de deraf følgende potentielle virkninger af disse bestemmelser på den anden side. En prognose af de projektrelaterede virkninger i tilfælde af gennemførelse af det regionale operationelle program er udarbejdet på grundlag af kriterierne for intensitet, rækkevidde og varighed eller hyppighed af virkningerne (jf. Figur 7). Yderligere



Figur 7: Generel metode til vurdering af sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger.

1.5.3 Kriterier for beskrivelse og vurdering af tilstanden

Vurderingen af de enkelte aktivers status foretages på grundlag af forskellige kriterier. For de beskyttede værdier overflade/jord, benthos og fisk er vurderingen baseret på aspekterne sjældenhed og fare, diversitet og specificitet samt eksisterende pres. Beskrivelsen og vurderingen af havpattedyr og havfugle samt rastende fugle er baseret på de aspekter, der er anført i figuren. Da der er tale om meget mobile arter, er det ikke hensigtsmæssigt at anvende en fremgangsmåde, der svarer til fremgangsmåden for de beskyttede goder overflade/jord, benthos og fisk. For havfugle og rastende fugle og havpattedyr anvendes kriterierne for beskyttelses-

status, vurdering af forekomst, vurdering af rumlige enheder og eksisterende belastninger som grundlag. For trækfugle tages der hensyn til aspekter som sjældenhed, fare og eksisterende pres samt vurdering af forekomst og områdets store betydning for fugletræk. For flagermus er der i øjeblikket ikke pålidelige data til rådighed til en kriteriebaseret vurdering. Biodiversitetsegenskaben vurderes tekstmæssigt.

De kriterier, der anvendes til vurdering af det pågældende beskyttede aktivs status, er samlet nedenfor. Denne oversigt omhandler de beskyttede aktiver, der kan afgrænses meningsfuldt på grundlag af kriterier og er omfattet af fokus.

Overflade/gulv

Aspekt: Sjældenhed og fare
Kriterium: arealandel af sedimenter på havbunden og fordeling af morfologiske former.
Aspekt: Mangfoldighed og egenart
Kriterium: heterogenitet af sedimenterne på havbunden og dannelse af den morfologiske formfortegnelse.
Aspekt: Forspænding
Kriterium: Omfanget af antropogen forbelastning af havbundens sedimenter og opgørelse af morfologiske former.

Benthos

Aspekt: Sjældenhed og fare
Kriterium: Antallet af sjældne eller truede arter baseret på fundne rødlistearter (RACHOR et al. 2013, rødliste).
Aspekt: Mangfoldighed og egenart
Kriterium: Antal arter og sammensætning af artsamfund. Det vurderes, i hvilket omfang de arter eller samfund, der er karakteristiske for levestedet, forekommer, og hvor regelmæssigt de forekommer.
Aspekt: Forspænding
I forbindelse med dette kriterium anvendes intensiteten af fiskeriet, som er den mest effektive direkte forstyrrende variabel, som vurderingskriterium. Desuden kan benthiske samfund blive forringet af eutrofiering. For andre forstyrrende variabler, såsom skibstrafik, forurenende stoffer osv., mangler der i øjeblikket stadig egnede måle- og påvisningsmetoder til at kunne inddrage dem i vurderingen.

Biotoyper

Aspekt: Sjældenhed og fare
Kriterium: national beskyttelsesstatus samt truede biotoyper i henhold til den røde liste over truede biotoyper i Tyskland (FINCK et al., 2017).
Aspekt: Forspænding
Kriterium: Trussel fra menneskeskabte påvirkninger.

Fisk

Aspekt: Sjældenhed og fare
Kriterium: Andel af arter, der betragtes som truede i henhold til den nuværende Rødliste over havfisk (THIEL et al. 2013) og for de diadrome arter på Rødlisten over ferskvandsfisk (FREYHOF 2009) og som er blevet tildelt rødlistekategorier.
Aspekt: Mangfoldighed og egenart
Kriterium: Diversiteten i et fiskesamfund kan beskrives ved antallet af arter (α -diversitet, "artsrigdom"). Artssammensætningen kan bruges til at vurdere et fiskesamfunds særpræg, dvs. hvor regelmæssigt habitattypiske arter forekommer. Diversitet og artsrigdom sammenlignes og vurderes mellem Østersøen som helhed og den tyske EEZ og mellem EEZ og de enkelte områder.
Aspekt: Forspænding
Kriterium: På grund af fjernelsen af målarter og bifangster samt påvirkningen af havbunden i forbindelse med bundfiskerimetoder anses fiskeri for at være den mest effektive forstyrrelse af fiskesamfundet og tjener derfor som et mål for det eksisterende pres på fiskesamfundene i Østersøen. Der findes ingen vurdering af bestande på en mindre geografisk skala, f.eks. i den tyske bugt. Tilførsel af næringsstoffer til naturlige vandområder er en anden måde, hvorpå menneskelige aktiviteter kan påvirke fiskesamfund. Derfor anvendes eutrofiering til vurdering af forbelastning.

Havpattedyr

Aspekt: Beskyttelsesstatus
Kriterium: Status i henhold til habitatdirektivets bilag II og IV og følgende internationale bevarelsaftaler: Konventionen om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr (Bonn-konventionen, CMS), ASCOBANS (aftalen om bevarelse af småhvaler i Østersøen og Nordsøen), konventionen om bevarelse af Europas vilde dyr og planter og naturlige levesteder (Bern-konventionen).
Aspekt: Vurdering af forekomst
Kriterier: Bestand, ændringer i bestanden/tendenser baseret på omfattende undersøgelser, spredningsmønstre og tæthedsfordelinger.
Aspekt: Evaluering af rumlige enheder
Kriterier: Funktion og betydning af den tyske EEZ og de områder, der er udpeget i det regionale operationelle program for havpattedyr som passageområde, fødesøgnings- eller yngleområde.
Aspekt: Forspænding
Kriterium: Trusler fra menneskeskabte påvirkninger og klimaændringer.

havfugle og rastende fugle

Aspekt: Beskyttelsesstatus
Kriterium: Status i henhold til fugledirektivets bilag I-arter, den europæiske rødliste fra BirdLife International
Aspekt: Vurdering af forekomst
Kriterier: Bestanden i den tyske Østersø og i den tyske EEZ, udbredelsesmønstre i stor skala, forekomst, variabilitet
Aspekt: Evaluering af rumlige enheder
Kriterier: De i det regionale operationelle program definerede områders funktion for relevante ynglefugle, trækfugle og som rasteområder, placering af de beskyttede områder.
Aspekt: Forspænding
Kriterium: Trusler fra menneskeskabte påvirkninger og klimaændringer.

Trækfugle

Aspekt: Fugletrækets store betydning i stor skala
Kriterium: Retningslinjer og koncentrationsområder
Aspekt: Vurdering af forekomst
Kriterium: vandringsaktivitet og dens intensitet
Aspekt: Sjældenhed og fare
Kriterium: Antal arter og de pågældende arters status som truede arter i henhold til bilag I til fugledirektivet, Bern-konventionen af 1979 om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter og naturlige levesteder, Bonn-konventionen af 1979 om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr, AEWA (African-Eurasian Waterbird Agreement) og SPEC (Species of European Conservation Concern).
Aspekt: Forspænding
Kriterium: Eksisterende pres/trusler fra menneskeskabte påvirkninger og klimaændringer.

	Indførelse af faste installationer	Tab af levesteder og jord	x	x	x					x								x	x
	Indførelse og spredning af invasive arter	Ændring i artssammensætningen	x	x	x				x		x								
	Indføring af lægemidler	Nedskrivninger	x	x										x				x	
	udvinding fra vildtets ressourcer	Nedskrivninger	x	x															
	Tiltræknings-/skyggeeffekter	Tiltrækning/skræmmelseffekt		x	x		x												

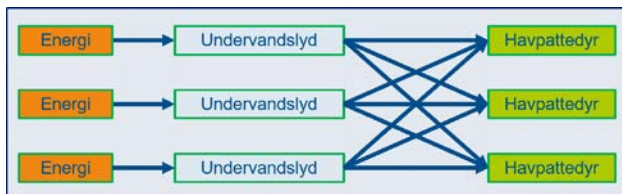
x potentiel indvirkning på den beskyttede ressource

x tpotentiel midlertidig påvirkning af den beskyttede ressource

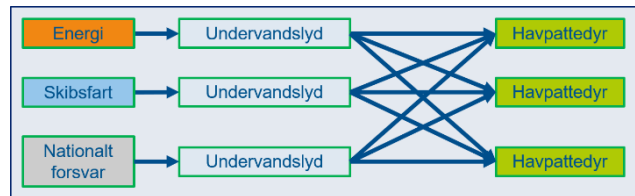
Ud over virkningerne på de enkelte beskyttelsesobjekter undersøges også de kumulative virkninger og samspillet mellem beskyttelsesobjekter.

1.5.4.1 Kumulativ visning

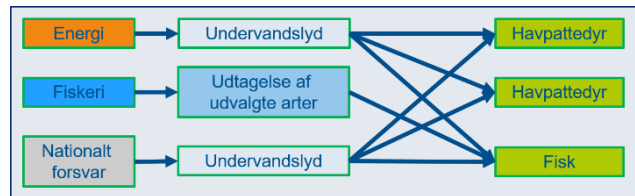
I henhold til artikel 5, stk. 1, i SEA-direktivet skal miljørapporten også indeholde en vurdering af kumulative virkninger. Kumulative virkninger er et resultat af samspillet mellem forskellige uafhængige individuelle virkninger, der enten summerer hinanden gennem deres interaktion (kumulative virkninger) eller gensidigt forstærker hinanden og dermed producerer mere end summen af deres individuelle virkninger (synergieffekter) (bl.a. SCHOMERUS et al., 2006). Kumulative og synergetiske virkninger kan skyldes både tidsmæssigt og rumligt sammenfald af virkninger. I denne forbindelse kan virkningen forstærkes af lignende anvendelser eller forskellige anvendelser med samme virkning, hvilket øger virkningen på et eller flere beskyttede goder.



Figur 8: Eksempel på kumulativ virkning af lignende anvendelser.



Figur 9: Eksempel på den kumulative virkning af forskellige anvendelser.



Figur 10: Eksempel på kumulativ virkning af forskellige anvendelser med forskellige virkninger.

For at vurdere de kumulative virkninger er det nødvendigt at vurdere, i hvilket omfang planens bestemmelser tilsammen kan tilskrives en væsentlig negativ indvirkning. Der foretages en vurdering af specifikationerne på grundlag af den aktuelle viden, jf. artikel 5, stk. 2, i SMV-direktivet.

1.5.4.2 Interaktioner

Generelt fører påvirkninger af et beskyttet gode til forskellige konsekvenser og interaktioner mellem de beskyttede goder. Den væsentlige indbyrdes forbindelse mellem de biotiske beskyttede

goder findes via fødekæderne. På grund af levestedets variabilitet kan interaktioner kun beskrives meget upræcist generelt.

1.5.4.3 Specifikke antagelser for vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger

Analysen og gennemgangen af de respektive afgørelser foretages i detaljer som følger:

Vindenergi på havet

Med hensyn til de prioriterede og reservede områder for havvindmøller antages det generelt, at der er tale om en worst-case-vurdering. I denne SEA antages visse parametre i form af båndbredder, der er rumligt opdelt i zone 1 og 2 og zone 3-5, med henblik på at tage hensyn til beskyttede varer. I detaljer er det f.eks. effekt pr. mølle [MW], navhøjde [m], rotordiameter [m] og møllernes samlede højde [m].

De inputparametre, der tages i betragtning i den socioøkonomiske analyse, er bl.a.:

- Anlæg, der allerede er i drift eller er ved at blive godkendt (som reference og før forurening)
- Overførsel af de gennemsnitlige parametre for de anlæg, der er taget i brug i de seneste 5 år, på de områder, der er defineret i FEP 2019.
- Prognose for visse tekniske udviklinger for de yderligere prioriterede og reservede områder for offshorevindkraft, der er defineret i det regionale operationelle program, på grundlag af parametrene i Tabel 2. Det skal her bemærkes, at der kun delvist er tale om skønsbaserede antagelser, da undersøgelsen af projektspecifikke parametre ikke er eller ikke kan foretages på SEA-niveau.

Tabel 2: Parametre for overvejelse af områder til offshore vindenergi

Parametre WEA	Båndbredde Zone 1 og 2		Båndbredde Zone 3 til 5	
	Fra	Af	Fra	Af
Kapacitet pr. anlæg [MW]	5	12	12	20
Navhøjde [m]	100	160	160	200
Rotordiameter [m]	140	220	220	300
Samlet højde [m]	170	270	270	350

For nettilslutningssystemer i Østersøens EEZ er kapaciteten mellem 250 og 300 MW. Ruten har en længde på mellem 14 og 24 km. Der antages en bredde på 1 m for kabelgraven i under-vandskabelsystemer.

For rutekorridorer for rørledninger, grænseoverskridende søkabelsystemer eller datakabler er kabellængden et resultat af specifikationerne. For rørledninger antages en bredde på 1,5 m for den overliggende rørledning ved vurderingen af miljøpåvirkninger plus 10 m for hver forringelser som følge af "rev-effekten" og sedimentdynamik.

For andre anvendelser skal vurderingskriterier eller parametre for miljøvurderingen udvikles eller specificeres i den videre procedure.

Forsendelse

For at kunne vurdere skibsfartens miljøpåvirkninger er det nødvendigt at undersøge, hvilke yderligere påvirkninger der kan tilskrives bestemmelserne i den fysiske planlægning.

De udpegede prioriterede områder for skibsfart skal holdes fri for bygningsmæssig anvendelse. Formålet med denne kontrol i ROP er at undgå

eller i det mindste at reducere kollisioner og ulykker. Som følge af bestemmelserne i ROP forventes trafikfrekvensen i de prioriterede områder at stige, hvilket især skyldes stigningen i antallet af havvindmølleparker langs sejlrufterne. Skibsbevægelserne på skibsruterne SN1 til SN17 og SO1 til SO5 varierer meget, idet den travleste rute SN1 undertiden har mere end 15 skibe pr. km² pr. dag, mens de andre, smallere ruter for det meste har omkring 1-2 skibe pr. km² pr. dag. (BfN, 2017).

BSH har bestilt en ekspertudtalelse om trafikanalysen af skibstrafikken, hvor der forventes aktuelle vurderinger.

I kapitel 2 præsenteres de generelle virkninger af skibsfarten som en præ-impact, især for fugle og havpattedyr. Konsekvenserne af servicetrafikken til vindmølleparkerne behandles i kapitlet om vindenergi.

Udvinning af råvarer

Når man vurderer de potentielle miljøpåvirkninger af råstofudvinning, skal der skelnes mellem sand- og grusudvinning og udvinning af kulbrinter.

Udvinning af sand og grus

Sand og grus udvindes ved hjælp af svømmende sugesugere. Udvindingsfeltet drives over i ca. 2 m brede striber, og undergrunden udvindes til en dybde på ca. 2 m. Havbunden forbliver ubrugt mellem udvindingsstriberne. Mellem minestrimlerne forbliver havbunden uforstyrret. Under udvinningen transporteres en sediment-vandblanding om bord på sugeopmudderen. Sedimentet med den ønskede kornstørrelse sigtes fra, og den ubrugte fraktion udledes tilbage i havet på stedet. Der vil opstå turbiditetsfaner som følge af minedrift og udledning. Mulige midlertidige virkninger skyldes turbiditetsfaner, som kan medføre forstyrrelser og skureffekter på havfaunaen. Potentielle permanente virkninger skyldes fjernelse af substrat og fysiske forstyrrelser, der forårsager tab af levesteder og områder,

ændring af levesteder og forstyrrelser af havbunden.

Sand- og grusudvinning foregår på grundlag af driftsplaner på delområder af de godkendte tilladelsesområder.

Gasudvinning

Der bores efterforsknings- eller produktionsbrønde for at udforske og udvikle gasforekomster. Boring gennem klippen over reservoiret producerer boreaffald. Det bringes op til overfladen ved hjælp af borevæske. Boringsvæskerne er enten på vand- eller oliebasis. Hvis der anvendes en vandbaseret borevæske, udledes den i havet sammen med skærestykkerne. Hvis der anvendes oliebaseerede borevæske, bortskaffes den på land sammen med skæreaffaldet.

Der anvendes seismiske metoder til efterforskning af kulbrinteforekomster, hvilket medfører skræmmende virkninger på havpattedyr.

De operationelle udledninger i havet skyldes udledning af produktions- og sprøjtevand, spildevand fra rensningsanlægget og skibstrafik. Produktionsvand er hovedsagelig vand fra reservoiret, som kan indeholde komponenter fra undergrunden, f.eks. salte, kulbrinter og metaller. Mængden af gas i produktionsvand stiger med reservoirets alder. Produktionsvand kan også indeholde kemikalier, der anvendes i produktionsteknologien for at forbedre udvinningen eller for at forhindre korrosion af produktionsudstyr. Produktionsvandet udledes i havet efter en avanceret behandling og efter overholdelse af nationale og internationale standarder.

Havforskning

De afgrænsede områder til videnskabelig havforskning svarer til Thünen Institutets standardundersøgelsesområder ("boxes") i Nordsøen og Østersøen. I Østersøen er der i over 30 år blevet foretaget videnskabelige fiskerifangster flere gange om året, hvor der også tages prøver uden for de reservede forskningsområder inden for rammerne af BALTBØX-, BITS og CO-BALT-programmerne. Datasættene udgør et

vigtigt grundlag for vurderingen af langsigtede ændringer i bundfiskfaunaen (kommercielle og ikke-kommercielle arter) i Østersøen forårsaget af naturlige (f.eks. klimatiske) påvirkninger eller menneskeskabte faktorer (f.eks. fiskeri).

Disse undersøgelser anvendes også til at vurdere kystfiskfaunaen i de tilstødende delstater Slesvig-Holsten og Mecklenburg inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik. I to af områderne (vest for Fehmarn og på Oderbank) er der i 2020 også påbegyndt undersøgelser som led i et tværfagligt samarbejdsprojekt (DAM-mission), der er planlagt over flere år for at registrere eventuelle ændringer i bundfiskfaunaen,

der forventes som følge af de planlagte lukninger for mobilt fiskeri med bundskadelige redskaber i de respektive tilstødende Natura 2000-områder.

Der anvendes bundtrawl og bomtrawl i Østersøen. Nærmere oplysninger om de anvendte redskaber, indsatsen og fangsterne kan findes i de respektive rapporter om Thünen-instituttets forskningstogter.

Der kan forventes virkninger fra det anvendte udstyr, især på bunden/sedimentet og de habitater, der påvirkes som følge heraf. Til dette formål tages der fisk i forskellige alders- og størrelsesklasser.

Tabel 3: Parametre for havforskning

Hyppighed af undersøgelser pr. år / varighed pr. træk	Flere gange om året, hver gang ca. 10-30 minutter.
Anvendt fiskeredskab	Standardiserede fangster med bundtrawl 2-meter bomtrawl Pelagiske net
Fangst	Samlede mængder for alle (prøveudtagne) kasser (delvist med andre forskningsaktiviteter) i tocifrede tonintervaller (rejseområde delvist også uden for "kasserne" eller EEZ)

Naturbevaring/havlandskab/åbent område

Bestemmelserne om naturbeskyttelse i den fysiske planlægning forventes ikke at få nogen væsentlige negative miljøvirkninger.

Specifikationerne er med til at sikre, at havmiljøet i EEZ permanent bevares og udvikles som et økologisk intakt åbent område over et stort område. Størrelsen af de udpegede områder er af særlig betydning i denne henseende. Ved at holde de beskyttede områder fri for anvendelser, der er uforenelige med naturbeskyttelse, bidrager man også til at beskytte det åbne rum og det marine landskab i stor skala.

De vejledende principper om forsigtig og skånsom udnyttelse af naturressourcerne i EEZ samt anvendelsen af forsigtighedsprincippet og økosystemtilgangen har til formål at undgå eller reducere forringelser af den naturlige balance.

Planen for fysisk planlægning bidrager således til at nå målene i rammedirektivet for fysisk planlægning. Den fysiske planlægning har dog kun begrænset mulighed for at påvirke dette og kan ikke have indflydelse på alle mål.

Det nationale forsvar og alliancens forsvar

ROP indeholder tekstbestemmelser om nationalt forsvar og allianceforsvar.

1.6 Datagrundlag

Grundlaget for SEA'en er en beskrivelse og vurdering af miljøtilstanden i det undersøgte område. Alle beskyttelsesobjekter skal medtages. Datagrundlaget er grundlaget for vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger, vurderingen af lokaliteter og artsbeskyttelse og vurderingen af alternativer.

I henhold til § 8, stk. 1, tredje punktum, i ROG henviser miljøvurderingen til det, der med rimelighed kan kræves i henhold til den nuværende viden og de almindeligt anerkendte testmetoder samt til indholdet og detaljeringsgraden af den fysiske planlægning.

I henhold til artikel 40, stk. 4, i UVPG kan oplysninger, som den kompetente myndighed har adgang til fra andre procedurer eller aktiviteter, medtages i miljørapporten, hvis de er egnede til det tilsigtede formål og tilstrækkeligt aktuelle.

På den ene side beskriver og vurderer miljørapporten den nuværende miljøtilstand og viser den sandsynlige udvikling, hvis planen ikke gennemføres. På den anden side forudsiger og vurderer den de sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger som følge af planens gennemførelse.

Grundlaget for vurderingen af mulige virkninger er en detaljeret beskrivelse og vurdering af miljøets tilstand. Beskrivelsen og vurderingen af miljøets nuværende tilstand samt den sandsynlige udvikling i tilfælde af manglende gennemførelse af planen vil blive foretaget med hensyn til følgende beskyttelsesobjekter:

- Overflade/gulv
- Vand
- Plankton
- Biotoptyper
- Benthos
- Fisk
- havpattedyr
- Flagermus
- Biodiversitet
- Luft
- Klima
- Landskab
- Kulturværdier og andre materielle aktiver
- Mennesker, navnlig menneskers sundhed

- Avifauna
- Interaktioner mellem beskyttelsesobjekter.

1.6.1 Oversigt over datagrundlaget

Data- og videnssituationen er blevet væsentligt forbedret i de seneste år, især som følge af den omfattende dataindsamling, der er gennemført som led i miljøkonsekvensundersøgelser, samt opbygnings- og driftsovervågningen af offshore vindmølleparkprojekter og den ledsagende økologiske forskning.

Disse oplysninger udgør også et væsentligt grundlag for overvågningen af de fysiske udviklingsplaner fra 2009 i overensstemmelse med § 45, stk. 4, i UVPG. I henhold hertil skal resultaterne af overvågningen gøres tilgængelige for offentligheden og tages i betragtning, når planen udarbejdes på ny. Resultaterne af overvågningen af de nuværende planer, der ledsager planerne, er sammenfattet i statusrapporten om ajourføring af den fysiske planlægning i den tyske EEZ i Nordsøen og Østersøen, som offentliggøres sideløbende (afsnit 2.5).

Generelt set er følgende databaser anvendt i miljørapporten:

- Data og resultater fra driften af havvindmølleparker
- Data og resultater fra godkendelsesprocedurer for havvindmølleparker, undersøiske kabelsystemer og rørledninger
- Resultater fra den foreløbige undersøgelse af arealanvendelsen
- Resultater fra overvågningen af Natura 2000-områder
- Kortlægningsvejledning for § 30 biotoptyper
- MSFD indledende vurdering og vurdering af fremskridt
- Resultater og resultater fra F&U-projekter, der er bestilt af BfN og/eller BSH, og fra den økologiske følgeforskning

- Resultater fra EU-samarbejdsprojekter, såsom Pan Baltic Scope og SE-ANSE
- Undersøgelser/ teknisk litteratur
- Aktuelle røde lister
- Bemærkninger fra de specialiserede myndigheder
- Bemærkninger fra den (faglige) offentlighed

En detaljeret oversigt over de enkelte data- og resultatgrundlag er medtaget i bilaget til undersøgelsesrammen.

1.6.2 Angivelser af vanskeligheder ved udarbejdelsen af dossieret

I henhold til nr. 3a bilag 1 til § 8, stk. 1, i ROG skal der gives oplysninger om vanskeligheder, der er opstået ved indsamlingen af oplysningerne, f.eks. tekniske mangler eller manglende viden. Nogle steder er der stadig mangler i viden, især på følgende punkter:

- Langsigtede virkninger af driften af havvindmølleparker
- Virkninger af forsendelse på individuelle beskyttede varer
- Virkninger af forskningsaktiviteter
- Data til vurdering af miljøtilstanden for de forskellige beskyttede goder i den ydre eksklusive økonomiske zone.

I princippet er prognoser om udviklingen af det levende havmiljø efter gennemførelsen af det regionale operationelle program fortsat behæftet med en vis usikkerhed. Der er ofte mangel på langsigtede dataserier eller analysemetoder, f.eks. til sammenkobling af omfattende oplysninger om biotiske og abiotiske faktorer for bedre at kunne forstå komplekse interaktioner i det marine økosystem.

Der findes navnlig ingen detaljeret områdevis sediment- og biotopkortlægning uden for naturbeskyttelsesområderne i EEZ. Der er derfor ikke noget videnskabeligt grundlag for at vurdere

virkningerne af en eventuel anvendelse af strengt beskyttede biotopstrukturer. På vegne af BfN og i samarbejde med BSH, forsknings- og universitetsinstitutioner og et miljøagentur gennemføres der i øjeblikket en sediment- og biotopkortlægning med fokus på naturbeskyttelsesområderne.

Desuden mangler der videnskabelige vurderingskriterier for nogle beskyttede goder, både med hensyn til vurderingen af deres status og med hensyn til virkningerne af menneskeskabte aktiviteter på udviklingen af det levende havmiljø, så man i princippet kan tage hensyn til kumulative virkninger både i tid og rum.

Forskellige F&U-undersøgelser om vurderingsmetoder, herunder for undervandsstøj, er i øjeblikket under udarbejdelse på vegne af BSH. Projekterne tjener til løbende at videreudvikle et ensartet, kvalitetstestet grundlag for havmiljøoplysninger til vurdering af mulige virkninger af offshoreanlæg.

Miljørapporten vil også indeholde en liste over specifikke informationsmangler eller vanskeligheder med at udarbejde dokumentationen for de enkelte beskyttelsesobjekter.

1.7 Anvendelse af økosystemtilgangen

Anvendelsen af økosystemtilgangen kan bidrage til at opfylde det vejledende princip om bæredygtig fysisk planlægning i henhold til § 1, stk. 2, i ROG, som forener de sociale og økonomiske krav til rummet med dets økologiske funktioner og fører til en varig, storskala-balanceret orden. Anvendelsen heraf er et krav i henhold til § 2, stk. 3, nr. 6, punktum 9 i ROG med henblik på at styre menneskelige aktiviteter, bæredygtig udvikling og støtte bæredygtig vækst (jf. artikel 5, stk. 1, i MFP-direktivet sammenholdt med artikel 1, stk. 3, i havstrategirammedirektivet).

I betragtning 14 i direktivet om fysisk planlægning og bæredygtig udvikling er det fastsat, at fysisk planlægning bør baseres på en økosystemtilgang i overensstemmelse med direktivet

om fysisk planlægning og bæredygtig udvikling. Ligeledes gøres det her - ligesom i præambel 8 i MSFD - klart, at bæredygtig udvikling og udnyttelse af havene skal være forenelig med en god miljøtilstand.

I henhold til artikel 5, stk. 1, i MFP-direktivet skal medlemsstaterne "tage hensyn til økonomiske, sociale og miljømæssige aspekter ved udarbejdelsen og gennemførelsen af maritim fysisk planlægning [...] med henblik på at støtte bæredygtig udvikling og vækst i havområdet ved at anvende en økosystemtilgang og fremme sameksistensen af relevante aktiviteter og anvendelser".

I artikel 1, stk. 3, i MSFD hedder det, at "havstrategier skal anvende en økosystemtilgang til forvaltning af menneskelige aktiviteter, der sikrer, at den samlede indvirkning af sådanne aktiviteter begrænses til et niveau, der er foreneligt med opnåelse af en god miljøtilstand, og at de marine økosystemers evne til at reagere på menneskeskabte ændringer ikke bringes i fare, samtidig med at der gives mulighed for bæredygtig udnyttelse af marine goder og tjenester nu og af fremtidige generationer".

Økosystemtilgangen giver et holistisk syn på havmiljøet og anerkender, at mennesket er en integreret del af det naturlige system. Naturlige økosystemer og deres tjenester betragtes sammen med samspillet mellem deres anvendelse. Den valgte tilgang er at forvalte økosystemerne inden for "grænserne for deres funktion" for at sikre dem til brug for fremtidige generationer. Desuden giver forståelse af økosystemer mulighed for effektiv og bæredygtig udnyttelse af ressourcerne.

En omfattende forståelse, beskyttelse og forbedring af havmiljøet samt en effektiv og bæredygtig udnyttelse af ressourcerne inden for grænserne for bæreevne vil sikre de marine økosystemer for fremtidige generationer. Økosystemtilgangen kan derfor - i det mindste delvist - bidrage til en god tilstand for havmiljøet.

Med udgangspunkt i de såkaldte tolv Malawi-principper i Biodiversitetskonventionen er økosystemtilgangen også blevet konkretiseret og specificeret for maritim fysisk planlægning af HELCOM-VASAB-arbejdsgruppen om maritim fysisk planlægning. (HELCOM/VASAB, 2016). De nøgleelementer, der er formuleret der, udgør en passende tilgang til strukturering af anvendelsen af økosystemtilgangen i den fysiske planlægning for den tyske EEZ.

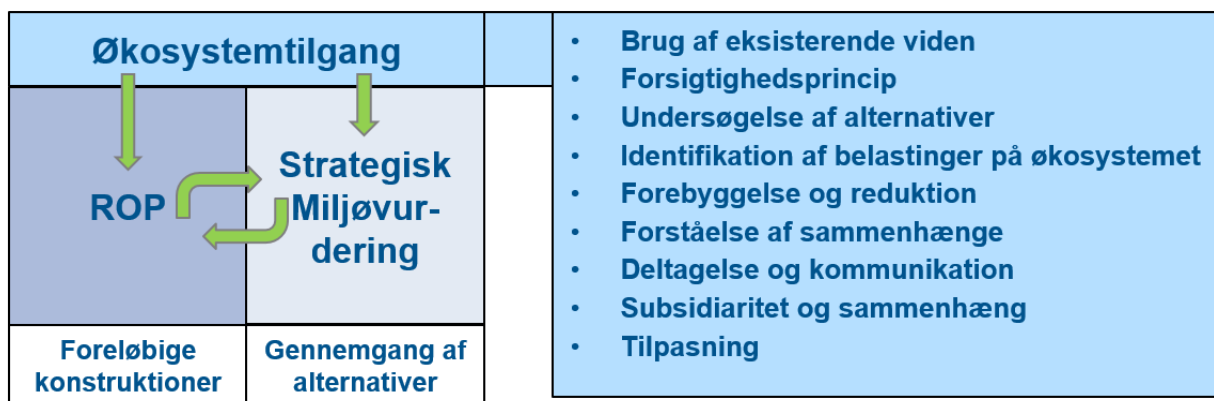
Kombinationen af indholdsrelaterede og procesorienterede nøgleelementer bør fremme det mest omfattende helhedsbillede, der er muligt:

- Anvendelse af den nuværende viden;
- Forsigtighedsprincippet;
- Overvejelse af alternativer;
- Identificering af økosystemtjenester;
- Undgåelse og afbødning af virkninger;
- Forståelse af sammenhænge;
- Deltagelse og kommunikation;
- Subsidiaritet og sammenhæng;
- Tilpasning.

Anvendelsen af økosystemtilgangen sigter mod et holistisk perspektiv, løbende udvikling af viden om havene og deres anvendelse, anvendelse af forsigtighedsprincippet og fleksibel, tilpasningsdygtig forvaltning eller planlægning. En af de største udfordringer er at håndtere videnmangler. Forståelse af de kumulative virkninger, som kombinationen af forskellige aktiviteter kan have på arter og levesteder, er afgørende for en bæredygtig udnyttelse. Det er vigtigt, at planlægningsprocessen fremmer kommunikation og deltagelsesprocesser for at kunne udnytte den bredest mulige vidensbase hos alle interessenter og for at opnå den størst mulige accept af planen.

Figur 11 viser forståelsen af anvendelsen af økosystemtilgangen. Dette sker både i planlægningsprocessen, i det regionale operationelle program og i den strategiske miljøvurdering (SEA). SEA viser sig at være det centrale instrument for anvendelsen af økosystemtilgangen

(Altwater, 2019) og tilbyder en lang række links til de centrale elementer i indhold og proces.



Figur 11: Økosystemtilgangen som et strukturerende koncept i planlægningsprocessen, i det regionale operationelle program og de strategiske miljøvurderinger

Økosystemtilgangen er forankret i kommissoriet som grundlaget for den fysiske planlægning. Desuden fremhæves dens betydning udtrykkeligt i følgende principper:

- Principper om generelle krav til økonomiske anvendelser: Forebyggelse af skader på havmiljøet og bedste miljøpraksis (4.1) og overvågning (4.2);
- Princippet om offshore vindenergi: beskyttelse af havmiljøet (6) ;
- Principper for naturbeskyttelse: fugletræk (5) og bevarelse af EEZ som et naturområde (6)

De rumlige og tekstmæssige bestemmelser om bevarelse af havets natur bidrager grundlæggende til beskyttelse og forbedring af havmiljøets tilstand (se ROP-visionen). Desuden fremmer bestemmelserne i det regionale operationelle program havmiljøets modstandsdygtighed - over for påvirkninger fra økonomisk brug og over for ændringer som følge af klimaændringer.

Der kan ikke foretages en endelig kvantificering af økosystemets bæreevne på grund af mangel på data og viden. Dette er en opgave for den fremtidige udvikling af økosystemtilgangen.

Selv om det ikke er muligt at kvantificere på nuværende tidspunkt, vil SEA'en og den kumulative vurdering af virkningerne sikre, at det regionale operationelle program med de bestemmelser om økonomisk anvendelse, som det indeholder, ikke overskrider grænserne for økosystemernes funktion.

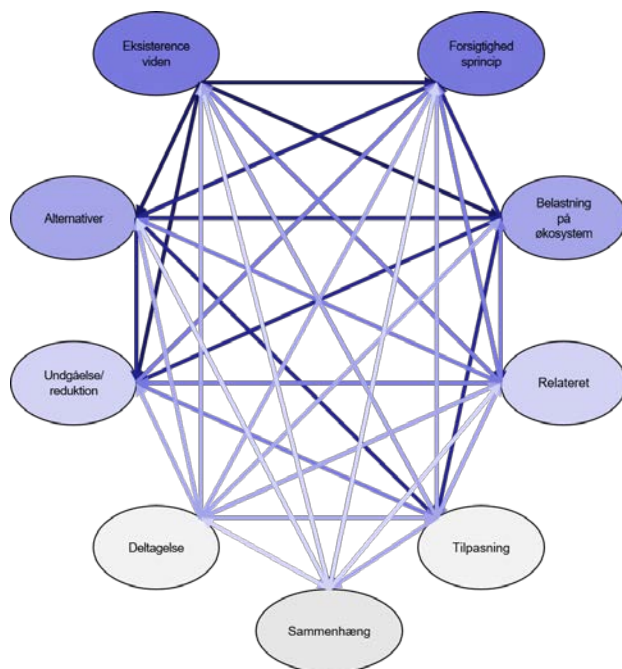
Vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøvirkninger af gennemførelsen af planen for fysisk planlægning beskrives metodologisk i kapitel 4 Økosystemtilgangen er ikke i sig selv en vurdering, men omfatter en lang række vigtige aspekter og instrumenter til bæredygtig fysisk planlægning. I denne forbindelse tjener SEA'en til at identificere, beskrive og vurdere virkningerne på havmiljøet.

Anvendelse af nøgleelementerne

Økosystemtilgangen er meget kompleks på grund af dens alsidighed og omfattende hensyntagen til forholdet mellem havmiljøet og økonomiske anvendelser. Nøgleelementer interagerer også med hinanden, hvilket understreger den indbyrdes sammenhæng og det holistiske perspektiv. Figur 12 viser i abstrakt form forbindelserne mellem nøgleelementerne. Denne tilgang bliver konkret og anvendelig ved at overveje de enkelte nøgleelementer, her

især dem i HELCOM/VASAB-retningslinjerne (2016).

Anvendelsen i den fysiske plan for den tyske EEZ er baseret på en forståelse af, at denne tilgang løbende skal videreudvikles. De eksisterende huller i viden og behovet for en begrebsudvidelse gør det nødvendigt at betragte økosystemtilgangen som en permanent opgave, der skal videreudvikles.



Figur 12: Netværk mellem nøgleelementer.

Anvendelse af den nuværende viden

"Tildeling og udvikling af menneskelige anvendelser skal være baseret på den nyeste viden om økosystemerne som sådan og praksis for den bedste beskyttelse af komponenterne i det marine økosystem" (HELCOM/VASAB, 2016).

Brugen af den aktuelle (velbegrundede) viden er grundlæggende uundværlig for planlægningsprocesser og danner grundlaget for forståelsen af planlægning med henblik på ajourføring af fysiske udviklingsplaner. Dette nøgleelement påvirker således også de andre nævnte elementer som f.eks. forsigtighedsprincippet, undgåelse og afbødning af virkninger og forståelse af indbyrdes sammenhænge.

I forbindelse med opdateringsprocessen suppleres vidensgrundlaget med interessenternes sektorspecifikke ekspertise gennem en tidlig og

omfattende inddragelsesproces. Allerede inden konceptet for opdateringen blev udarbejdet, blev der afholdt tematiske workshops og ekspertdrøftelser med forskellige interessenter.

Den videnskabelige rådgivningsgruppe (Wi-BeK) om ajourføring af den maritime fysiske planlægning i EEZ i Nordsøen og Østersøen yder videnskabelig rådgivning om spørgsmål som f.eks. indhold, procedure og deltagelsesproces.

Resultaterne af internationale samarbejdsprojekter og resultaterne af nabolandenes tilgang til planudarbejdelse tages i betragtning i planudarbejdelsesprocessen. Ud over at forbedre viden bidrager dette til nøgleelementet "subsidiaritet og sammenhæng".

Intern forskning og udvikling, såsom databaser og andre analyseværktøjer, udvikles, valideres og anvendes på BSH til en lang række applikationer, f.eks. MARLIN og MarineEARS. Disse kan støtte planlægningsprocessen og den efterfølgende planovervågning med velbegrundet information og yde et vigtigt bidrag til den løbende forbedring af vidensniveauet.

De følgende bestemmelser i arealanvendelsesplanen fremmer anvendelsen af den aktuelle viden om økonomisk anvendelse som en grundlæggende retningslinje:

- Princippet om skibsfart: bæredygtighed, beskyttelse af havmiljøet (4);
- Principper om generelle krav til økonomiske anvendelser: Bedste miljøpraksis (4.1) og overvågning (4.2);
- Princippet om offshore vindenergi: beskyttelse af havmiljøet (6);
- Princippet om havforskning: bæredygtighed, beskyttelse af havmiljøet (3).

SEA'en er baseret på meget detaljerede og omfattende data om alle relevante biologiske og fysiske aspekter og forhold i havmiljøet, navnlig fra miljøkonsekvensundersøgelser og overvågning af havvindmølleprojekter i

henhold til StUK, videnskabelige forskningsaktiviteter og fra nationale og internationale overvågningsprogrammer.

Forsigtighedsprincippet

"En fremsynet, foregribende og forebyggende planlægning bør fremme bæredygtig udnyttelse af havområder og fjerne risici og trusler mod det marine økosystem fra menneskelige aktiviteter. De aktiviteter, der på grundlag af den nuværende videnskabelige viden kan føre til betydelige eller uoprettelige virkninger på det marine økosystem, og hvis virkninger måske ikke kan forudses i tilstrækkelig grad på nuværende tidspunkt, helt eller delvist, kræver en særlig omhyggelig undersøgelse og vægtning af risici." (HELCOM/VASAB, 2016).

Forsigtighedsprincippet har høj prioritet i den fysiske planlægning, navnlig på grund af de marine økosystemers kompleksitet, de vidtrækkende kæder af virkninger og de eksisterende huller i viden. Dette er allerede fremhævet i det regionale operationelle programs vejledende princip.

Bestemmelserne i den fysiske planlægning gør det klart, at forsigtighedsprincippet skal tages i betragtning i forbindelse med økonomisk anvendelse som et grundlæggende krav (princip 6 Naturbeskyttelse/havlandskab/åbent område) samt i forbindelse med følgende anvendelser:

- Målsætning om sejlads: Prioriterede områder for sejlads (1);
- Målsætning om generelle krav til økonomiske anvendelser: Dekonstruktion (2);
- Principper om generelle krav til økonomiske anvendelser: Bæredygtighed, arealbesparelse (1) og undgåelse af skader på havmiljøet og bedste miljøpraksis (4.1);
- Princippet om offshore vindenergi: beskyttelse af havmiljøet (6);
- Principper for rørledninger: Minimering af skadelige virkninger (5) og havmiljø (6);
- Princippet om naturbeskyttelse: bevarelse af EEZ som et naturområde (6).

I SEA'en undersøges betydningen af de virkninger, som bestemmelserne i det regionale operationelle program har på anvendelsen af de beskyttede goder (afsnit 4).

Undersøgelse af alternativer

"Der bør udvikles rimelige alternativer for at finde løsninger til at undgå eller reducere negative virkninger på miljøet og andre sektorer og på økosystemets goder og tjenester" (HELCOM/VASAB, 2016).

Udviklingen og undersøgelsen af alternativer blev prioriteret højt i processen med ajourføring af de fysiske udviklingsplaner, og alternative planlægningsmuligheder blev hørt offentligt allerede inden det første udkast til planen. En tidlig og omfattende overvejelse af flere planlægningsmuligheder er et vigtigt planlægnings- og undersøgelseskridt i forbindelse med ajourføring af fysiske udviklingsplaner.

I konceptet for den videre udvikling af de fysiske udviklingsplaner (BSH, 2020) tre planlægningsmuligheder blev udviklet som overordnede alternativer til fysisk planlægning, som repræsenterer sektorernes anvendelsesbehov ud fra forskellige perspektiver:

- Planlægningsmulighed A: Perspektiv Traditionel anvendelse
- Planlægningsmulighed B: klimabeskyttelsesperspektiv
- Planlægningsmulighed C: Perspektiv på den marine naturbeskyttelse

De alternativer, der præsenteres som planlægningsmuligheder, er integrerede tilgange, der tager hensyn til de rumlige og kontekstuelle sammenhænge og interaktioner i stor skala.

Der blev allerede foretaget en foreløbig vurdering af udvalgte miljøaspekter af konceptet, inden denne miljørapport blev udarbejdet. Denne foreløbige vurdering gjorde det muligt at sammenligne de tre planlægningsmuligheder

ud fra et miljømæssigt perspektiv i form af en tidlig undersøgelse af varianter og alternativer.

Det konceptuelle design og den foreløbige vurdering af udvalgte miljøaspekter blev hørt, så de involverede interessenters viden om og vurdering af planlægningsmulighederne kunne indarbejdes i planlægningsprocessen på et tidligt tidspunkt.

Der foretages en vurdering af alternativer til det regionale operationelle program i forbindelse med den socioøkonomiske vurdering (jf. kapitel 9). Fokus er på planens konceptuelle, strategiske udformning og især på de rumlige alternativer.

Identifikation af økosystemtjenester

"For at sikre en socioøkonomisk vurdering af virkninger og potentialer skal de leverede økosystemtjenester identificeres" (HELCOM/VASAB, 2016).

Identificeringen af økosystemtjenester er et vigtigt skridt i den videre udvikling af den fysiske planlægning og økosystemtilgangen i den maritime fysiske planlægning. Økosystemtjenester kan bidrage til en mere omfattende forståelse, da de kan tydeliggøre økosystemernes mange forskellige funktioner. I forbindelse med marine økosystemer er deres funktion som naturlige kulstofdræn og andre bidrag til afbødning af og tilpasning til klimaændringer særlig bemærkelsesværdig. Der bør tages hensyn hertil i fremtidige opdateringer af den fysiske planlægning, og udviklingen af de nødvendige værktøjer bør fortsættes.

Med MARLIN-applikationen (Marine Life Investigator) er BSH i øjeblikket ved at udvikle et stort informationsnetværk med høj opløsning for marine økologiske data fra miljøundersøgelser i forbindelse med miljøkonsekvensundersøgelser, indledende undersøgelser af lokaliteter og overvågning af havvindmølleprojekter. Der er mulighed for forskellige dataanalyser på forskellige rumlige og tidsmæssige skalaer for at støtte BSH's opgaver efter behov. MARLIN kombinerer også de integrerede marine økologiske data med forskellige miljødata

og støtter dermed forståelsen af virkningerne af og sammenhængen mellem marine økosystemtjenester.

I fremtiden vil MARLIN tjene som et valideret grundlag for økosystemmodellering med henblik på bedre at kunne vurdere virkningerne af kumulative virkninger. I fremtiden vil det f.eks. være muligt at tage hensyn til alle procedurer for havvindmølleparker og at udarbejde omfattende undersøgelser. På grundlag heraf kan man begynde at identificere økosystemtjenester. Den holistiske tilgang i MARLIN gør det muligt at anvende nye metoder til analyse og modellering af økologiske mønstre og processer og skaber en platform for udvikling og anvendelse af avancerede værktøjer til maritim fysisk planlægning.

Undgåelse og afbødning af virkninger

"Der er fastsat afbødningsforanstaltninger for at forebygge, afbøde og kompensere så fuldstændigt som muligt for eventuelle væsentlige negative miljøpåvirkninger [som følge af planens gennemførelse]." (HELCOM/VASAB, 2016).

ROP's vejledende princip definerer bidraget til beskyttelse og forbedring af havmiljøets tilstand også ved at fastsætte forebyggelse eller reduktion af forstyrrelser og forurening.

Specifikationerne i planen for fysisk planlægning præciserer denne betragtning med foranstaltninger til at undgå og afbøde negative virkninger for de enkelte anvendelser:

- Princippet om skibsfart: bæredygtighed, beskyttelse af havmiljøet (4);
- Princippet om generelle krav til økonomiske anvendelser: Bedste miljøpraksis (4.1);
- Princippet om offshore vindenergi: beskyttelse af havmiljøet (6);
- Principper for rørledninger: Minimering af skadelige virkninger (5) og havmiljø (6);
- Princippet for råstofudvinding: lomvier (2);

- Princippet om havforskning: bæredygtighed, beskyttelse af havmiljøet (3);
- Naturbeskyttelsesmål: prioriterede områder for naturbeskyttelse og prioriteret område for lomvier (1);
- Naturbeskyttelsesprincipper: sæsonbestemt område forbeholdt marsvin (3), fugletrækningskorridorer (5) og sikring og bevarelse af havlandskabet (8).

I den socioøkonomiske vurdering er foranstaltninger til at undgå, afbøde og kompensere for væsentlige negative virkninger af gennemførelsen af den fysiske planlægning præsenteret detaljeret i kapitel 8

Forståelse af indbyrdes sammenhænge

"Der er behov for at tage hensyn til forskellige påvirkninger af økosystemet forårsaget af menneskelige aktiviteter og samspillet mellem menneskelige aktiviteter og økosystemet og mellem forskellige menneskelige aktiviteter. Disse omfatter direkte/indirekte, kumulative, kortsigtede/langsigtede, permanente/midlertidige og positive/negative virkninger og interaktioner, herunder interaktioner mellem hav og land." (HELCOM/VASAB, 2016).

Forståelse af sammenhænge og indbyrdes relationer er af stor betydning for planlægningsprocessen og opgaverne i forbindelse med fysisk planlægning. I denne forstand lægger det vejledende princip i det regionale operationelle program vægt på et holistisk synspunkt og omfatter overvejelser om forholdet mellem land og hav.

I den strategiske miljøvurdering behandles og undersøges dette i afsnit 4.10 Interaktioner og 4.11 Kumulative overvejelser.

På dette punkt kan der også henvises til den igangværende udvikling af specialapplikationen MARLIN (Marine Life Investigator) på BSH, som støtter forståelsen af påvirkninger og sammenhænge.

Yderligere erfaringer, f.eks. om kumulative hensyn, er indhøstet i europæiske samarbejdsprojekter (Pan Baltic Scope, SEANSE) og er indarbejdet i konceptudviklingen, ligesom resultaterne fra deltagelsesprocessen.

En oversigt over projektets resultater findes på de respektive sider:

- <http://www.panbalticscope.eu/results/reports/>
- <https://northseaportal.eu/downloads/>

Deltagelse og kommunikation

"Alle relevante agenturer og interessenter samt en bredere offentlighed bør inddrages tidligt i planlægningsprocessen. Resultaterne skal meddeles." (HELCOM/VASAB, 2016).

Dette nøgleelement illustrerer nøgleelementernes indbyrdes sammenhæng og relationer. Den opnåede viden kan bidrage til alle andre nøgleelementer.

Der blev arbejdet intensivt med deltagelse og kommunikation fra starten af opdateringsprocessen. Den tidlige og omfattende deltagelse kunne udvide vidensgrundlaget betydeligt gennem interessenternes sektorspecifikke ekspertise og de vurderinger, der blev modtaget i kommentarer.

Udgangspunktet for dette var udviklingen af et deltagelses- og kommunikationskoncept. I forbindelse med opdateringen blev der afholdt emnespecifikke workshops og ekspertdrøftelser på sektorniveau. Den 18. og 19. marts 2020 blev konceptet med planlægningsmulighederne og udkastet til vurderingsramme hørt på et møde med deltagelse (scoping).

Delresultater og oplysninger om møder med interessenterne offentliggøres på BSH-bloggen "Offshore aktuelt" (<https://wp.bsh.de>).

Den videnskabelige rådgivende gruppe (Wi-BeK) yder yderligere støtte til processen. Wi-BeK om opdatering af den maritime fysiske planlægning i den eksklusive økonomiske zone i Nordsøen og Østersøen har siden 2018 ydet rådgivning fra et videnskabeligt perspektiv,

bl.a. med hensyn til indholdsmæssige spørgsmål samt forløbet af proceduren og inddragelsesprocessen.

Subsidiaritet og sammenhæng

"Maritim fysisk planlægning med en økosystemtilgang som det overordnede princip gennemføres på det mest hensigtsmæssige niveau og tilstræber sammenhæng mellem de forskellige niveauer" (HELCOM/VASAB, 2016).

Formålet med den fysiske planlægning er at udarbejde sammenhængende planer for Nordsøen og Østersøen gennem koordinering med kyststaterne og nabostaterne. Mange års bilateral udveksling, deltagelse i HELCOM- og VASAB-arbejdsgruppen om maritim fysisk planlægning og samarbejde i internationale projekter om maritim fysisk planlægning bidrager til dette.

Der tages hensyn til projektresultater og resultater om procedurer for nabolandenes udarbejdelse af planer i forbindelse med internationalt samarbejde i planudarbejdelsesprocessen. De internationale høringsprocedurer yder et yderligere bidrag.

I ROP's opgavebeskrivelse er dette samarbejde beskrevet som et bidrag til en sammenhængende international maritim fysisk planlægning og en koordineret planlægning med kystlandene.

På specifikationsniveau understreger følgende mål og principper behovet for koordinering i forbindelse med planlægningen af grænseoverskridende strukturer:

- Målsætninger for sejlads: Prioriterede områder for sejlads (1) og midlertidigt prioriteret område for sejlads (2);
- Mål, der skal ledes: Korridorer langs kystnære havgrænser (3);
- Princippet om rørledninger: Egnede overgangsteder ved territorialhavet og grænsekorridorer til nabostater (4);
- Naturbevaringsprincip: fugletrækkorridorer (5).

I SEA'en vil de grænseoverskridende virkninger for de tilstødende områder i nabolandene blive overvejet (afsnit 4.12).

Tilpasning

"Bæredygtig udnyttelse af økosystemer bør være en iterativ proces, der omfatter overvågning, gennemgang og evaluering af både processen og resultatet" (HELCOM/VASAB, 2016).

Overvågning og evaluering i forbindelse med den fysiske planlægning af den tyske EEZ finder sted på forskellige niveauer.

Først skal planen og dens gennemførelse evalueres. Der vil blive udviklet et overvågnings- og evalueringskoncept til dette formål.

Som en del af SEA'en er de planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøvirkningerne af gennemførelsen af den fysiske plan for fysisk planlægning desuden anført i kapitel 10

I de vejledende principper er der allerede fastsat en situationsbestemt tilpasning af bestemmelserne for alle sektorspecifikke spørgsmål som en løbende evalueringproces med inddragelse af de kompetente forbundsministrier.

Effekterne af økonomiske anvendelser på havmiljøet bør undersøges og evalueres på projektniveau ved hjælp af effektovervågning. Dette er fastsat i princip 4.2 i de generelle krav til økonomisk anvendelse i det regionale operationelle program.

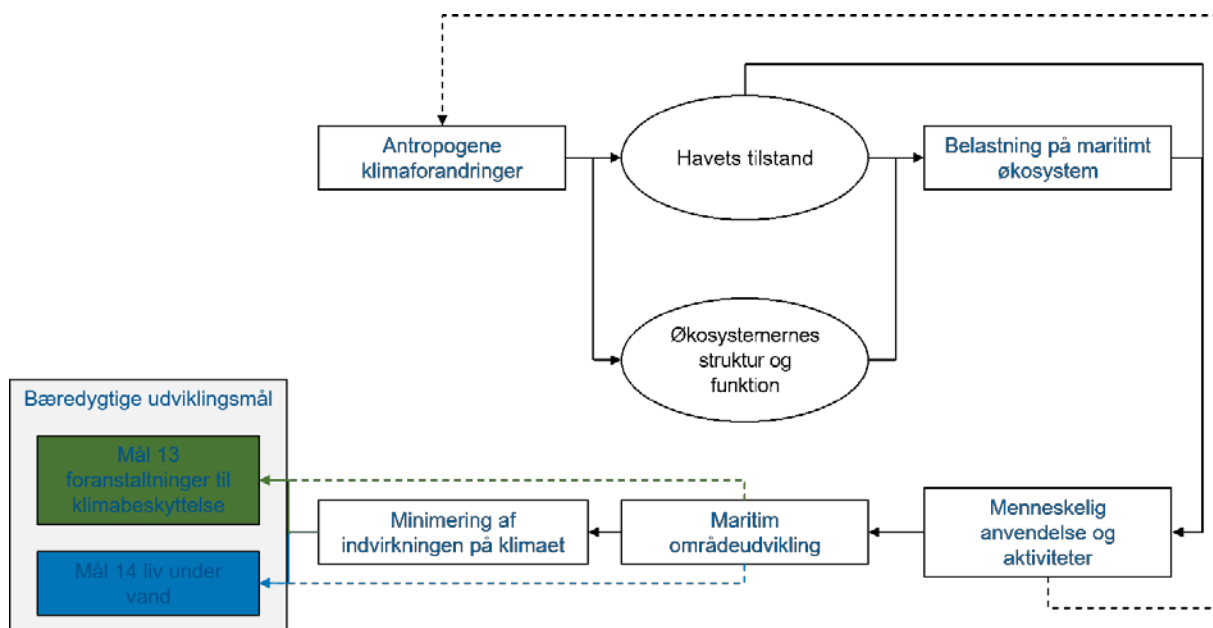
Resumé

Sammenfattende viser nøgleelementerne og deres gennemførelse i planlægningsprocessen, det regionale operationelle program og SEA'en, hvordan økosystemtilgangen som et overordnet koncept understøtter det holistiske perspektiv i den fysiske planlægning og dermed bidrager til beskyttelse og forbedring af havmiljøets tilstand.

1.8 Hensyn til klimaændringer

De menneskeskabte klimaændringer er en af de største samfundsmæssige udfordringer, og de har særlig betydning for ændringer i havene og deres anvendelse. Figur 13forbindelserne mellem klimaændringer, det marine økosystem, anvendelser og maritim fysisk planlægning, også som et instrument til at nå målene for bæredygtig udvikling.

I et hav i forandring er det af stor betydning at tage hensyn til og integrere klimapåvirkningerne i MFP for at gøre MFP's forsigtigheds- og fremtidsorienterede karakter retfærdig og for at udvikle planer, der er bæredygtige på lang sigt.



Figur 13: Illustration af forbindelserne mellem klimaændringer, marine økosystemer og maritim fysisk planlægning, efter (Frazão Santos, 2020)

Klimaændringerne vil ændre de fysiske, kemiske og biologiske forhold i Nordsøen og Østersøen. Dette vil uundgåeligt have en indvirkning på de marine økosystemer, deres struktur og funktioner, hvilket også kan ændre økosystemtjenesterne. Ændringerne kan også have en direkte indvirkning på anvendelsen, f.eks. til skibsfart, vedvarende energi eller ressourceudvinding. (Frazão Santos, 2020).

Følgende tabel viser fremskrivninger af nogle relevante parametre.

Tabel 4: Klimafremskrivninger for udvalgte parametre ¹ (UBA, in Vorbereitung), ² (IPCC, 2019), ³ (Schade N, 2020)

	Nordsøen	Østersøen
Stigning i den gennemsnitlige havoverfladetemperatur i 2031-2060 (i 50. percentil af RCP8.5-scenariet i forhold til 1971-2000) ¹	1 – 1,5 °C	1,5 – 2 °C
Stigning i den gennemsnitlige havoverfladetemperatur i 2071-2100 (i 50. percentil af RCP8.5-scenariet i forhold til 1971-2000) ¹	2,5 – 3 °C	2,5 – 3,5 °C
Global stigning i havniveauet 2100 (RCP8.5-scenarie sammenlignet med 1986-2005) ²	61 - 110cm	61 - 110cm
Stigning i ekstreme vindhastigheder (RCP8.5-scenarie i forhold til 1971-2000) ³	0 - 0,5 m/s	Ingen væsentlige stigninger vest for Stralsund-Trelleborg-linjen; øst herfor 0-0,5 m/s

Som et bidrag til klimabeskyttelse bør bestemmelserne om offshore vindenergi først og fremmest nævnes. Hvis man antager, at den nuværende CO₂-forebyggelsesfaktor for elektricitet fra havvindkraft ekstrapoleres til år 2040, er CO₂-forebyggelsespotentialet i gennemsnit (UBA, 2019) til år 2040 resulterer dette i et CO₂-forebyggelsespotentiale på 62,9

mio. ton CO₂-ækvivalenter om året i gennemsnit i perioden mellem 2020 og 2040. Til sammenligning var de årlige emissioner fra kraftværker i energisektoren i 2016 294,5 mio. ton CO₂-ækvivalenter om året. (BMU, 2019). Tabel 5 viser reduktionspotentialet for årene 2020, 2040 og det årlige gennemsnit for hele perioden.

Tabel 5: Beregning af CO₂-forebyggelsespotentialet ved bestemmelserne om offshorevindkraft.

	installeret kapacitet	timer med fuld belastning	årlig elproduktion	CO ₂ -forebyggelsesfaktor	CO ₂ -forebyggelse
	GW	h/a	GWh/a	g CO ₂ eq/kWh	Mt CO ₂ eq/a
2020	7,2	3800	27360	701	19,2
2040	40	3800	152000	701	106,6
gennemsnitlig CO ₂ -forebyggelse pr. år					62,9

Desuden bidrager det til klimabeskyttelse at holde prioriterede naturbeskyttelsesområder fri og økosystemernes potentiale som naturlige kulstofdræn til at bidrage til klimabeskyttelse.

Udpegning af prioriterede og reservede områder til naturbeskyttelse kan også bidrage til at styrke økosystemernes modstandsdygtighed og dermed støtte forsigtighedsprincippet.

Det fremgår af kommissoriet, at brugen af klimavenlige teknologier i havet bidrager til energisikkerhed og til opfyldelse af nationale og internationale klimamål.

Udviklingen af risiko- og sårbarhedsanalyser med hensyn til klimændringer og tilpasningsforanstaltninger i de relevante sektorer bør formidles til den fysiske planlægning. Det holistiske perspektiv i den fysiske planlægning kan bidrage til at koordinere foranstaltningernes forenelighed med andre anvendelser og havets naturbeskyttelse og til at undgå konflikter.

For at fremme dette kunne man indlede en dialog for at sikre, at der i et forum for fysisk planlægning finder en fælles drøftelse sted med interessenter fra sektorerne.

Med henblik på en omfattende inddragelse af klimændringerne i MFP er det nødvendigt at styrke det institutionelle, herunder det internationale samarbejde i Nordsøen og Østersøen. Især projekter giver mulighed for at udvikle sammenhængende strategier med nabolande eller f.eks. at anvende fælles datapuljer.

Der bør fokuseres på yderligere konceptuel udvikling af marine økosystemtjenester og navnlig potentialet i naturlige kulstofdræn.

2 Beskrivelse og vurdering af miljøets tilstand

I henhold til § 8 ROG i forbindelse med Bilag 1 og 2 til afsnit 8 ROG indeholder miljørapporten en beskrivelse af miljøets karakteristika og den aktuelle miljøtilstand i SEA-undersøgelsesområdet. Beskrivelsen af miljøets nuværende tilstand er nødvendig for at kunne forudsige, hvordan det vil ændre sig, når planen gennemføres. Genstanden for opgørelsen er de beskyttede varer, der er opført i 8, stk. 1, i ROG, samt samspillet mellem dem. Præsentationen er problemorienteret. Der lægges derfor vægt på eventuelle eksisterende belastninger, miljøelementer, der kræver særlig beskyttelse, og de beskyttede interesser, som vil blive påvirket i højere grad af planens gennemførelse. Rumligt er beskrivelsen af miljøet baseret på planens respektive miljøvirkninger. Disse varierer i omfang afhængigt af typen af påvirkning og den pågældende beskyttede ejendom og kan strække sig ud over planens grænser.

2.1 Område

2.2 Gulv

2.3 Vand

2.4 Plankton

2.5 Biotoptyper

2.6 Benthos

2.7 Fisk

2.8 Havpattedyr

2.9 havfugle og rastende fugle

2.10 Trækfugle

2.11 Flagermus og flagermusvandring

2.12 Biodiversitet

2.13 Luft

2.14 Klima

2.15 Landskab

2.16 Kulturelle og andre materielle aktiver (undervandskulturarv)

2.17 Mennesker som en beskyttet ressource, herunder menneskers sundhed

2.18 Interaktioner mellem beskyttelsesobjekter

3 Forventet udvikling i tilfælde af manglende gennemførelse af planen s

I henhold til bilag 1 nr. 2b) til § 8 ROG skal der i miljørapporten indgå en prognose for udviklingen i miljøtilstanden, selv om planlægningen ikke gennemføres.

3.1 Forsendelse

3.2 Vindenergi på havet

3.3 Linjer

3.4 Udvinning af råvarer

3.5 Fiskeri og akvakultur

3.6 Havforskning

3.7 Naturbeskyttelse

3.8 Det nationale forsvar og alliansens forsvar

3.9 Andre anvendelser uden rumlige specifikationer

For andre anvendelser er der ingen rumlige specifikationer i det regionale operationelle program, kun generelle tekstspecifikationer.

3.9.1 Fritid

3.9.1.1 Fisk

3.10 Interaktioner

4 Beskrivelse og vurdering af de sandsynlige væsentlige virkninger af gennemførelsen af den fysiske plan på havmiljøet.

I det følgende er beskrivelsen og vurderingen af planens miljøpåvirkninger koncentreret om de beskyttede aktiver, for hvilke væsentlige påvirkninger ikke kan udelukkes fra starten gennem gennemførelsen af den fysiske planlægning.

I henhold til afsnit 8 i ROG skal de sandsynlige væsentlige virkninger af det regionale operationelle program på de beskyttede aktiver beskrives og vurderes. På den måde fastlægger den fysiske planlægningsplan en ramme for de efterfølgende planlægningsniveauer.

Der tages ikke hensyn til de beskyttede aktiver, for hvilke en væsentlig negativ indvirkning allerede kunne udelukkes i det foregående kapitel 2. Det drejer sig om de beskyttede goder plankton, luft, kulturarv og andre materielle goder samt det beskyttede gode menneske, herunder menneskers sundhed.

Eventuelle påvirkninger af biodiversiteten behandles under de enkelte biologiske aktiver. Overordnet set undersøges de beskyttelsesobjekter, der er anført i § 8, stk. 1, i ROG, før vurderingen af artsbeskyttelse og beskyttelse af lokaliteter præsenteres.

De grundlæggende virkninger af ROP-specifikationerne på området som beskyttelsesobjekt - især arealinddragelse ved anvendelsen - er opsummeret i kapitel 2.1. På grund af følgende punkter er en vurdering af, i hvilket omfang bestemmelserne i det regionale operationelle program har en indvirkning på området som beskyttet ressource, kun mulig i en synopsis af alle anvendelser:

- Mulighed for tidsmæssigt og geografisk overlappende anvendelser
- For det meste ikke 100% permanent arealforbrug til en anvendelse
- Ikke alle anvendelser, i modsætning til på land, forbruger faktisk land i form af havbund.

I selve det regionale operationelle program blev der foretaget en sådan sammenfattende overvejelse i forbindelse med specifikationerne om anvendelse af den beskyttede ressource jord. Derfor behandles området som beskyttelsesobjekt ikke yderligere i det følgende, så man undgår at skulle diskutere de grundlæggende virkninger og specifikationer af det regionale operationelle program gentagne gange - i forbindelse med arealanvendelse.

4.1 Forsendelse

I Østersøens EEZ er der defineret prioriterede områder SO1 til SO4.

Ved vurderingen af skibsfartens miljøpåvirkninger skal der skelnes mellem de påvirkninger, der skyldes brugen af skibsfart (se tabellen), og de specifikke påvirkninger, der kan tilskrives

bestemmelserne i det regionale operationelle program.

De fastlagte prioriterede områder for skibsfart skal holdes fri for bygningsmæssig anvendelse. Denne kontrol i ROP vil reducere antallet af kollisioner og ulykker. Som følge af bestemmelserne i ROP forventes trafikfrekvensen i de prioriterede områder at stige, idet dette især styres af stigningen i antallet af havvindmølleparker langs sejlruterne. Skibsbevægelserne på skibsruterne SO1 til SO4 varierer meget, med ca. 1 til 6 skibe om dagen på ruterne (BfN, 2017).

Udpegningen af prioriterede områder for skibsfart tjener kun til at minimere risikoen som en forsigtighedsforanstaltning. Desuden skal der tages hensyn til, at navigationsfriheden skal sikres i henhold til UNCLOS, og at IMO's mulighed for regulering i internationale konventioner er betydeligt stærkere end i ROP'en.

I kapitel 2 præsenteres de generelle virkninger af skibsfarten som en præ-impact, især for fugle og havpattedyr. Konsekvenserne af servicetrafikken til vindmølleparkerne behandles i kapitlet om vindenergi.

4.1.1 Gulv

Da skibsfartens indvirkning på havbunden sker uanset planens gennemførelse eller manglende gennemførelse, medfører bestemmelserne i ROP ikke andre virkninger end dem, der er beskrevet i kapitel 3.1.1. Princippet i det regionale operationelle program om at reducere belastningen af havmiljøet gennem bedste miljøpraksis i overensstemmelse med internationale konventioner kan bidrage til at reducere eller undgå tilførsel af forurenende stoffer.

Betydelige negative virkninger på havbunden som følge af ROP's bestemmelser om skibsfart kan udelukkes.

4.1.2 Vand

Indvirkningen af skibsfarten på den beskyttede ressource vand er uafhængig af, om det regionale operationelle program gennemføres eller ikke gennemføres. Det kan udelukkes, at bestemmelserne i det regionale operationelle program om skibsfart har betydelige virkninger på den beskyttede ressource.

4.1.3 Benthos og biotyper

Med hensyn til brugen af skibsfart er der ingen yderligere specifikke virkninger af ROP i forhold til de generelle virkninger, der er beskrevet i kapitel 3.1.3 ingen yderligere konkrete virkninger af ROP-specifikationerne med hensyn til anvendelse til skibsfart. Betydelige virkninger på benthiske samfund og biotoper som følge af ROP's bestemmelser om skibsfart kan derfor udelukkes.

4.1.4 Fisk

Skibsfartens virkninger på fisk er beskrevet i kapitel 3.1.4.

Den nationale fysiske planlægning er underlagt frihedsrettighederne i FN's havretskonvention, herunder navigationsfriheden. Desuden er skibsfarten reguleret i internationale konventioner af IMO. Udpegningerne af områder til sejlads i ROP forventes derfor ikke at få nogen yderligere eller væsentlig indvirkning på fiskefaunaen.

4.1.5 Havpattedyr

Udpegningerne af prioriterede områder for skibsfart er især baseret på eksisterende skibsruter, der er identificeret i forbindelse med proceduren for ajourføring af den fysiske planlægning. Formålet med disse udpegninger er at bidrage til at reducere risici ved at adskille vigtige sejlrufter fra uforenelige anvendelser. Udpegningen af prioriterede områder for skibsfart medfører ikke en direkte koncentration og styrende virkning af skibstrafikken. Skibsfarten kan også i fremtiden udnytte hele det maritime område. I denne henseende har udpegelsen af områder til skibsfart

ingen yderligere indvirkning på havpattedyr som helhed sammenlignet med den nuværende situation og nul-alternativet.

Planen for fysisk planlægning indeholder også erklæringer om den reduktion af forureningen af havmiljøet, der skal tilstræbes ved at overholde IMO-reglerne og tage hensyn til bedste miljøpraksis i overensstemmelse med OSPAR- og HELCOM-konventionerne og den respektive teknologiske udvikling inden for skibsfart. På denne måde undgås negative virkninger på de beskyttede goder.

På grundlag af ovenstående erklæringer og redegørelserne i kapitel 3 kan det i forbindelse med den socioøkonomiske vurdering konkluderes, at der ikke kan forventes væsentlige virkninger på havpattedyr som følge af bestemmelserne om skibsfart i planen for fysisk planlægning, men at negative virkninger snarere undgås i forhold til en ikke-gennemførelse af planen, navnlig ved at reducere anvendelseskonflikterne.

4.1.6 havfugle og rastende fugle

De generelle virkninger af skibsfart på havfugle og rastende fugle er beskrevet i kapitel 3.1.6.

Udpegningerne af prioriterede områder for skibsfart i den fysiske planlægning kortlægger de vigtigste trafikstrømme i EEZ, hvor skibsfart prioriteres højere end andre rumligt betydningsfulde anvendelser. Dette mål for fysisk planlægning tjener især til at forebygge konflikter (kollisioner) med havvindmølleparker og dermed potentielle ulykker, der kan påvirke havmiljøet og dermed også havfugle og rastende fugle. Specifikationer for skibsfarten fører ikke automatisk til en stigning i trafikmængden i de prioriterede områder, da skibsfarten nyder særlig frihed i henhold til artikel 58 i havretskonventionen og derfor ikke er bundet til bestemte ruter.

Yderligere eller væsentlige virkninger af specifikationerne for skibsfart på havfugle og rastende fugle kan derfor udelukkes med den fornødne sikkerhed.

4.1.7 Trækfugle

Med hensyn til brugen af skibsfart er der ingen yderligere specifikke virkninger af bestemmelserne i det regionale operationelle program i forhold til de generelle virkninger, der er beskrevet i kapitel 3.1.7. Betydelige virkninger for trækfugle som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program om skibsfart kan udelukkes med den fornødne sikkerhed.

4.1.8 Flagermus

Med hensyn til brugen af skibsfart er der ingen yderligere specifikke virkninger af bestemmelserne i det regionale operationelle program i forhold til de generelle virkninger, der er beskrevet i kapitel 3.1.8. Betydelige virkninger for flagermus som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program om skibsfart kan udelukkes med den fornødne sikkerhed.

4.1.9 Luft

Skibsfart forårsager forurenende emissioner. Disse kan have en negativ indvirkning på luftkvaliteten. Dette er dog uafhængigt af gennemførelsen af det regionale operationelle program.

4.1.10 Klima

Der forventes ingen væsentlige virkninger på klimaet som følge af bestemmelserne om skibsfart.

4.1.11 Kulturværdier og andre materielle aktiver

De generelle virkninger af skibsfarten på kulturværdier og andre materielle værdier er beskrevet i kapitel 3. Væsentlige virkninger af specifikationerne for den fysiske planlægning kan udelukkes med den fornødne sikkerhed.

4.2 Vindenergi på havet

I Østersøens EEZ er områderne EO1 til EO3 udpeget som prioriterede områder for vindenergi.

4.2.1 Gulv

Opførelsen og driften af havvindmøller har tendens til at have lokale virkninger på jorden som en beskyttet ressource (se kapitel 3.2.1), som opstår uafhængigt af gennemførelsen af den fysiske planlægning. Udpegningen af prioriterede og reserverede områder til brug for offshorevindkraft reducerer imidlertid de negative virkninger på havbunden, da de prioriterede og reserverede områder, der er udpeget til offshorevindkraft, muliggør en koordineret udvikling og dermed også reducerer arealinddragelsen.

De prioriterede områder i Østersøen, der er vist i det regionale operationelle program, svarer til de prioriterede områder, der er defineret i den nuværende FEP, og som er nødvendige for at nå målet om en udbygning på 20 GW. Målet med FEP er en rumligt og tidsmæssigt koordineret udbygning af offshorevindmøller, således at virkningerne på den beskyttede ressource jordbund som følge af denne anvendelse kan reduceres eller endog undgås.

Samlet set forventes specifikationerne i det regionale operationelle program ikke at få nogen væsentlig indvirkning på jorden som en beskyttet ressource.

4.2.2 Benthos

Anvendelse af vindenergi kan have en indvirkning på makrozoobenthos. Disse virkninger gælder på samme måde for alle udpegede områder til vindenergiudnyttelse.

Artsopgørelsen i Østersøens EEZ kan betragtes som gennemsnitlig med ca. 260 makrozoobenthos-arter.

Bygge- og anlægsrelateret: Vindmøllernes dybe fundering vil medføre forstyrrelser af havbunden,

resuspension af sediment og dannelse af turbiditetsfaner. Dette kan resultere i forstyrrelser eller skader på bentiske organismer eller samfund i umiddelbar nærhed af møllerne i den periode, hvor anlægsaktiviteterne foregår.

Under opførelsen af anlæggene vil især resuspensionen af sediment føre til direkte påvirkninger af bentiske samfund. Der kan forventes turbiditetsfaner under fundamentarbejdet til anlæggene. Koncentrationen af suspenderet materiale falder dog normalt meget hurtigt, når det fjernes. Bentiske organismer kan også på kort sigt og i lille skala blive påvirket af frigivelsen af næringsstoffer og forurenende stoffer i forbindelse med resuspension af sedimentpartikler.

Byggerirelaterede påvirkninger fra turbiditetsfaner og sedimentation klassificeres som kortvarige og småskala påvirkninger.

Ændringer i bentiske samfund kan forekomme som følge af lokal forsegling af overflader, indførelse af hårdt substrat og ændrede strømningforhold omkring anlæggene. Ud over lokale tab eller ændringer af levesteder skabes der nye levesteder med hårdt substrat uden for området.

Ifølge den nuværende viden kan vindmøller ikke forventes at have driftsmæssige virkninger på makrozoobenthos.

På grundlag af ovenstående erklæringer og redegørelser er resultatet af SEA'en, at der ifølge den nuværende viden ikke kan forventes nogen væsentlige virkninger på det bentiske økosystem som følge af vindenergianvendelse. Generelt vurderes virkningerne på det bentiske økosystem at være kortvarige og småskalaindvirkninger. Kun små områder uden for beskyttede områder er påvirket, og på grund af den for det meste hurtige regenereringsevne hos bentiske organismer med korte generationscyklusser og deres store udbredelse i den tyske Østersø er det meget sandsynligt, at der hurtigt vil ske en rekolonisering.

4.2.3 Biotoptyper

Mulige virkninger af vindenergianvendelse på biotoptyper som beskyttelsesobjekt kan skyldes direkte brug af beskyttede biotoper ved vindmøllernes fundamenter, en mulig overlapning som følge af sedimentation af materiale, der frigives som følge af byggeriet, og potentielle ændringer i levestederne. Disse virkninger gælder på samme måde for alle udpegede områder til vindenergiudnyttelse.

Der kan ikke forventes nogen væsentlige anlægsrelaterede indgreb i beskyttede biotoper som følge af anlæggene, da beskyttede biotoper i henhold til § 30 i den tyske naturbeskyttelseslov så vidt muligt skal undgås som led i den særlige godkendelsesprocedure. På grund af de fremherskende sedimentkarakteristika i de områder, hvor beskyttede biotoper forventes at forekomme, vil forringelser som følge af sedimentation sandsynligvis være af mindre omfang, da de frigjorte sedimenter hurtigt vil bundfælde sig.

Der sker permanente ændringer af levestederne som følge af anlæggene, men de er begrænset til det umiddelbare område omkring anlæggene. Det kunstige hårde substrat giver nye levesteder for bentiske organismer og kan føre til en ændring i artssammensætningen (SCHOMERUS et al. 2006). Der forventes ikke væsentlige påvirkninger af biotoptyperne som følge af disse små områder. Desuden er det meget sandsynligt, at rekruttering af arter vil ske fra naturlige habitater med hårdt substrat, såsom overfladisk sten- og lerklining. Risikoen for en negativ påvirkning af det bentiske blødbundssamfund af arter, der er atypiske for området, er således lille.

Ifølge den nuværende viden kan man ikke forvente, at vindenergianvendelse vil få driftsmæssige virkninger på biotoper.

4.2.4 Fisk

I de prioriterede områder for vindenergianvendelse blev de typiske og karakteristiske arter i Østersøens demersale fiskesamfund konsekvent identificeret. Ifølge den nuværende viden

forventes opførelse, opstilling og drift af vindmøller ikke at have nogen væsentlig indvirkning på befolkningsniveauet i alle prioriterede områder. Detaljerede oplysninger om havvindmøllens indvirkning på fiskefaunaen findes i kapitlet 3.2.3.

Udpegningen af områder til offshorevindkraft i det regionale operationelle program giver mulighed for en bæredygtig udvikling med så få anvendelseskonflikter som muligt. Beskyttelseskravene til havmiljøet koordineres af udpegningerne, så man undgår forstyrrelser af værdifulde levesteder.

På baggrund af den nuværende viden konkluderes det i den socioøkonomiske analyse, at specifikationerne for vindenergi i planen for fysisk planlægning ikke forventes at få yderligere eller væsentlige virkninger for fisk som en beskyttet ressource sammenlignet med en ikke-gennemførelse af planen.

4.2.5 Havpattedyr

Vindmøllernes samlede indvirkning på havpattedyr som følge af udpegningen af prioriterede områder til vindenergi forventes at være ubetydelig. Dette gælder også for en kumulativ vurdering.

Funktionen og betydningen af de prioriterede områder i den tyske EEZ i Østersøen for marsvin blev vurderet i kapitel 2 på grundlag af den nuværende viden.

Ved at definere prioriterede områder for havvindmøller på økologisk egnede steder uden for naturbeskyttelsesområder undgås og reduceres negative virkninger på havpattedyr. For at beskytte havmiljøet er der desuden fastsat bestemmelser om hensyntagen til bedste miljøpraksis i overensstemmelse med OSPAR- og Helsinki-konventionerne samt den nyeste viden. I den forbindelse skal der på godkendelsesniveau vedtages bestemmelser om undgåelse og reduktion af negative virkninger på havpattedyr som følge af opførelse og drift af vindmøller, navnlig i form af krav om støjminimering, som også kan omfatte

koordinering af byggearbejdet på projekter, der opføres samtidig, og som kan omfatte koordinering af byggearbejdet på projekter, der opføres samtidig. Dette er i overensstemmelse med gældende praksis for udstedelse af licenser. På grundlag af den funktionsafhængige betydning af de prioriterede områder for vindenergi og principperne i den fysiske planlægning samt de foranstaltninger, der er påbudt i de efterfølgende godkendelsesprocedurer, og under hensyntagen til den aktuelle videnskabelige og teknologiske udvikling inden for reduktion af impulsstøjmissioner kan væsentlige påvirkninger af marsvin, grønlandssæler og gråsæler udelukkes. Direkte forstyrrelser af havpattedyr på individniveau som følge af støjmissioner i anlægsfasen, især under nedramning af pæle, kan forventes på regionalt og midlertidigt plan. På grund af dyrenes store mobilitet og de ovennævnte foranstaltninger, der skal træffes for at undgå og reducere intensive lydmissioner, kan væsentlige virkninger dog udelukkes med stor sikkerhed. Dette gælder også for det aspekt, at skibsfarten kan have en indvirkning på havpattedyr, der er følsomme over for forstyrrelser, da disse virkninger kun er meget korte og lokale. Sedimentplamager forventes i vid udstrækning at forekomme lokalt og i tidsmæssig skala. Som følge heraf kan der ske tab af levesteder for havpattedyr på lokalt og tidsmæssigt plan. Påvirkninger fra sediment- og bentiske ændringer er ubetydelige for havpattedyr, da de søger efter bytteorganismer overvejende i vandsøjlen i udbredte områder. Effekter på befolkningsniveau kendes ikke og er usandsynlige på grund af de overvejende kortvarige og lokale virkninger i anlægsfasen.

Det kan også med sikkerhed udelukkes, at WTG'erne i de prioriterede områder vil have betydelige virkninger på havpattedyr i driftsfasen på grundlag af den nuværende viden. De undersøgelser, der er foretaget som led i den operationelle overvågning af havvindmølleparker, har hidtil ikke givet nogen indikationer på, at hav-

marsvinene skulle undgås af vindmølleparkere-lateret skibstrafik. Hidtil er der kun blevet observeret undgåelse under etableringen af fundamenterne, hvilket kan hænge sammen med det store antal køretøjer og de varierende driftsforhold på stedet.

Kort sagt tjener udpegningen af prioriterede områder uden for de vigtigste fødesøgnings- og opvækstområder for marsvin indirekte til at beskytte arten. Samtidig bidrager de prioriterede områder for naturbeskyttelse til at beskytte det åbne rum, da de udelukker anvendelser, der er uforenelige med naturbeskyttelse. Dette mindsker truslerne mod marsvin i vigtige fødesøgnings- og yngleområder. På grundlag af ovenstående udsagn og illustrationerne i kapitel 3 konkluderes det i SEA'en, at udpegningen af prioriterede områder til vindenergi i den fysiske udviklingsplan for den tyske EEZ i Østersøen ikke forventes at få nogen væsentlige virkninger for havpattedyr, heller ikke i et grænseoverskridende perspektiv, men snarere at undgå negative virkninger i forhold til en ikke-gennemførelse af planen.

4.2.6 havfugle og rastende fugle

De generelle virkninger af havvindmølle-serien på havfugle og rastende fugle er beskrevet i kapitel 3.2.5.

I det regionale operationelle program udpeges områderne EO1 og EO3 som prioriterede områder for offshorevindkraft i Østersøens eksklusive økonomiske zone. Område EO2 er defineret som et reserveret område.

Prioriterede områder udpeges i områder, hvor der allerede er gennemført havvindmølleprojekter. Udpegningen af området EO2 som et reserveret område for havvindmøller tager hensyn til revisionen af området, bl.a. på grund af fugletræk, i FEP 2019 (BSH 2019). De prioriterede områder for naturbeskyttelse bidrager til at sikre det åbne rum, da de ikke kan anvendes til formål, der er uforenelige med naturbeskyttelse. Dette mindsker de negative virkninger på

havfugle og bidrager til at beskytte disse vigtige levesteder.

Specifikationerne for offshorevindkraft kan føre til en geografisk koncentration af skibstrafikken i visse dele af EEZ på grund af de gældende trafikregler. Det kan dog antages, at denne koncentration vil finde sted i trafikområder, der allerede har et højere niveau af skibsaktivitet.

Ifølge den nuværende viden har bestemmelserne i den regionale operationelle plan for havvindmøller ingen yderligere eller væsentlige virkninger på havfugle og rastende fugle.

4.2.7 Trækfugle

De generelle virkninger af offshore vindenergi på trækfugle blev beskrevet i kapitel 3.2.6.

Udpegning af prioriterede områder, herunder det betingede reservatområde EO2-West, i en rumlig sammenhæng med hinanden reducerer barrierenvirkninger og kollisionsrisici i vigtige føde- og rasteområder.

Der henvises her udtrykkeligt til bestemmelserne i det regionale operationelle program under punkt 2.4.5. I denne miljørapport henvises der til disse specifikationer i kapitel 4.7.6

På baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til punkt 2.4, stk. 5, i det regionale operationelle program kan væsentlige virkninger af bestemmelserne på trækfugle udelukkes med den fornødne sikkerhed, især i forhold til en manglende gennemførelse af det regionale operationelle program.

4.2.8 Flagermus og flagermusvandring

De generelle virkninger af offshore vindenergi på flagermus og den nuværende viden om flagermusenes migration over Østersøen er beskrevet i kapitel 3.2.7.

Der er i øjeblikket ikke noget, der tyder på, at specifikationerne for fysisk planlægning har en væsentlig indvirkning på flagermus. Udpegning

af prioriterede og reserverede områder i en rumlig sammenhæng reducerer barrierenvirkninger og beskytter vigtige levesteder. De prioriterede områder for naturbeskyttelse bidrager til at sikre åbne områder, da de udelukker anvendelser, der er uforenelige med naturbeskyttelse.

4.2.9 Klima

Bestemmelserne om havvindmøller forventes ikke at få nogen væsentlige negative virkninger på klimaet.

CO₂-besparelserne i forbindelse med udbygningen af havvindmøller (jf. kapitel 1.8) kan forventes at have en positiv indvirkning på klimaet på lang sigt.

4.2.10 Landskab

Opførelsen af havvindmølleparker i de prioriterede og reserverede områder for vindenergi vil påvirke landskabet som et beskyttet aktiv, da det vil blive ændret af opførelsen af lodrette strukturer og sikkerhedslys. Omfanget af disse visuelle påvirkninger af landskabet som følge af de planlagte havvindmølleparker vil i høj grad afhænge af de respektive synlighedsforhold. På grund af de prioriterede områders afstand til Østersøkysten på over 25 km vil møllerne kun i meget begrænset omfang kunne opfattes fra land (HASLØV & KJÆRSGAARD 2000) og kun under gode sigtbarhedsforhold. Dette gælder også for sikkerhedsbelysning om natten. På grund af subjektive opfattelser og observatørens grundlæggende holdning til offshore vindenergi kan de lodrette strukturer - som er atypiske for et hav- og kystlandskab - opfattes dels som forstyrrende, dels som teknisk interessante. Under alle omstændigheder medfører de en ændring i landskabet, og områdets karakter ændres.

Uden for kysten ændres den visuelle påvirkning af landskabet med større afstand til de prioriterede områder. Her er anvendelsesformen afgørende. Landskabets værdi spiller således en underordnet rolle i forbindelse med industriel eller trafikal anvendelse. Til rekreative formål, som

f.eks. for vandsportsudøvere og turister, har landskabet imidlertid en stor værdi. Direkte anvendelse til rekreation og fritid med fritidsbåde og turistfartøjer forekommer dog kun sporadisk i de planlagte prioriterede områder for vindenergi. Disse er primært placeret i områder, der anvendes af skibsfart og offshore-industrien, hvilket betyder, at virkningen på vandsportsudøveres rekreative brug må vurderes som lav.

Som følge heraf kan den påvirkning af landskabet, som de planlagte vindmøller ved kysten vil medføre, klassificeres som lav. For søkabelsystemerne kan negative virkninger på landskabet udelukkes som følge af udlægning af søkabler.

4.3 Linjer

ROP definerer de reserverede områder for rørledninger LO1 til LO8. Rørledninger i ROP's forstand omfatter rørledninger og undersøiske kabler. Undervandskabler omfatter grænseoverskridende elkabler og forbindelsesledninger til vindmølleparker samt datakabler. Sådanne undervandskabler inden for en park er ikke omfattet af denne definition. Desuden er der i det regionale operationelle program fastsat et mål for linjeføringen ved overgangen til territorialhavet gennem grænsekorridorerne GO1 til GO5 og ved overgangen til de tilgrænsende stater gennem grænsekorridorerne GO6 til GO12.

4.3.1 Gulv

De virkninger, der er beskrevet i kapitel 3.3.1 for anlæg og drift af rørledninger og undersøiske kabler på havbunden, opstår uafhængigt af bestemmelserne i ROP'en.

Det regionale operationelle program indeholder erklæringer om den reduktion af forureningen af havmiljøet, der skal tilstræbes ved at tage hensyn til bedste miljøpraksis i overensstemmelse med internationale konventioner og den nyeste videnskabelige og teknologiske udvikling. Dette kan mindske de negative virkninger på havmiljøet. F.eks. skal beskadigelse eller ødelæggelse af biotoper i henhold til § 30 i BNatSchG

(Bundesnaturschutzgesetz) undgås ved anlæg og drift af rørledninger.

Desuden betyder definitionen af reserverede områder for rørledninger i den fysiske planlægning, at interaktioner mellem anvendelser og kumulative virkninger på beskyttede aktiver bedre kan vurderes og forudsiges for eksisterende og frem for alt fremtidige planer.

Der forventes således ingen væsentlige virkninger med hensyn til jordbunden som en beskyttet ressource som følge af specifikationerne for rørledninger i det regionale operationelle program. Tværtimod undgås negative virkninger sammenlignet med manglende gennemførelse af planen, da planens specifikationer sigter mod at minimere brugen af havbunden ved at samle og reducere antallet af rørledningsruter.

4.3.2 Benthos

Rørledninger kan have en indvirkning på makrozoobenthos. Disse virkninger gælder også for alle de områder, der er udpeget som reserverede områder for rørledninger.

Byggerelateret: Mulige virkninger på benthos afhænger af de anvendte installationsmetoder. Der kan kun forventes små, kortvarige og dermed mindre forstyrrelser af bentiske organismer som følge af omhyggelig udlægning af søkabelsystemer og rørledninger ved hjælp af indspuling eller rørlægning.

Ifølge den nuværende viden vil forringelserne i anlægsfasen fortsat være af mindre omfang og generelt kortvarige.

I tilfælde af en nedgang i populationen på grund af naturlige eller menneskeskabte forstyrrelser (f.eks. kabellægning) er der stadig nok potentielle organismer tilbage i det samlede system til rekolonisering (KNUST et al., 2003). Den lineære karakter af de undersøiske kabelsystemer fremmer rekolonisering fra uforstyrrede randområder. I forbindelse med overvågningen af Nord Stream-rørledningen (2011-2013) blev der registreret genkolonisering af de områder i

Greifswalder Bodden og den Pommerske Bugt, hvor der er krav om genkolonisering af alle arter, der er hjemmehørende i disse områder.

Også på kort sigt og i lille skala kan bentiske organismer påvirkes af frigivelse af næringsstoffer og forurenende stoffer i forbindelse med resuspension af sedimentpartikler. På mellemlang sigt aflejres dette remobiliserede materiale tilbage i de siltede bassiner.

Plante-relateret: Overliggende rørledninger eller riprap, som lokalt bliver nødvendigt, skal permanent give et hårdt substrat uden for stedet. Dette giver nye levesteder for benthos, hvilket gør det muligt for arter og samfund at slå sig ned i områder, hvor de ikke tidligere har optrådt, så deres udbredelsesområder kan udvides (SCHOMERUS et al. 2006).

Driftsmæssig opvarmning af det øverste sedimentlag på havbunden direkte over strømførende kabler kan medføre en reduktion af infaunaens vinterdødelighed og føre til en ændring i artssamfundene i området omkring søkabeltracéerne. Især koldtandselskende arter (f.eks. *Arctica islandica*), der forekommer i dybere områder, kan blive fortrængt fra området omkring kabeltracéerne. I henhold til den nuværende viden kan der ikke forventes nogen væsentlige virkninger af kabelinduceret sedimentopvarmning, hvis der opretholdes en tilstrækkelig dybde og anvendes de mest moderne kabelkonfigurationer.

Elektriske og elektromagnetiske felter forventes heller ikke at have nogen væsentlig indvirkning på makrozoobenthos.

På baggrund af ovenstående erklæringer konkluderes det i den socioøkonomiske analyse, at det på baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til afbødningsforanstaltningerne ikke forventes, at anlæggelsen og driften af rørledninger vil få nogen væsentlig indvirkning på bentiske organismer.

I tilfælde af rørledninger kan de kemikalier, der fremkommer ved en aftrykssprøve, blive introduceret i vandforekomsten i stor fortynding. For at beskytte rørledningen mod ydre korrosion er der med jævne mellemrum anbragt offeranoder af zink og aluminium; kun små mængder af disse kemikalier opløses og frigives i vandsøjlen. På grund af den meget store fortynding er de kun til stede i sporkoncentrationer; i vandet er de adsorberet på synkende eller opslæmmede sedimentpartikler og sediment på havbunden.

4.3.3 Biotoyper

Rørledninger kan have en indvirkning på biotoper. Disse virkninger gælder i lige høj grad for alle de afgrænsede områder, der er forbeholdt rørledninger.

Som følge af anlægsarbejdet kan rørledningernes mulige virkninger på de beskyttede biotoper skyldes direkte påvirkning af beskyttede biotoper, en mulig overlapning på grund af sedimentering af frigivet materiale samt potentielle ændringer i levestederne. Direkte brug af beskyttede biotoper undgås så vidt muligt ved planlægningen af rørledningssystemerne. Desuden skal beskyttede biotopstrukturer i henhold til § 30 i BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) behandles med særlig vægt i forbindelse med den særlige godkendelsesprocedure og så vidt muligt undgås i den detaljerede planlægning.

På grund af de fremherskende sedimentkarakteristika i de områder, hvor der kan forventes forekomster af beskyttede biotoper, vil forringelser som følge af overjordisk materiale sandsynligvis være af mindre omfang, da det frigjorte sediment hurtigt vil bundfælde sig.

Anlægsrelaterede permanente ændringer af levestederne er begrænset til det umiddelbare område med riprap, der anvendes til rørledningskrydsninger eller i tilfælde af, at rørledninger eller undersøiske kabelafsnit lægges på havbunden. Riprap er et permanent hårdt substrat uden for stedet. Dette giver nye levesteder for bentiske organismer og kan føre til en ændring i

artssammensætningen (SCHOMERUS et al. 2006). Disse små områder forventes ikke at have nogen væsentlig indvirkning på biotoptyperne.

4.3.4 Fisk

De generelle virkninger af undersøiske kabler og rørledninger på fiskefaunaen er beskrevet i kapitel 3.3.3.

Udpegningerne af de geografiske planlægningsområder for ROP-rørledningerne forventes ikke at få nogen yderligere eller væsentlige virkninger på fiskefaunaen.

4.3.5 Havpattedyr

ROP indeholder erklæringer om den reduktion af påvirkningen af havmiljøet, der skal tilstræbes ved at tage hensyn til bedste miljøpraksis i overensstemmelse med OSPAR- og HELCOM-konventionerne samt til den aktuelle teknologiske udvikling inden for anlæg, drift, vedligeholdelse og nedtagning af rørledninger og søkabler. Dette kan mindske de negative virkninger på havmiljøet.

Udpegningen af områder til rørledninger i det regionale operationelle program betyder, at samspillet mellem anvendelser og de kumulative virkninger på biologiske aktiver bedre kan vurderes og forudsiges i den nuværende og frem for alt i den fremtidige planlægning.

4.3.6 Avifauna

De generelle virkninger af højspændingsledninger på havfugle, rastende fugle og trækfugle er behandlet i kapitlerne 3.3.5 eller 3.3.6 beskrevet. Virkningerne er udelukkende midlertidige og lokale.

Væsentlige virkninger af specifikationerne for den fysiske planlægning kan udelukkes med den nødvendige grad af sikkerhed.

4.3.7 Flagermus og flagermusvandring

De generelle virkninger af højspændingsledninger på flagermus er beskrevet i kapitel 3.3.7.

Virkningerne er udelukkende midlertidige og lokale.

Væsentlige virkninger af specifikationerne for den fysiske planlægning kan udelukkes med den nødvendige grad af sikkerhed.

4.3.8 Kulturelle og materielle aktiver

Specifikationerne for planlægning, opførelse og drift af vindmøller og højspændingsledninger har til formål at undgå eller reducere anlægsrelaterede forstyrrelser af havbunden, der påvirker opdaget og uopdaget kulturarv, ved at inddrage de specialiserede myndigheder på et tidligt tidspunkt. Synergieffekter skal fremmes gennem samarbejde om evaluering af undersøgelser af undergrunden og jordprøver, som vil blive udført som led i den storstilede udvikling af havområder til vindenergi, og som kan give ny indsigt i kulturelle spor som f.eks. undervandslandskaber.

De generelle virkninger af havvindmøllestrøm på kulturværdier og andre materielle værdier er beskrevet i kapitel 3. Væsentlige virkninger af specifikationerne for den fysiske planlægning kan udelukkes med den fornødne sikkerhed.

4.4 Udvinning af råvarer

Som et princip for den fysiske planlægning er området SKO1 defineret som et område, der er forbeholdt sand- og grusudvinning.

Råstofudvindingens indvirkning på havmiljøet skal også tilskrives bestemmelserne i den regionale planlægning, da de betyder en langsigtet beskyttelse af landområder med mulighed for udnyttelse. Dette kan være længere end de gældende driftsplaners gyldighedsperiode.

4.4.1 Gulv

Det regionale operationelle program indeholder bestemmelser om et område, der er forbeholdt sand- og grusudvinning i Østersøens eksklusive økonomiske zone i det beskyttede område "Pommerske Bugt-Rønnebank".

Ved at indføre princippet om at udnytte de eksisterende udvindingsområder så fuldstændigt som muligt er målet at opnå en arealbesparende og koncentreret udvinding af råstofforekomster - i det omfang dette er foreneligt med havmiljøets interesser og samtidig bevare et oprindeligt substrat, der er nødvendigt for regenerering af biosamfund. I forbindelse med sand- og grusudvinding undgås det først og fremmest at forringe groft sand- og grusområder, der er vigtige som gyde- og fødesøgningsområder.

ROP indeholder også erklæringer om reduktion af påvirkningen af havmiljøet ved at tage hensyn til bedste miljøpraksis i overensstemmelse med OSPAR- og Helsinki-konventionerne og den nyeste teknologi inden for efterforskning efter og udvinding af råstoffer. For at sikre, at udvindingen af råstoffer er så miljøvenlig som muligt, skal råstofudvindingens virkninger på havmiljøet undersøges og præsenteres inden for rammerne af den projektrelaterede overvågning. Ved udvælgelsen af lokaliteter skal der tages hensyn til spredningsprocesser og langtrækkende økologiske interaktioner mellem arter og deres levesteder. Desuden skal der tages hensyn til kulturverdierne. Disse bestemmelser vil reducere eller undgå negative virkninger på jorden som en beskyttet ressource og på havmiljøet som helhed.

De eneste udvindingsaktiviteter i den tyske EEZ finder i øjeblikket sted i Nordsøen i OAM III-tilladelsesfeltet. Disse udvindingsaktiviteter er tilpasset de lokale forhold. Ved hjælp af passende supplerende bestemmelser skal de grove sand- og grusområder, der udgør det oprindelige substrat for artsrige KGS-bunde, samt revtyperne "Mariner Findling" og "Steinfeld/ Blockfeld Nordsee" beskyttes mod væsentlige forringelser, bl.a. ved at kontrollere virkningerne af udvindingsaktiviteterne ved hjælp af lokalt tilpassede overvågningsundersøgelser. Denne praksis bør også anvendes i tilfælde af potentiel råstofudvinding inden for tilladelsesområdet Adlergrund Nordost

(SKO1), da substrattypen groft sand og grusoverflader og revtyperne "marine erratiske blokke" og "blokfelt Østersøen" også findes der. Desuden er der registreret store forekomster af substratet "Resterende sediment med sten", som repræsenterer potentielle rev i henhold til BfN's retningslinjer for revkortlægning (2018).

Under hensyntagen til ovennævnte erfaringer og praksis fra Nordsøen og tilpasset de lokale, meget heterogene sedimentforhold i Adlergrund Nordost-området forventes specifikationerne for råstofudvinding i ROP ikke at have nogen væsentlig indvirkning på den beskyttede ressource jordbunden.

4.4.2 Benthos og biotyper

De generelle virkninger af råvareforbruget er beskrevet i kapitel 3.4.2.

Med hensyn til udpegelsen af område SKO1 som et område, der er forbeholdt sand- og grusudvinding, skal der tages hensyn til dets beliggenhed i naturreservatet "Pommerske Bugt - Rönnebank".

Under lignende betingelser som for oplagringssområdet for grus-sand "OAM III" i Nordsøens eksklusive økonomiske zone (jf. Kapitel 3.4.2) og tilpasset de lokale forhold og under hensyntagen til de beskyttede biotoper i udvindingsområdet kan det antages, at betydelige forringelser af benthiske levesteder og deres samfund kan udelukkes ved udpegningsområdet SKO1 i henhold til den nuværende viden.

4.4.3 Fisk

De generelle virkninger af råstofudvinding på fiskefaunaen kan findes i kapitel 3.4.3 taget fra.

Den præcise formulering af de fysiske planlægningspecifikationer for råstofudvinding finder sted under proceduren for minelovgivning. Specifikationerne er efterfølgende tegninger af allerede godkendte eller eksisterende aktiviteter.

Derfor har udpegelsen af områder til råstofudvinding i det regionale operationelle program ingen yderligere indvirkning på fiskesamfundet.

4.4.4 Havpattedyr

De generelle virkninger af råvareforbruget er beskrevet i kapitel 3.4.4.

Planen definerer området SKO1 som et reserveret område til grus- og sandudvinding. Det reserverede område SKO1 er beliggende i delområde II af naturreservatet "Pommersche Bucht - Rönnebank". Tilladelsen for felterne "Adlergrund Nordost" og "Adlergrund Nord" er gyldig indtil 2040. Der har dog ikke fundet nogen udvinding af sand og grus sted siden 2004.

Bestemmelsen i planopdateringen har ingen virkning for havpattedyr.

4.4.5 Avifauna

De generelle virkninger af råstofudvinding (i dette tilfælde sand- og grusudvinding og kulbrinteudvinding) på havfugle, rastende fugle og trækfugle er behandlet i kapitlerne 3.4.5 og 3.4.6 beskrevet.

I det regionale operationelle program er området SKO1 defineret som et reserveret område til sand- og grusudvinding. Det består af tilladelsesområderne "Adlergrund Nordost" og "Adlergrund Nord". Tilladelsen til "Adlergrund Nordost" er gyldig indtil 2040, men udvinding fandt kun sted i perioden 1993-2004. I tilladelsesområdet "Adlergrund Nord" har der heller ikke fundet minedrift sted siden 2004 (BfN 2020).

Det reserverede område SKO1 er beliggende i delområde II af naturreservatet "Pommersche Bucht - Rönnebank". Som allerede nævnt har der siden 2004 ikke fundet nogen udvinding af sand og grus sted i Adlergrund-tilladelsesområderne. I henhold til tidligere resultater kan det ikke antages, at udpegelsen af det reserverede område SKO1 vil være ledsaget af en stigning i aktiviteten.

Det kan med den fornødne sikkerhed udelukkes, at bestemmelsen vil få betydelige konsekvenser for avifaunaen.

4.4.6 Kulturelle og materielle aktiver

De generelle virkninger af råstofudvinding på kulturværdier og andre materielle værdier er beskrevet i kapitel 3. Væsentlige virkninger af specifikationerne for den fysiske planlægning kan udelukkes med den fornødne sikkerhed.

4.5 Fiskeri og akvakultur

Det regionale operationelle program indeholder ingen bestemmelser om fiskeri i Østersøens eksklusive økonomiske zone.

Det regionale operationelle program indeholder en generel definition af akvakultur.

De generelle virkninger af akvakultur på de forskellige beskyttede goder er beskrevet i kapitel 3.5

Da akvakulturudpegningen ikke er en geografisk, men kun en generel udpegning, er både den fremtidige placering og den specifikke anvendelsesform ikke kendt på nuværende tidspunkt. For at kunne udelukke en væsentlig påvirkning af havmiljøet skal følgende betingelser være opfyldt, og det skal undersøges, om de er opfyldt, i planer for efterfølgende led eller på projektniveau:

- Tilførsel af næringsstoffer og ekskrementer begrænset til et tolerabelt niveau
- Ingen oplysninger om lægemidler/antibiotika
- Akvakultur begrænset til hjemmehørende arter
- Ingen anvendelse af organismer fra vilde bestande
- Undgåelse af negative virkninger på vildtbestande
- Eventuelle afskrækkelsesforanstaltninger begrænses til et acceptabelt niveau

4.6 Havforskning

I Østersøens EEZ er områderne FoO1 til FoO4 udpeget som reservede områder til forskning.

Udpegningen sker for at sikre eksisterende langsigtede forskningsserier inden for fiskeriforskning. Målet er at holde disse områder fri for anvendelser, der kan forringe den langsigtede forskningsserie.

Resultaterne af den videnskabelige havforskning skal løbende registreres med henblik på at forklare økosystemernes indbyrdes relationer så omfattende som muligt og dermed skabe et vigtigt grundlag for en bæredygtig udvikling af EEZ.

Da der er tale om en sikring af den eksisterende situation, har områdespecifikationerne ingen yderligere virkninger på de beskyttede goder og havmiljøet som helhed i forhold til den nuværende situation og nulvarianten.

4.6.1 Gulv

Bestemmelserne i det regionale operationelle program medfører ikke yderligere specifikke virkninger på havbunden end dem, der er beskrevet i afsnit 3.6.1. Det kan derfor udelukkes, at ROP-specifikationerne til brug for havforskning vil få betydelige konsekvenser for jorden som en beskyttet ressource.

4.6.2 Benthos og biotyper

Med hensyn til anvendelsen af havforskning er der ingen yderligere specifikke virkninger af det regionale operationelle program i forhold til de generelle virkninger, der er beskrevet i kapitel 3.6.2 ingen yderligere specifikke virkninger af ROP-specifikationerne med hensyn til anvendelse til havforskning. Betydelige virkninger på benthiske samfund og biotoper som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program om havforskning kan derfor udelukkes.

4.6.3 Fisk

Forskningens bestemmelser om fysisk planlægning forventes ikke at resultere i yderligere eller væsentlige ændringer i forhold til de virkninger, der er beskrevet i kapitel 3.6.3.

4.6.4 Havpattedyr

Udpegningen af reservede områder til videnskabelig forskning i det regionale operationelle program for den tyske EEZ i Østersøen betyder, at interaktioner mellem anvendelser og kumulative virkninger på biologiske aktiver bedre kan vurderes i den nuværende og frem for alt i den fremtidige planlægning.

På baggrund af ovenstående udsagn og redegørelserne i kapitel 3 konkluderer SEA, at udpegningerne til videnskabelig forskning i ROP ikke forventes at resultere i væsentlige påvirkninger af havpattedyr, men snarere at undgå negative påvirkninger i forhold til ikke at gennemføre planen.

4.6.5 Avifauna

Med hensyn til havforskning er der en forskel i forhold til den forskning, der blev udført i kapitel 3.6.5 og 3.6.6 ingen yderligere specifikke virkninger af bestemmelserne i det regionale operationelle program. Betydelige virkninger på havfugle, rastende fugle og trækfugle som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program om havforskning kan udelukkes med den nødvendige grad af sikkerhed.

4.7 Naturbeskyttelse

De nationale beskyttede havområder i Fehmarnbæltets EEZ, Kadetgrøften og Pommerbugten - Rönnebank i Østersøen er udpeget som prioriterede naturbeskyttelsesområder i overensstemmelse med deres bevaringsformål.

I fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" bør vindmøller og eventuelle negative bygge- eller vedligeholdelsesarbejder ikke drives i perioder med massetræk.

Specifikationerne er med til at sikre, at havmiljøet i EEZ permanent bevares og udvikles som et økologisk intakt åbent område over et stort område.

Det regionale operationelle program bidrager således til at nå målene i rammedirektivet for bæredygtig udvikling. Den fysiske planlægning har dog kun begrænset mulighed for at påvirke dette og kan ikke have indflydelse på alle mål.

4.7.1 Gulv

ROP styrker naturbeskyttelsen i den tyske EEZ ved at definere prioriterede områder. På grund af de forventede positive virkninger på jorden som en beskyttet ressource kan en negativ indvirkning som følge af specifikationerne i det regionale operationelle program udelukkes.

4.7.2 Benthos og biotoptyper

Udpegningen af de udpegede naturbeskyttelsesområder i Østersøens EEZ som prioriterede naturbeskyttelsesområder understøtter de positive virkninger på benthiske samfund og biotoper, som kan forventes på grundlag af passende forvaltningsforanstaltninger i naturbeskyttelsesområderne.

Udpegningen som prioriteret område i forbindelse med fysisk planlægning støtter opretholdelsen eller genoprettelsen af en gunstig bevaringsstatus for de naturtyper, der er opført i bilag I til direktiv 92/43/EØF (sandbanker med kun let permanent oversvømmelse af havvand (EU-kode 1110) og rev (EU-kode 1170)), som er karakteristiske for naturbeskyttelsesområderne, samt en naturlig eller næsten naturlig udvikling af artsrige grus-, grovsand- og stenbede og disse habitaters funktion som regenerationsområde for benthiske samfund.

4.7.3 Fisk

De generelle virkninger af naturreservater på fiskesamfundet er beskrevet i kapitel 3.7.3.

Udpegning af beskyttede havområder i EEZ kan generelt øge især fiskebestandenes artsdiversitet og tilstand og modvirke overudnyttelse af fiskebestandene. Naturbeskyttelsesområdet "Pommerske Bugt - Rönnebank" er af særlig betydning for fisk som en beskyttet ressource, da FFH-arterne Østersøstør og almindelig skrubbe begge er beskyttet i henhold til bekendtgørelsen om beskyttede områder. Samlet set kan alle beskyttede havområder øge fiskesamfundets artsdiversitet og tilstand, modvirke overudnyttelse af fiskebestandene og dermed have en betydelig positiv indvirkning på fiskesamfundet i Østersøen.

4.7.4 Havpattedyr

I det regionale operationelle program er de tre naturbeskyttelsesområder "Pommerske bugt - Rönnebank", "Kadetgrøften" og "Fehmarn Bælt" udpeget som prioriterede områder. Marsvinet er en af de beskyttede arter i alle tre prioriterede områder. Udpegning af prioriterede områder til vindenergiproduktion uden for naturbeskyttelsesområder fører til at undgå og mindske de negative virkninger på marsvinspopulationerne i den tyske EEZ i Østersøen.

Som følge heraf har naturbeskyttelsesforanstaltningerne haft en positiv indvirkning på **marsvinebestandens** bevaringsstatus.

4.7.5 havfugle og rastende fugle

I det regionale operationelle program udpeges bl.a. naturreservatet "Pommerske bugt - Rönnebank" med fuglereservatet i delområde IV i det komplekse område som et prioriteret område for naturbeskyttelse. Dette giver særlig beskyttelse af levestederne for særligt beskyttede arter og regelmæssigt forekommende trækfuglearter. Desuden anføres det i det regionale operationelle program, at vindenergianvendelse generelt ikke er forenelig med beskyttelsesformålet for de prioriterede naturbeskyttelsesområder. De prioriterede områder for naturbeskyttelse bidrager til beskyttelsen af åbne områder, da de udelukker

anvendelser, der er uforenelige med naturbeskyttelse. Dette mindsker påvirkninger som tab af levesteder og kollisionsrisici fra havvindmøller på beskyttede og andre fuglearter og deres levesteder.

Samlet set har bestemmelserne om fysisk planlægning vedrørende naturbeskyttelse i EEZ kun haft en signifikant positiv indvirkning på havfugle og rastende fuglearter.

4.7.6 Trækfugle

Det regionale program tager hensyn til fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" (jf. princip (5) i det regionale program, kapitel 2.4 Naturbeskyttelse). I princippet kan korridorerne anvendes til vindenergi, forudsat at de er udpeget som prioriterede eller reserverede områder for vindenergi. I perioder med massetræk bør vindenergianlæg ikke drives i fugletrækkorridorer, hvis andre foranstaltninger ikke er tilstrækkelige til at udelukke en påvist væsentlig øget risiko for kollision af fugle med vindenergianlæg. Under de samme betingelser bør der ikke finde bygge- og vedligeholdelsesarbejde sted.

Kravet om undgåelses- og afbødningsforanstaltninger - det kan f.eks. være nedlukning af aktiviteterne under massetræk - i fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" understøtter MSFD-miljømål 3 "Havområder, der ikke påvirkes af menneskelige aktiviteter indvirkning på marine arter og levesteder" og bidrager til gennemførelsen af operationelt mål UZ3-02 "Foranstaltninger til beskyttelse af migrerende arter i havmiljøet".

Der er behov for klare og operationelle specifikationer for måle- og lukningssystemer og for eksistensen af en massevandringbegivenhed under forårs- og efterårstrækket. For så vidt som massetræk passerer området med havvindmøller i henhold til disse målesystemer og specifikationer, skal der straks iværksættes foranstaltning

ger til beskyttelse af fugletræk, navnlig foranstaltninger, der udelukker kollision af fugle med vindmøller, hvis der er en øget risiko for kollision.

Mange fugle, der trækker over den tyske Østersø, gør ophold i den eksklusive økonomiske zone på vej til deres vinter- eller yngleo- mråder. De betydelige positive virkninger af bestemmelserne om fysisk planlægning på naturbeskyttelse, der er beskrevet i kapitel 4.7.4 gælder derfor også for trækfugle.

4.7.7 Kulturelle og materielle aktiver

De generelle virkninger af havforskning på kulturværdier og andre materielle værdier er beskrevet i kapitel 3. Væsentlige virkninger af specifikationer for den fysiske planlægning kan udelukkes med den fornødne sikkerhed.

4.8 Det nationale forsvar og alliancens forsvar

I Østersøens EEZ er der fastlagt reservationsområder for nationalt forsvar og alliancens forsvar.

De reserverede områder anvendes til uddannelse, øvelser og testaktiviteter af Bundeswehrs flåde og luftvåben og alliancepartnere.

Med hensyn til nationalt forsvar og alliancens forsvar er der ingen yderligere specifikke virkninger af ROP-specifikationerne i forhold til de generelle virkninger af anvendelsen på de forskellige beskyttede aktiver, der er beskrevet i kapitel 3. Det kan derfor udelukkes, at bestemmelserne i det regionale operationelle program vil få betydelige konsekvenser for det nationale forsvar og alliancens forsvar.

4.9 Andre anvendelser uden rumlige specifikationer

4.9.1 Flytrafik

Flytrafikken over EEZ finder sted i forbindelse med kommercielle flyvninger i større højder. Der

forventes ingen direkte indvirkning på havmiljøet som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program.

4.9.2 Fritid

Rekreative aktiviteter i EEZ foregår hovedsagelig i trafikken med private mindre motor- og sejlbåde. I modsætning til områder tættere på kysten antages det, at der er tale om relativt lave frekvenser og miljøpåvirkninger. Der forventes ingen direkte indvirkning på havmiljøet som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program.

4.10 Interaktioner

Generelt fører påvirkninger af et beskyttet gode til forskellige følgevirkninger og interaktioner mellem de beskyttede goder. F.eks. har påvirkninger af jordbunden eller vandområderne normalt også følgevirkninger for de biotiske beskyttede goder i disse habitater. For eksempel kan forurenende udslip af forurenende stoffer forringe vand- og/eller sedimentkvaliteten og blive optaget af bentiske og pelagiske organismer fra det omgivende medium. De biotiske beskyttede biotiske aktiver er indbyrdes forbundne gennem fødekæderne. Disse indbyrdes sammenhænge mellem de forskellige beskyttede goder og mulige virkninger på biodiversiteten præsenteres i detaljer for de respektive beskyttede goder.

Omlægning af sediment og turbiditetsfaner

Under opførelsen af vindmølleparker og platforme eller under udlægning af et søkabelsystem sker der en omfordeling af sedimentet og turbiditetsfaner. Fiskene bliver midlertidigt skræmt væk. Makrozoobenthos er lokalt dækket. Som følge heraf ændres fødeforholdene for bentiske fisk og for fiskeædende havfugle og marsvin også kortvarigt og lokalt (fald i udbuddet af tilgængelig føde). På grund af arternes mobilitet og den tidsmæssige og rumlige begrænsning af sedimentomfordeling og turbiditetsfaner kan betydelige negative virkninger på

de biotiske beskyttede goder og dermed på de eksisterende interaktioner mellem dem dog udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

Støjmissioner

Opstillingen af møllerne kan medføre midlertidige flyreaktioner og midlertidig undgåelse af området hos havpattedyr, visse fiskearter og havfuglearter. Det er dog obligatorisk at anvende støjdæmpende foranstaltninger under nedramning af fundamenter til platforme og vindmøller. Som følge heraf kan væsentlige virkninger på samspillet mellem de beskyttede goder udelukkes med den fornødne sikkerhed.

Arealanvendelse

Etableringen af fundamenterne vil resultere i en lokal inddragelse af bopladsområdet for det bentiske økosystem, hvilket kan resultere i en potentiel forringelse af fødegrundlaget for de fisk, fugle og havpattedyr, der følger i fødepyramiden. En væsentlig forringelse af fødevaremulighederne kan således udelukkes med den fornødne sikkerhed.

Placering af kunstigt hårdt substrat

Indførelsen af kunstigt eller eksternt hårdt substrat (fundamenter, stenfyld til kabelkrydsningsanlæg eller lokal kabellægning på havbunden) fører lokalt til en ændring af jordbundssammensætningen og sedimentforholdene. Som følge heraf kan sammensætningen af makrozoobenthos ændre sig. Ifølge KNUST et al. (2003) fører anbringelse af kunstigt hårdt substrat på bløde bunde til rekruttering af yderligere arter. Rekrutteringen af disse arter vil højst sandsynligt ske fra naturlige habitater med hårdt substrat, såsom overfladisk sten- og lerholdigt stenmateriale. Der er derfor kun lille risiko for, at bentiske blødbundssamfund påvirkes negativt af arter, der er atypiske for området. Der vil dog gå bebyggede områder med blødbundsfauna tabt på disse steder. Ved at ændre artssammensætningen i det makrozoobenthiske samfund kan fødegrundlaget for fiskesamfundet på stedet påvirkes (bottom-up regulering).

Dette kan imidlertid tiltrække visse fiskearter, som igen øger fødepresset på benthos gennem prædation og dermed præger dominansforholdene gennem udvælgelse af visse arter (top-down regulering). Desuden kan væksten på det hårde substrat tjene som en ny fødekilde for benthiske havænder.

forbud mod brug og adgang

Inden for og i nærheden af vindmølleparker er det forbudt at fiske. Det deraf følgende ophør af fiskeriet kan føre til en stigning i bestanden af både målarter og ikke-udnyttede fiskearter. Det er også tænkeligt, at der kan ske en ændring i længdespektret for disse fiskearter. I tilfælde af en forøgelse af fiskebestandene kan man forvente en berigelse af marsvinenes fødeudbud. Desuden forventes det, at der vil udvikle sig et makrozoobenthisk samfund, der ikke er forstyrret af fiskeriaktiviteter. Dette kan betyde, at mangfoldigheden i artssamfundet vil øges, idet følsomme og langlivede arter af den nuværende epi- og infauna vil få bedre muligheder for at overleve og udvikle stabile bestande.

På grund af levestedets variabilitet kan interaktioner kun beskrives meget upræcist generelt. I princippet kan det fastslås, at gennemførelsen af det regionale operationelle program i øjeblikket ikke har nogen virkninger på eksisterende interaktioner, der kan resultere i en trussel mod havmiljøet. Derfor konkluderes det i den socioøkonomiske analyse, at der på baggrund af den nuværende viden ikke kan forventes nogen væsentlige virkninger af interaktioner på det levende havmiljø som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program, men at negative virkninger snarere kan undgås i forhold til en ikke-gennemførelse af planen.

4.11 Kumulative virkninger

4.11.1 Jordbund, benthos og biotoptyper

En væsentlig del af miljøpåvirkningerne fra områderne til offshorevindkraft og de reserverede områder til transmissionsledninger

på jordbund, benthos og biotoper vil kun forekomme i anlægsperioden (dannelse af turbiditetsfaner, flytning af sedimenter osv.) og i et geografisk begrænset område. På grund af den gradvise gennemførelse af byggeprojekterne er det usandsynligt, at der vil være kumulative miljøpåvirkninger i forbindelse med byggeriet. Mulige kumulative virkninger på havbunden, som også kan have en direkte indvirkning på benthos og særligt beskyttede biotoper, skyldes den permanente direkte arealanvendelse af fundamentene for anlæggene og de installerede rørledninger. De enkelte virkninger er generelt små og lokale.

I det område, hvor rørledningerne lægges, vil påvirkningen af sedimentet og benthiske organismer i det væsentlige være midlertidig. I tilfælde af passage af særligt følsomme biotoptyper såsom rev eller artsrige grus-, grovsand- og stenbede må der antages at være tale om en permanent forringelse.

Med hensyn til en balance af arealforbruget henvises der til miljørapporten for FEP 2019 og FEP-udkastet 2020. Her vurderes den direkte arealanvendelse ved vindkraft og elkabler på grundlag af modelforudsætninger.

Der kan ikke tages stilling til anvendelsen af særligt beskyttede biotoper i henhold til § 30 BNatSchG, da der ikke findes et pålideligt videnskabeligt grundlag. En områdedækkende sediment- og biotopkortlægning af den eksklusive økonomiske zone, som i øjeblikket er ved at blive gennemført, vil give et mere pålideligt grundlag for fremtidige evalueringer.

Ud over den direkte udnyttelse af havbunden og dermed af levestedet for de organismer, der har slået sig ned på den, medfører anlægsgundamenter, overliggende rørledninger og nødvendige krydsningsstrukturer en yderligere tilførsel af hårdt substrat. Dette kan føre til etablering af ikke-hjemmehørende arter af hårdt substrat og ændre artssammensætningen. Denne effekt kan føre til kumulative effekter ved

opførelse af flere offshore-strukturer, rørledninger eller riprap i områder, hvor rørledninger krydser hinanden. Det hårde substrat, der indføres, medfører også tab af levesteder for den bentiske fauna, der er tilpasset bløde bunde. Da arealanvendelsen for både netinfrastrukturen og vindmølleparkerne vil ligge inden for ‰-området, forventes der imidlertid ingen væsentlige kumulative virkninger, der kan bringe havmiljøet i fare med hensyn til havbunden og bentiske arter.

4.11.2 Fisk

Virkningerne på fiskefaunaen som følge af udpegningerne påvirkes sandsynligvis mest af realiseringen af oprindeligt 20 GW vindkraft i de reservede områder i Nordsøen og Østersøen. Her er virkningerne af OWP'erne koncentreret på den ene side om den regelmæssige lukning af området for fiskeri og på den anden side om ændringen af levestederne og samspillet mellem dem.

De forventede fiskerifri zoner inden for vindmølleparkområderne kan have en positiv indvirkning på fiskefaunaen ved at eliminere negative fiskerivirkninger, såsom forstyrrelse eller ødelæggelse af havbunden og fangst og bifangst af mange arter. På grund af det manglende fiskeripres kan aldersstrukturen i fiskefaunaen vende tilbage til en mere naturlig fordeling, hvilket vil øge antallet af ældre individer. OWP kan udvikle sig til et samlingssted for fisk, selv om det endnu ikke er endeligt afklaret, om vindmølleparker tiltrækker fisk.

Ud over fraværet af fiskeri ville det også være tænkeligt at skabe et forbedret fødegrundlag for fiskearter med en bred vifte af kostvaner. Vegetation af vindmøller med fastsiddende hvirvelløse dyr kan fremme benthophage arter og gøre en større og mere varieret fødekilde tilgængelig for fisk (GLAROU et al. 2020). Fiskenes tilstand kan forbedres som følge heraf, hvilket igen vil have en positiv indvirkning på konditionen. Der er i øjeblikket behov for

forskning for at kunne beskrive sådanne kumulative virkninger på populationsniveau for fisk.

Desuden kan artssammensætningen ændre sig direkte, da arter med andre habitatpræferencer end de etablerede arter, f.eks. revlevende arter, finder mere gunstige levevilkår og forekommer hyppigere. I den danske vindmøllepark Horns Rev blev der 7 år efter opførelsen fundet en horisontal gradient i forekomsten af arter på hårdt substrat mellem de omkringliggende sandede områder og nær møllefundamentene: Klippebarber, tang og stenbider var betydeligt mere talrige i nærheden af vindmøllefundamentene end på de omkringliggende sandflader (LEONHARD et al. 2011). Kumulative virkninger som følge af en omfattende udvidelse af havvindmøllestrømmen kan omfatte

- en stigning i antallet af ældre personer,
- bedre betingelser for fiskene på grund af et større og mere varieret fødegrundlag,
- yderligere etablering og udbredelse af fiskearter, der er tilpasset revstrukturer,
- rekolonisering af tidligere hårdt befiskede områder,
- bedre levevilkår for territoriale arter som f.eks. torsk.

Ud over prædation er den naturlige mekanisme til begrænsning af populationer intra- og interspecifik konkurrence, også kendt som tæthedsbegrænsning, den naturlige mekanisme til begrænsning af populationer. Det kan ikke udelukkes, at den lokale tæthedsbegrænsning begynder inden for de enkelte vindmølleparker, før de gunstige virkninger af vindmølleparkerne spreder sig i rummet, f.eks. gennem migration af "overskydende" individer. I dette tilfælde vil virkningerne være lokale og ikke kumulative. Det kan på nuværende tidspunkt ikke forudsiges, hvilke virkninger ændringer i fiskefaunaen vil få på andre elementer i fødekæden, både under og over deres trofiske niveau.

Sammen med udpegelsen af naturreservater kan vindmølleparksområder bidrage til en positiv udvikling i bestandene og dermed til genopretning af fiskebestandene i Østersøen.

4.11.3 Havpattedyr

Kumulative virkninger på havpattedyr, især marsvin, kan primært opstå som følge af støjeksponering under installation af dybe fundamenter. Havpattedyr kan således blive væsentligt påvirket af, at der - hvis pæleramning udføres samtidig forskellige steder i EEZ - ikke er tilstrækkeligt med tilsvarende levesteder til rådighed til at undgå og trække sig tilbage til.

Indførelsen af havvindmølleparker og -platforme har hidtil været relativt langsom og gradvis. Indtil nu er der blevet udført pæleramning i tre vindmølleparker i den tyske EEZ i Østersøen. Siden 2011 er alt pæleramningsarbejde blevet udført ved hjælp af tekniske støjdæpende foranstaltninger. Siden 2014 er støjbeskyttelsesværdierne blevet overholdt pålideligt og endda undergået takket være den vellykkede brug af støjreduktionssystemer. Der var ingen tidsmæssig overlapning af de tre byggepladser indtil videre, så der var ingen overlapning af støjintensive pæleramningsarbejder, som kunne have ført til kumulative virkninger. Kun i forbindelse med opførelsen af vindmølleparken "EnBW Baltic 2" var det nødvendigt at koordinere pæleramningsarbejdet, herunder afskrækkelsesforanstaltningerne, på grund af installationen med to opstillingskibe.

Evalueringen af lydresultaterne med hensyn til lydudbredelse og eventuel deraf følgende akkumulering har vist, at udbredelsen af impulsiv lyd er stærkt begrænset, når der anvendes effektive lydminimerende foranstaltninger (BRANDT et al. 2018, DÄHNE et al. 2017).

For at undgå og reducere de kumulative virkninger på marsvinebestanden i den tyske EEZ er der i bekendtgørelserne i den efterfølgende godkendelsesprocedure fastsat en begrænsning af lydmissioner fra levesteder til den maksimalt

tilladte andel af EEZ og naturbeskyttelsesområder. Derfor må udbredelsen af lydmissioner ikke overskride bestemte områder i den tyske eksklusive økonomiske zone og naturbeskyttelsesområder. Dette sikrer, at der til enhver tid er tilstrækkeligt med egnede levesteder til rådighed for dyrene. Bekendtgørelsen har primært til formål at beskytte marine levesteder ved at undgå og minimere forstyrrelser forårsaget af impulsiv støjmission. I rækkefølgen af undgåelses- og afbødningsforanstaltninger i områderne EO1 og EO2 vil der også blive lagt særlig vægt på beskyttelsen af dyrene i den stærkt truede bestand i den centrale del af Østersøen.

Det kan konkluderes, at gennemførelsen af planen vil resultere i en undgåelse og afbødning af kumulative virkninger. Denne vurdering gælder også med hensyn til de kumulative virkninger af de forskellige anvendelser på havpattedyr.

4.11.4 havfugle og rastende fugle

De anvendelser, der tages i betragtning i det regionale operationelle program, kan have forskellige virkninger på havfugle og rastende fugle, især fra anvendelsen af vindenergi gennem vertikale strukturer som platforme eller vindmøller, såsom tab af levesteder, øget risiko for kollisioner eller en skræmmende og forstyrrende virkning. Disse virkninger tages i betragtning på et sted- og projektspecifikt grundlag som en del af miljøkonsekvensvurderingen og overvåges som en del af den efterfølgende overvågning af anlægs- og driftsfaserne af havvindmølleparkprojekter. For havfugle og rastende fugle kan tab af levesteder som følge af kumulative virkninger af flere strukturer eller vindmølleparker være særlig betydeligt. De prioriterede områder for naturbeskyttelse bidrager til at sikre friarealer, da de udelukker anvendelser, der er uforenelige med naturbeskyttelse. Dette mindsker påvirkningen af havfugle og rastende fugle (se kapitel 3.2.5) i disse vigtige levesteder. Selv om ROP også specificerer andre anvendelser inden for naturbeskyttelsesområderne, forventes der ikke

nogen forøgelse af intensiteten som følge af de fysiske planlægningsbestemmelser. Der er snarere tale om omtegninger af allerede eksisterende anvendelser eller anvendelsesintensiteter.

Som et resultat af SEA'en kan der ikke forventes væsentlige kumulative virkninger af specifikationerne for den fysiske planlægning på de beskyttede arter af havfugle og rastende fugle i henhold til den nuværende viden.

4.11.5 Trækfugle

De anvendelser, der er taget i betragtning i den fysiske plan, kan have forskellige virkninger på trækfugle, f.eks. barrierevirkninger og kollisionsrisiko, især ved anvendelse af offshorevindkraft på grund af de vertikale strukturer i havvindmøllerne. Disse virkninger tages i betragtning på et stedspecifikt grundlag som en del af miljøkonsekvensvurderingen og overvåges som en del af den efterfølgende overvågning af anlægs- og driftsfaserne af offshore vindmølleparkprojekter.

Udpegning af prioriterede områder, herunder det betingede reservatområde EO2-West, i en rumlig sammenhæng med hinanden reducerer barrierevirkninger og kollisionsrisici i vigtige føde- og rasteområder.

Der henvises her udtrykkeligt til bestemmelserne i det regionale operationelle program under punkt 2.4.5. I denne miljørapport henvises der til disse specifikationer i kapitel 4.7.6

På baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til punkt 2.4 (5) i ROP kan væsentlige kumulative virkninger af bestemmelserne på trækfugle udelukkes med den fornødne sikkerhed.

Ifølge den nuværende viden kan betydelige kumulative virkninger på trækfugle af de fysiske planlægningsspecifikationer for alle anvendelsesformål udelukkes med den nødvendige grad af sikkerhed.

4.12 Grænseoverskridende virkninger

I denne SEA konkluderes det, at der på nuværende tidspunkt ikke kan konstateres nogen væsentlige virkninger på de områder i nabolandene, der støder op til den tyske EEZ i Østersøen, som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program.

For de beskyttede goder jord og vand, plankton, benthos, biotoptyper, landskab, kulturarv og andre materielle goder og mennesker, herunder menneskers sundhed, kan betydelige grænseoverskridende virkninger generelt udelukkes. Der kan opstå betydelige grænseoverskridende virkninger, hvis de betragtes kumulativt, i det tyske Østersøområde for de meget mobile biologiske aktiver fisk, havpattedyr, havfugle og rastende fugle samt trækfugle og flagermus.

Hvad angår den beskyttede ressource fisk, konkluderes det i den socioøkonomiske vurdering, at der efter den nuværende viden ikke kan forventes nogen væsentlige grænseoverskridende virkninger på den beskyttede ressource som følge af gennemførelsen af det regionale operationelle program, da de identificerbare og forudsigelige virkninger er af mindre omfang og midlertidig karakter.

Dette gælder også havpattedyr, havfugle og rastende fugle. Disse bruger områderne primært som trækområder. Der kan ikke forventes noget væsentligt tab af levesteder for strengt beskyttede arter af havfugle og rastende fugle. I henhold til den nuværende viden og under hensyntagen til foranstaltninger til minimering af virkningerne og begrænsning af skaderne kan betydelige grænseoverskridende virkninger udelukkes. F.eks. vil det kun blive tilladt at opstille fundamenter for vindmøller og platforme i den særlige godkendelsesprocedure, hvis der træffes effektive støjdæmpende foranstaltninger. På baggrund af den særlige trussel mod den særskilte bestand af marsvin i Østersøen skal der gennemføres intensive overvågningsforanstaltninger som led i håndhævelsesprocessen,

og om nødvendigt skal støjdemplingsforanstaltningerne tilpasses eller byggearbejdet koordineres for at udelukke kumulative virkninger.

For trækfugle kan især opstillede vindmøller udgøre en barriere eller en kollisionsrisiko. De prioriterede naturbeskyttelsesområder er med til at sikre åbne områder, da de udelukker anvendelser, der er uforenelige med naturbeskyttelse. Dette mindsker påvirkninger som f.eks. dem, der forårsages af vindenergi i vigtige rasteområder for visse trækfuglearter. Desuden er område EO2 kun udpeget som et område, der er forbeholdt havvindmøller, navnlig på grund af konflikten med fugletrækningen. De andre anvendelser, der er taget i betragtning i det regionale operationelle program, har ikke nogen tilsvarende rumlige virkninger. Der kan ikke forventes betydelige grænseoverskridende virkninger af udpegelserne af ROP'er på trækfugle i henhold til den nuværende viden.

5 Test af artsbeskyttelseslovgivningen

5.1 Generel del

I planområdet, den tyske EEZ i Østersøen, forekommer forskellige europæiske vilde fuglearter som defineret i artikel 1 i fugledirektivet samt havpattedyrarter i bilag II og IV i habitatdirektivet, som forklaret ovenfor.

Ved denne vurdering af artsbeskyttelsesloven undersøges det, om planen opfylder kravene i § 44 stk. 1 nr. 1 og 2 BNatSchG for særligt og strengt beskyttede dyrearter. Det undersøges især, om planen er i strid med forbuddene mod artsbeskyttelse.

I henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, i den føderale naturbeskyttelseslov er det forbudt at dræbe eller skade vilde dyr af særligt beskyttede arter, dvs. dyr, der er opført i habitatdirektivets bilag IV og fugledirektivets bilag I. Ved vurderingen af artsbeskyttelsen i henhold til § 44 (1) nr. 1 BNatSchG er der altid tale om drab og skader på individer.

I henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG er det også forbudt at forstyrre vilde dyr af strengt beskyttede arter væsentligt i yngle-, opvækst-, ruget-, vinter- og trækperioder, idet der er tale om en væsentlig forstyrrelse, hvis forstyrrelsen forværrer bevaringsstatus for den lokale bestand af en art.

I denne sammenhæng er det ligegyldigt, om en relevant skade eller forstyrrelse er baseret på rimelige grunde, og heller ikke om motiver, motiver eller subjektive tendenser spiller en rolle i forbindelse med opfyldelsen af de forbudte handlinger (Landmann/Rohmer, 2018).

Ifølge den juridiske definition i § 44, stk. 1, nr. 2, 2. halvdel af BNatSchG foreligger der en væsentlig forstyrrelse, hvis bevaringsstatus for den lokale bestand af en art forringes. Ifølge retningslinjerne for den strenge beskyttelsesordning for arter af fællesskabsinteresse i henhold

til habitatdirektivet (stk. 39) foreligger der forstyrrelse i henhold til habitatdirektivets artikel 12, hvis den pågældende handling reducerer en beskyttet arts chancer for overlevelse, reproduktionssucces eller reproduktionskapacitet, eller hvis denne handling fører til en reduktion af dens udbredelsesområde. På den anden side skal lejlighedsvis forstyrrelser uden forudsigelige negative virkninger på de pågældende arter ikke betragtes som forstyrrelser i henhold til habitatdirektivets artikel 12.

Blandt de anvendelser, der er defineret i planen, er vindenergiproduktion den mest intensive anvendelse. I de seneste år har brugen af udgældelses- og afbødningsforanstaltninger og overvågningen heraf øget vidensniveauet i forbindelse med påvirkninger, der er relevante i henhold til lovgivningen om artsbeskyttelse.

I det følgende undersøges spørgsmålet om beskyttelse af arter i forbindelse med vindenergiproduktion. Efterfølgende præsenteres mulige kumulative virkninger med andre anvendelser.

5.2 Havpattedyr

I den tyske EEZ i Østersøen er marsvinet, sælen og gråsælen arter, der er opført i bilag II (dyre- og plantearter af fællesskabsinteresse, hvis bevarelse kræver udpegning af særlige habitatdirektivområder) eller bilag IV (dyre- og plantearter af fællesskabsinteresse, der kræver streng beskyttelse) til habitatdirektivet, og som skal beskyttes i henhold til artikel 12 i habitatdirektivet. Marsvinene forekommer i varierende tætheder i løbet af året, afhængigt af området. Dette gælder også for spættede sæler og gråsæler. Generelt kan det antages, at hele den tyske EEZ i Østersøen er en del af marsvinshabitatet. Den tyske EEZ anvendes til gennemsejling, men også til ophold og som føde- og yngleområde.

Dyrenes forekomst i de enkelte områder varierer meget i rum og tid. For havpattedyr og især for den strengt beskyttede art marsvin skal virkningerne af planens gennemførelse vurderes i forhold til lovgivningen om artsbeskyttelse.

Ifølge den nuværende viden findes der to separate populationer af marsvin i de tyske farvande i Østersøen: Bælthavspopulationen i den vestlige del af Østersøen - Kattegat, Bælthavet, Øresund - frem til området nord for Rügen og den centrale Østersøpopulation fra området nord for Rügen.

Grænsen for populationen af marsvin i den centrale Østersø, der er klassificeret som truet, under hensyntagen til resultaterne af akustiske, morfologiske, genetiske og satellitbaserede undersøgelser, ligger ved Rügen ved 13°30' øst (SVEEGARD et al. 2015).

Her blev den separate population i den centrale del af Østersøen anslået til 447 individer (95 % konfidensinterval 90-997) baseret på akustiske data (SAMBAH 2014 og 2016).

Den separate bestand i den centrale del af Østersøen er blevet klassificeret som kritisk truet af IUCN og HELCOM (HELCOM -Red List Species, 2013), bl.a. på grund af det meget lille antal individer og den geografisk begrænsede genetiske udveksling.

I Østersøens eksklusive økonomiske zone blev der i 2017 udpeget tre naturbeskyttelsesområder, "Pommersche Bucht - Rönnebank" (NSGPBRV), "Fehmarnbelt" (NSGFmbV) og "Kadetrinne" (NSGKdrV), med det bevaringsmål at opretholde og om nødvendigt genoprette den gunstige bevaringsstatus for de arter, der er opført i bilag II til direktiv 92/43/EØF, nemlig marsvin, grønlandssæl og gråsæl. Naturreservatet "Pommerske Bugt - Rönnebank" er af stor betydning for marsvin om vinteren. I denne periode besøges naturreservatet og dets omgivelser indtil Rügen også af dyr fra den stærkt truede bestand af marsvin i den centrale del af Østersøen. Ingen dyr af bestanden i den centrale Østersø forekommer vest for en længdegrad på 13° 30'. Naturreservatet "Kadetrinne" viser grænseområdet for populationen af marsvin fra Skagerrak, Kattegat og Bælthavet med højere tætheder af marsvin vest for NSG og stærkt faldende

tætheder i østlig retning med faldende tætheder. Det beskyttede område "Fehmarnbelt" og dets omgivelser har den højeste tæthed af marsvin i de tyske farvande i Østersøen.

Områderne EO1 og EO2 benyttes regelmæssigt af marsvin, men i meget begrænset omfang. Forekomsten af marsvin i begge områder er lav sammenlignet med forekomsten vest for Darss Sill. Ifølge den nuværende viden er der intet, der tyder på, at de to områder anvendes som opvækstområder. Områderne EO1 og EO2 er af ringe til middelstor betydning for marsvin. I vintermånederne vil de dog sandsynligvis være af stor betydning, fordi de kan blive brugt af dyr fra den stærkt truede bestand i den centrale del af Østersøen. For gråsæler og grønlandssæler er disse områder af ringe betydning.

Område EO3 anvendes af marsvin uregelmæssigt og i meget ringe omfang. Generelt er forekomsten af marsvin i område EO3 lav sammenlignet med forekomsten i Kadetkanalen og længere mod vest. Området anvendes efter den nuværende viden ikke som børnehavetområde. For marsvin har område EO3 en lav betydning for marsvin. For gråsæler og grønlandssæler ligger dette område i udkanten af deres udbredelsesområde.

5.2.1 § 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG (forbud mod at dræbe og skade)

I henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, i BNatSchG er det forbudt at dræbe eller skade vilde dyr af særligt beskyttede arter, dvs. bl.a. dyr, der er opført i habitatdirektivets bilag IV, som f.eks. marsvin, eller at dræbe eller skade dem.

De vigtigste trusler mod marsvinsdødeligheden i ASCOBANS-aftaleområdet, som omfatter den tyske EEZ i Nordsøen, omfatter bifangst i garn og trawl, delfinangreb, uddynding af fødevareresurser, fysiologiske virkninger på reproduktionskapaciteten og smitsomme sygdomme, eventuelt som følge af forurenende stoffer. Undersøgelsen af 1692 dødsfald langs den britiske kyst mellem 1991 og 2010 viste, at dødsårsagen

i 23 % af tilfældene var relateret til infektionssygdomme, 19 % til delfinangreb og 17 % til bifangst. Yderligere 15 % blev sultet ihjel, og 4 % strandede i live (EVANS, 2020).

Der findes beviser for kollisioner med skibe for mindst 21 hvalarter (EVANS, 2003, citeret i EVANS 2020). Risikoen for kollisioner er dog størst for store hvalarter, herunder finhvaler og pukkelhvaler (EVANS, 2020). En undersøgelse af årsagerne til dødsfald ved de britiske øers kyster viste, at ca. 15-20 % af bardehvalerne (finhval, vågehval) havde skader, som kunne skyldes kollisioner med skibe. I modsætning hertil havde kun 4-6 % af små hvaler, såsom marsvin og delfiner, lignende skader (EVANS, BAINES & ANDERWALD, 2011, CITERET I EVANS, 2020).

På grundlag af den nuværende viden er det muligt, at enkelte dyr kan blive dræbt eller komme til skade som følge af de anvendelser, der er identificeret i planen, på grund af impulsstøj fra pæleramning til fundamentet for anlæggene.

For havpattedyr og især for den strengt beskyttede art marsvin kan der forventes skader eller endog drab som følge af nedramning af pæle til fundamenter for havvindmøller, transformestationer eller andre platforme, hvis der ikke træffes undvigelses- og afbødningsforanstaltninger.

BfN går i sine udtalelser regelmæssigt ud fra, at der efter den nuværende viden opstår skader i form af midlertidigt høretab hos marsvin, når dyrene udsættes for et enkeltstående lydtrykniveau (SEL) på 164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ eller et spidsniveau på 200 dB re 1 μPa .

Ifølge BfN's vurdering er det med tilstrækkelig sikkerhed sikret, at marsvinene ikke vil blive dræbt eller såret i henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, i BNatSchG, hvis de angivne grænseværdier på 160 dB for lydniveauet (SEL05) og 190 dB for spidsniveauet i en afstand af 750 m fra emissionsstedet overholdes.

BfN forudsætter i denne forbindelse, at der anvendes passende midler, f.eks. afskrækkelses-

og softstartprocedurer, for at sikre, at der ikke findes marsvin inden for en radius på 750 m omkring pælefunderingsstedet.

BSH er enig i denne vurdering i opdateringen af ROP på grundlag af den eksisterende viden, navnlig fra håndhævelsesprocedurerne for anlæg, der allerede er i drift. Planen opstiller mål og principper, der danner rammen for de efterfølgende planlægningsniveauer og individuelle godkendelsesprocedurer. I de efterfølgende procedurer fastsættes der specifikationer, påbud og krav til de nødvendige støjdæmpende foranstaltninger og andre undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, hvorved det kan udelukkes, at forbuddet gennemføres, eller hvorved intensiteten af eventuelle gener kan reduceres. Foranstaltningerne overvåges nøje for med den nødvendige sikkerhed at sikre, at bestemmelserne om aflivning og beskadigelse i § 44, stk. 1, nr. 1, i BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) ikke træder i kraft.

Opdateringen af planen indeholder principper, hvorefter tilførsel af støj til havmiljøet under opførelsen af anlæg skal undgås i overensstemmelse med den nyeste videnskabelige og teknologiske viden, og der skal ske en overordnet koordinering af anlægsarbejdet for anlæg, der er placeret i samme område. Der skal anvendes støjdæmpende foranstaltninger. På dette grundlag kan BSH inden for rammerne af underordnede procedurer, anlægsudviklingsplanen, egnethedsvurderingen af anlægspladser og især inden for rammerne af de respektive individuelle godkendelsesprocedurer samt inden for rammerne af håndhævelsen beordre passende konkretisering med hensyn til de enkelte arbejdsstrin, såsom afskrækkende foranstaltninger samt en langsom forøgelse af pæleboringens energi ved hjælp af såkaldte "soft-start"-procedurer. Ved hjælp af afskrækkelsesforanstaltninger og blød start kan det sikres, at der ikke findes marsvin eller andre havpattedyr i et passende område omkring pælefunderingspladsen, dog mindst op til en afstand på 750 m fra byggepladsen.

I overensstemmelse med forsigtighedsprincippet kan gennemførelsen af aflivningsforbuddet udelukkes ved hjælp af de ovennævnte undgåelses- og afbødningsforanstaltninger. Ved hjælp af passende afskrækkelsesforanstaltninger sikres det, at dyrene befinder sig uden for området på 750 meter omkring emissionsstedet. Desuden betyder den grad af støjreduktion, der kræves og er specificeret i udkastet til egnethedsbestemmelse, at det kan antages, at der ikke vil være nogen dødelige eller langsigtede negative støjpåvirkninger uden for det område, hvor marsvin ikke forventes at være til stede som følge af de afskrækkende foranstaltninger, der skal gennemføres.

Ifølge ovenstående er det med tilstrækkelig sikkerhed forhindret, at forbuddet mod artsbeskyttelse i henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG er overholdt.

Ifølge den nuværende viden vil hverken driften af møllerne eller udlægningen og driften af kablerne i parken have nogen væsentlige negative virkninger på havpattedyr, der opfylder kravene om drab og skade i § 44, stk. 1, nr. 1, i BNatSchG.

Siden 2017 er Fauna Guard Systemet blevet bestilt som en afskrækkende foranstaltning i alle byggeprojekter i den tyske EEZ i Østersøen. Brugen af Fauna Guard Systemet ledsages af strenge overvågningsforanstaltninger med gode resultater indtil videre. Som led i et forskningsprojekt er man i øjeblikket ved at foretage en systematisk analyse af virkningerne af FaunaGuard-systemet, og om nødvendigt optimeres anvendelsen af systemet i forbindelse med fremtidige byggeprojekter (FaunaGuard Study, 2020, under forberedelse).

For at undgå kumulative virkninger indføres der forbud inden for rammerne af underordnede planlægningsgodkendelsesprocedurer og håndhævelse, som sikrer, at dyr ikke bliver skadet eller dræbt af flere impulsstøjkluder, der virker samtidig. F.eks. er det ikke tilladt at slå pæle ned

under sprængning af ikke-transportabel ammunition.

Som følge heraf forhindrer de principper og mål, der er fastlagt i ajourføringen af planen, samt de foranstaltninger, der er pålagt i forbindelse med underordnede procedurer, navnlig godkendelsesprocedurerne for de enkelte projekter, med tilstrækkelig sikkerhed gennemførelsen af forbuddene mod artsbeskyttelse i henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, i den føderale naturbeskyttelseslov.

Desuden vil hverken driften af møllerne eller anlæggelsen og driften af kablerne i parken eller anlæggelsen og driften af netforbindelsen efter den nuværende viden have nogen væsentlige negative virkninger på havpattedyr, der opfylder kravene om drab og skade i § 44, stk. 1, nr. 1, i BNatSchG.

5.2.2 § 44, stk. 1, nr. 2, BNatSchG (forbud mod forstyrrelser)

I henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG er det også forbudt at forstyrre vilde dyr af strengt beskyttede arter væsentligt i yngle-, opvækst-, ruge-, vinter- og trækperioder, idet der er tale om en væsentlig forstyrrelse, hvis forstyrrelsen forværrer bevaringsstatus for den lokale bestand af en art. En lokal population omfatter de (delvise) levesteder og aktivitetsområder for individerne af en art, som er rumligt og funktionelt forbundet på en måde, der er tilstrækkelig til at opfylde artens krav til levesteder (rum). En forringelse af bevaringsstatus skal især antages, hvis chancerne for overlevelse, ynglesucces eller reproduktionskapacitet er reduceret, idet dette skal undersøges og vurderes artsspecifikt i hvert enkelt tilfælde (jf. den juridiske begrundelse for BNatSchG-ændringen 2007, BT-Drs. 11).

Marsvinet er en strengt beskyttet art i henhold til habitatdirektivets bilag IV og dermed i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, sammenholdt med § 7, stk. 1, nr. 14, i BNatSchG. § 7, stk. 1, nr. 14 BNatSchG, således at der også skal foretages en artsbeskyttelsesvurdering i denne henseende.

Vurderingen af artsbeskyttelsen i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG vedrører populationsrelevante forstyrrelser af den lokale population, hvis forekomst varierer i den tyske EEZ i Østersøen.

I sine udtalelser i forbindelse med planlægningsgodkendelses- og håndhævelsesprocedurer undersøger det føderale naturbeskyttelsesagentur (BfN) regelmæssigt, om der foreligger forstyrrelser i henhold til artsbeskyttelsesloven i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz). Den konkluderer, at det kan undgås, at der opstår en væsentlig forstyrrelse som følge af anlægsrelateret undervandsstøj med hensyn til marsvinet som beskyttet art, forudsat at lydniveauet på 160 dB eller spidsniveauet på 190 dB ikke overskrides i hvert enkelt tilfælde i en afstand af 750 m fra emissionspunktet, og at der er tilstrækkelige alternative områder til rådighed i den tyske Nordsø. Ifølge BfN skal sidstnævnte sikres ved at koordinere de forskellige projektudvikleres støjintensive aktiviteter med henblik på at sikre, at højst 10 % af arealet af den tyske EEZ i Nordsøen påvirkes af støjforstyrrende støj (BMU 2013).

Byggerirelaterede virkninger af vindenergiproduktion

Den midlertidige udførelse af pæleramningsarbejdet forventes ikke at forårsage nogen væsentlig forstyrrelse af marsvinene i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG.

Ifølge den nuværende viden kan det ikke antages, at forstyrrelser, der kan opstå som følge af lydintensive anlægsforanstaltninger, vil forværre den lokale populations bevaringsstatus, forudsat at der gennemføres undgåelses- og afbødningsforanstaltninger.

Gennem en effektiv forvaltning af støjbekæmpelsen, især gennem anvendelse af egnede støjbekæmpelsessystemer i overensstemmelse med principperne og målene i opdateringen af planen samt efterfølgende påbud i BSH's indivi-

duelle godkendelsesprocedure og under hensyntagen til specifikationerne fra BMU's støjbekæmpelseskoncept (2013), kan der ikke forventes negative virkninger af pæleramningsarbejdet på marsvin.

BSH's afgørelser om planlægningsgodkendelse vil indeholde specifikke påbud, der sikrer effektiv støjbeskyttelse gennem passende foranstaltninger. Beskyttelsen af den stærkt truede bestand af marsvin i den centrale Østersø vil altid have højeste prioritet.

I overensstemmelse med forsigtighedsprincippet specificeres foranstaltninger til at undgå og reducere støjvirkningerne under byggeriet i overensstemmelse med den nyeste videnskabelige og teknologiske viden. Specifikationerne i de underordnede procedurer og især de foranstaltninger, der er pålagt i planlægningsbeslutningerne for at sikre overholdelse af kravene til artsbeskyttelse, vil blive koordineret med BfN under gennemførelsen og tilpasset efter behov. Følgende støjreducerende foranstaltninger og miljøbeskyttelsesforanstaltninger er regelmæssigt påbudt som en del af planlægningsgodkendelsesprocedurerne:

- Udarbejdelse af en solid prognose under hensyntagen til sted- og anlægsspecifikke egenskaber (grundlæggende design) inden byggeriets påbegyndelse,
- Valg af den monteringsmetode med det laveste støjniveau i henhold til den nyeste teknologi og de eksisterende forhold,
- Udarbejdelse af et konkret lydisoleringskoncept, der er tilpasset de valgte fundamentskonstruktioner og montageprocesser med henblik på udførelse af pæleramning i princippet to år før byggeriets påbegyndelse og under alle omstændigheder før indgåelsen af kontrakter vedrørende de lydrelevante komponenter,
- Anvendelse af lydreducerende ledsageforanstaltninger, enkeltvis eller i kombination,

pæle-fjern (bobletæppe-system) og om nødvendigt også pæle-nære lydreducerende systemer i overensstemmelse med den nyeste videnskabelige og teknologiske viden,

- Hensyn til hammerens egenskaber og mulighederne for at kontrollere pæleramningsprocessen i støjbekæmpelseskonceptet,
- Koncept for fjernelse af dyrene fra det truede område (mindst inden for en radius af 750 m omkring pælefunderingsstedet),
- Koncept til kontrol af effektiviteten af de afskrækkende og støjreducerende foranstaltninger,
- Driftsstøjreducerende anlægsdesign i overensstemmelse med den nyeste teknologi.

Som beskrevet ovenfor bør der anvendes afskrækkelsesforanstaltninger og en blød start-procedure for at sikre, at dyr i nærheden af pæleramningsaktiviteterne har mulighed for at flytte sig væk eller flygte i tide.

Selv en foranstaltning, der er beordret for at undgå risikoen for drab i henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG, som f.eks. at skræmme en art væk, kan i princippet opfylde elementerne i overtrædelsen af forbuddet mod forstyrrelse, hvis den finder sted i de beskyttede perioder og er væsentlig (BVerwG, dom af 27.11.2018 - 9 A 8/17, citeret i juris).

Indtil 2016 blev en kombination af pingere som et forvarslingsystem efterfulgt af brugen af den såkaldte sælskræmmere som et advarselssystem brugt til at afskrække marsvin i forbindelse med byggeprojekter i den tyske Østersø. Alle resultater fra overvågning ved akustisk detektion af marsvin i nærheden af offshore-byggepladser med pæleramning har bekræftet, at brugen af afskrækkende foranstaltninger altid har været effektiv. Dyrene har forladt det truede område på den pågældende byggeplads. Brugen af sælskræmmere er imidlertid forbundet med et

stort tab af levesteder på grund af dyrenes flugtreaktioner og udgør derfor en forstyrrelse (BRANDT et al., 2013, DÄHNE ET AL., 2017, DIEDERICHS ET AL., 2019).

For at forhindre denne situation er et nyt system til afskrækkelse af dyr fra det truede område på byggepladser, det såkaldte Fauna Guard System, blevet anvendt siden 2017 i byggeprojekter i den tyske EEZ i Østersøen og siden 2018 også i EEZ i Nordsøen. Udviklingen af nye afskrækkelsessystemer som f.eks. Fauna Guard System åbner for første gang mulighed for at tilpasse afskrækkelsen af marsvin og sæler på en sådan måde, at det med sikkerhed kan udelukkes, at der er tale om drabs- og realiseringselementer som omhandlet i § 44, stk. 1, nr. 1, i BNatSchG, uden at der samtidig er tale om forstyrrelseselementer som omhandlet i § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG.

Anvendelsen af Fauna Guard-systemet ledsages af overvågningsforanstaltninger. Virkningerne af Fauna Guard-systemet analyseres systematisk som led i et forskningsprojekt. Om nødvendigt skal der foretages justeringer i anvendelsen af systemet i forbindelse med fremtidige byggeprojekter (FaunaGuard-undersøgelse, under forberedelse).

De efterfølgende ejere af de enkelte projekter skal ved valget af støjreducerende foranstaltninger tage udgangspunkt i den nyeste videnskabelige og teknologiske viden og i de erfaringer, der allerede er gjort i forbindelse med andre offshore-projekter. Erfaringer fra praktiske erfaringer med anvendelsen af tekniske lydreducerende systemer samt erfaringer med styring af pæleramningsprocessen i forbindelse med impulshammerens egenskaber blev især opnået under funderingsarbejde fra projekter i den tyske EEZ i Nordsøen og Østersøen, såsom "Butendiek", "Borkum Riffgrund I", "Sandbank", "Gode Wind 01/02", "NordseeOne", "Veja Mate", "Mercur Offshore", "EnBWHoheSee" og især "Arkona Becken Südost". En aktuell undersøgelse, der er bestilt af BMU (BELLMANN, 2020), indeholder en

tværgående evaluering og præsentation af resultaterne af alle tekniske støjreducerende foranstaltninger, der hidtil er blevet anvendt i tyske projekter.

Resultaterne af den meget omfattende overvågning af anlægsfasen af 20 vindmølleparker har bekræftet, at foranstaltningerne til at undgå og reducere forstyrrelser af marsvinene ved pæleramning gennemføres effektivt, og at specifikationer i BMU's støjbeskyttelseskoncept (2013) overholdes på pålidelig vis. Den nuværende viden tager højde for byggepladser i vanddybder på 22-41 m, i jordbund med homogene sandede til heterogene og vanskeligt gennemtrængelige profiler og pæle med en diameter på op til 8,1 m. Resultaterne af denne undersøgelse viser, at pæleramningernes indvirkning på marsvinene kan forebygges på pålidelig vis. Det har vist sig, at industrien har fundet løsninger i de forskellige procedurer for effektivt at forene installationsprocesser og støjbeskyttelse.

I henhold til den nuværende viden og på baggrund af den hidtidige udvikling af teknisk støjbeskyttelse kan det antages, at funderingsarbejde inden for planens område ikke vil forårsage nogen væsentlig forstyrrelse af marsvin, selv hvis der anvendes pæle med en diameter på over 10 meter.

Desuden vil der blive beordret overvågningsforanstaltninger og støjmålinger i BSH's efterfølgende godkendelsesprocedurer med henblik på at bestemme et eventuelt farepotentiale på stedet på grundlag af de specifikke projektparametre og om nødvendigt iværksætte optimeringsforanstaltninger.

Nye resultater bekræfter, at en reduktion af lydindfaldet ved hjælp af tekniske lyddæmpningssystemer klart reducerer forstyrrelsen af marsvinene. Minimering af virkningerne vedrører både det rumlige og tidsmæssige omfang af forstyrrelser (DÄHNE et al., 2017, BRANDT ET AL. 2016, DIEDERICHS ET AL., 2019).

For at undgå kumulative virkninger som følge af parallelle pæleramningsarbejder på forskellige projekter, skal der foretages en tidsmæssig koordinering af pæleramningsarbejdet inden for rammerne af de underordnede planlægningsgodkendelsesprocedurer og håndhævelse. I overensstemmelse med BMU's støjbeskyttelseskoncept (2013) for Nordsøen følges områdetilgangen også med henblik på at bevare tilstrækkelige alternative levesteder af høj kvalitet for marsvinebestande i den tyske EEZ i Østersøen uden forstyrrende støjinput.

Kumulative virkninger på havpattedyr, især marsvin, kan primært opstå som følge af støjeksponering under etablering af fundamenter ved hjælp af pælefundering. Havpattedyr kan således blive betydeligt påvirket, hvis pæleramning udføres samtidig forskellige steder i EEZ uden at der er tilsvarende alternative levesteder til rådighed.

Indtil videre har etableringen af havvindmølleparker og -platforme været relativt langsom og gradvis. I perioden fra 2013 til og med 2017 blev der udført pæleramningsarbejde i tre vindmølleparker i den tyske EEZ i Østersøen. Siden 2013 er alle pæleramningsaktiviteter blevet udført ved hjælp af tekniske støjdæmpende foranstaltninger. Siden 2014 er støjbeskyttelsesværdierne blevet overholdt pålideligt og endda undergået ved hjælp af vellykkede støjreduktionssystemer (Bellmann, 2020 under forberedelse).

På grund af det lille antal byggeprojekter i Østersøen var der ingen overlapning af støjintensive arbejder.

Evalueringen af lydresultaterne med hensyn til lydudbredelse og den deraf følgende akkumulering har vist, at udbredelsen af impulsiv lyd er stærkt begrænset, når der anvendes effektive lydminimerende foranstaltninger (DÄHNE et al., 2017).

Den nuværende viden om mulige kumulative virkninger af pæleramningsstøj på forekomsten af marsvin i den tyske EEZ i Nordsøen stammer

fra to undersøgelser fra 2016 og 2019, der er bestilt af den tyske sammenslutning for offshorevindmøller (BWO). De to undersøgelser evaluerede og vurderede de omfattende data fra overvågning af anlægsfaserne af havvindmølleparker ved hjælp af akustiske og visuelle/digitale undersøgelser af marsvin på tværs af projekterne (Brandt et al., 2016, Brandt et al., 2018, Diederichs et al., 2019). Effekterne blev vurderet i begge undersøgelser på grundlag af omfanget og varigheden af havhvalernes forflytning fra pæleramningspladserne før, under og efter pæleramning.

Undersøgelsen fra 2019, som omhandler evalueringen af data fra perioden 2014 til og med 2018, konkluderer, at den optimerede anvendelse af tekniske støjbekæmpelsesforanstaltninger siden 2014 og den deraf følgende pålidelige overholdelse af grænseværdien ikke har ført til en yderligere reduktion af fortrængningseffekterne for marsvin i forhold til perioden 2011-2013 med støjbekæmpelsessystemer, der endnu ikke var blevet optimeret. Den forskydningsradius, der er fundet i begge undersøgelser, er ca. 7,5 km, hvilket bekræfter de antagelser, der er gjort i BMU's støjbeskyttelseskoncept (2013) for Nordsøen. Den seneste undersøgelse viste imidlertid også, at der ikke kunne påvises nogen reduktion i forskydningseffekter over et lydniveau på 165 dB (SEL05 re 1 μ Pa² s ved 750 m afstand) (Diederichs et al., 2019). Med henblik på at fortolke resultaterne opstillede forfatterne af undersøgelsen forskellige hypoteser, herunder dyrenes psykoakustiske reaktioner, forskelle i fødetilgængelighed, virkninger af flytning ved hjælp af SealScarer og aktiviteten på den pågældende byggeplads, men også forskelle i datakvalitet. Undersøgelsen vurderede også data fra opførelsen af en vindmøllepark i en nabostats EEZ uden brug af støjdæmpende foranstaltninger. Dette viste, at forskydningen og dermed forstyrrelsen var betydeligt lavere på byggepladser med brug af lyddæmpningssystemer end på byggepladser uden lyddæmpning (Diederichs et al. 2019).

I henhold til den nuværende viden er det nødvendigt med undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, som allerede beskrevet, under nedramning af pæle for med sikkerhed at udelukke enhver væsentlig forstyrrelse af den lokale population af marsvin.

Ved anvendelse af de ovennævnte strenge støjbeskyttelses- og støjdæmpningsforanstaltninger i overensstemmelse med planens principper og mål og bekendtgørelserne i planlægningsafgørelserne er der derfor ikke grund til at frygte væsentlige forstyrrelser i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG, hvis grænseværdien på 160 dB SEL5 i en afstand på 750 m overholdes. Endvidere er det af BfN anførte krav om, at de støjintensive anlægsfaserne hos forskellige projektudviklere i den tyske EEZ i Nordsøen skal koordineres tidsmæssigt i overensstemmelse med BfN's krav, beordret.

Driftsmæssige virkninger af vindkraftproduktion

Efter den nuværende viden forventes driften af havvindmøller ikke at forårsage forstyrrelser i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i den tyske naturbeskyttelseslov. På baggrund af den nuværende viden kan der ikke forventes nogen negative langsigtede virkninger på marsvin som følge af støjmissioner fra møllerne, da møllerne bygges regelmæssigt. Eventuelle effekter er begrænset til møllens umiddelbare nærhed og afhænger af lydudbredelsen i det specifikke område og ikke mindst af tilstedeværelsen af andre lyd-kilder og baggrundsstøj, som f.eks. skibstrafik (MADSEN et al. 2006). Dette bekræftes af resultaterne af eksperimentelt arbejde om marsvinenes opfattelse af lavfrekvente akustiske signaler ved hjælp af simuleret støj fra havvindmøller (LUCKE et al. 2007b): Der blev registreret maskerende virkninger ved simulerede støjniveauer på 128 dB re 1 μ Pa ved frekvenser på 0,7, 1,0 og 2,0 kHz. Derimod blev der ikke påvist nogen væsentlige maskerende virkninger ved et støjniveau på 115 dB re 1 μ Pa. De første resultater viser således, at der kun kan forventes maskerende virkninger som følge af driftsstøj i umiddelbar nærhed af det

pågældende anlæg, hvor intensiteten igen afhænger af anlægstypen.

Standardiserede målinger i driftsfasen af havvindmølleparker i den tyske EEZ i Nordsøen har bekræftet, at undervandslyden uden for vindmølleparkområderne ud fra et akustisk synspunkt ikke klart kan skelnes fra den permanent tilstedeværende baggrundslyd. I en afstand på 100 m fra den pågældende vindmølle kan der kun måles lavfrekvent støj. Med stigende afstand til møllen adskiller støjen fra møllen sig imidlertid kun ubetydeligt fra den omgivende lyd. Selv i en afstand på 1 km fra vindmølleparken måles der altid højere lyd niveauer end i midten af vindmølleparken. Undersøgelserne har klart vist, at den undervandslyd, der udsendes af møllerne, ikke kan identificeres klart fra andre lydkilder, såsom bølger eller skibsstøj, selv på korte afstande. Desuden kunne vindmølleparkrelateret skibstrafik næppe skelnes fra den generelle omgivende lyd fra forskellige lydkilder, herunder anden skibstrafik, vind og bølger, regn og anden brug (MATUSCHEK et al. 2018). Resultater fra nyere undersøgelser af undervandsstøj i driftsfasen af havvindmølleparker præsenteres detaljeret i kapitel 3.2.3.

Resultaterne af en undersøgelse af marsvinenes brug af havvineparks levesteder i den hollandske havvindmøllepark "Egmont aan Zee" bekræfter denne antagelse. Ved hjælp af akustisk registrering blev marsvinenes brug af vindmølleparkens område eller af to referenceområder undersøgt før opførelsen af møllerne (basislinjeoptagelse) og i to på hinanden følgende år i driftsfasen. Resultaterne af undersøgelsen bekræfter en markant og statistisk signifikant stigning i den akustiske aktivitet i det indre område af vindmølleparken i driftsfasen sammenlignet med aktiviteten eller brugen under basisundersøgelsen (SCHEIDAT et al. 2011). Stigningen i marsvineaktiviteten inden for vindmølleparken under driften oversteg i væsentlig grad stigningen i aktiviteten i begge referenceo-

mråder. Stigningen i brugen af vindmølleparkområdet var i høj grad uafhængig af sæsonudsving og mellemårlige variationer. Forfatterne til undersøgelsen ser her en direkte sammenhæng mellem tilstedeværelsen af møllerne og den øgede brug af marsvin. De formoder, at årsagerne er faktorer som f.eks. en berigelse af fødeudbuddet gennem en såkaldt "rev-effekt" eller en beroligelse af området på grund af fraværet af fiskeri og skibsfart eller muligvis en positiv kombination af disse faktorer.

Resultaterne af undersøgelserne i den operationelle fase af "alpha ventus"-projektet i Nordsøens eksklusive økonomiske zone viser også en tilbagevenden til udbredelsesmønstre og forekomster af marsvin, der er sammenlignelige - og i nogle tilfælde højere - end dem fra basisundersøgelsen i 2008.

Resultaterne af overvågningen af driftsfasen af havvindmølleparker i EEZ har indtil videre ikke givet klare resultater. Undersøgelsen i henhold til StUK4 ved hjælp af flybaseret registrering har indtil videre resulteret i færre observationer af marsvin inden for vindmølleparkområderne end uden for. Akustisk registrering af habitat anvendelse ved hjælp af særlige undervandsmåleapparater, de såkaldte CPOD'er, viser imidlertid, at marsvin bruger vindmølleområderne (Butendiek 2017, Nördlich Helgoland, 2019, Krumpel et al., 2017, 2018, 2019). De to metoder - visuel/digital detektion fra fly og akustisk detektion - supplerer hinanden, dvs. at resultaterne fra begge metoder skal bruges til at identificere og vurdere potentielle virkninger. Den fælles evaluering af dataene, udviklingen af egnede evalueringskriterier og beskrivelsen af den biologiske relevans vil være genstand for et forskningsprogram.

For at sikre med tilstrækkelig sikkerhed, at kravet om forstyrrelser i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i den tyske naturbeskyttelseslov ikke er opfyldt, vil der på denne baggrund blive anvendt en støjreducerende anlægskonstruktion i overensstemmelse med den aktuelle teknik i overensstem-

melse med det tilsvarende krav i den underordnede egnethedsvurdering samt påbuddene i de enkelte afgørelser om planlægningstilladelse.

Der vil også blive arrangeret passende overvågning i driftsfasen af de enkelte projekter i de områder, der er omfattet af planen, med henblik på at registrere og vurdere eventuelle sted- og projektspecifikke virkninger.

De påbudte beskyttelsesforanstaltninger er derfor tilstrækkelige til at sikre, at driften af anlæggene i de områder, der er omfattet af planen, ikke opfylder forbudskravet i § 44, stk. 1, nr. 2, i den tyske naturbeskyttelseslov med hensyn til marsvin.

Kumulativ visning

I kapitel 4.10.3 blev de kumulative virkninger af offshore vindmølleproduktion på marsvin præsenteret, og samtidig blev undgåelses- og afbødningsforanstaltninger beskrevet. Marsvinene er imidlertid udsat for virkningerne af forskellige menneskeskabte anvendelser samt naturlige og klimarelaterede ændringer. En differentiering eller endog vægtning af andelen af virkningerne af en individuel anvendelse på befolkningens status er næppe videnskabeligt mulig.

Den fysiske planlægning og planens bestemmelser, herunder principperne og målene, er et af de vigtigste instrumenter til at reducere eller endog undgå kumulative virkninger på marsvinebestanden ved at reducere konflikter mellem forskellige anvendelser og ved at udpege prioriterede og reserverede områder til naturbeskyttelse.

Udpegningen af prioriterede områder for vindenergi udelukkende uden for naturbeskyttelsesområder er en foranstaltning til at sikre beskyttelsen af marsvin i den tyske EEZ. Desuden baner den fysiske planlægning vejen for de efterfølgende planlægningsniveauer og -procedurer. Endelig danner planens principper ryggraden for specifikationerne i de underordnede procedurer og for bekendtgørelserne om beskyttelse af

marsvin i forbindelse med individuelle godkendelsesprocedurer.

Desuden indeholder BSH's afgørelse om planlægningsgodkendelse en række krav som følge af den anvendte habitattilgang, der sikrer effektiv undgåelse og reduktion af kumulative virkninger af pæleramningsstøj, navnlig på den stærkt truede bestand af marsvin i den centrale Østersø og på bestandene i naturbeskyttelsesområderne. I perioden fra den 01.11. til den 31.03. er der ikke tilladt støjintensive arbejder uden fuld støjbeskyttelse for alle byggeprojekter i områderne EO1 og EO2, f.eks. reference- og testmålinger til videreudvikling og optimering af tekniske støjreduktionssystemer.

Sammenfattende kan det med hensyn til marsvinet konstateres, at planens gennemførelse ikke opfylder forbudskriterierne i § 44, stk. 1, nr. 1 og 2, i BNatSchG, heller ikke med hensyn til de kumulative virkninger.

Andre havpattedyr

Ud over marsvinet betragtes dyrearter, der er opført som sådanne i en lovbekendtgørelse i henhold til § 54, stk. 1, som særligt beskyttede i henhold til § 7, stk. 1, nr. 13, litra c, i BNatSchG. I den føderale bekendtgørelse om arter af vilde dyr og planter (BArtSchV), der er udstedt på grundlag af § 54, stk. 1, nr. 1, BNatSchG, er hjemmehørende pattedyr opført som særligt beskyttede og dermed også omfattet af bestemmelserne om artsbeskyttelse i § 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG. I princippet gælder de overvejelser, der er anført i detaljer for marsvin, for støjpåvirkningen fra opførelse og drift af havvindmøller i områderne EO1 til EO3 og de omkringliggende havpattedyr. Men blandt havpattedyr varierer de artsspecifikke høretærskler, følsomhed og adfærdsmæssige reaktioner betydeligt. Forskellene i opfattelsen og vurderingen af lydhendelser blandt havpattedyr er baseret på to komponenter: For det første er sansesystemerne morphoanatomisk og

funktionelt forskellige på tværs af arter. Havpattedyrarter hører og reagerer således forskelligt på lyd. For det andet afhænger både opfattelsen og reaktionsadfærden af det respektive levested (KETTEN 2004).

Områderne i planen er af lav til moderat betydning for sæler og gråsæler.

Sæler anses generelt for at være tolerante over for sonisk aktivitet, især hvis der er rigeligt med føde. Der er dog blevet registreret flugtreaktioner under seismiske aktiviteter ved telemetriske undersøgelser (RICHARDSON 2004). Ifølge alle tidligere resultater kan sæler stadig opfatte pæleramningslyde på en afstand af mere end 100 km. Driftsstøj fra vindmøller på 1,5-2 MW kan stadig opfattes af sæler i en afstand på 5-10 km (LUCKE K., J. SUNDERMEYER & U. SIEBERT, 2006, MINOSplus Status Seminar, Stralsund, september 2006, præsentation).

Samlet set kan det antages, at kravene til artsbeskyttelse kan opfyldes på grund af de store afstande til støbe- og fortøjningspladser samt de fastsatte foranstaltninger.

Med hensyn til grønlandssæl og gråsæl gælder de undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, der allerede er anført for marsvin.

Sammenfattende kan det med hensyn til **grønlandssæl** og gråsæl konstateres, at planens gennemførelse heller ikke opfylder forbudskriterierne i § 44, stk. 1, nr. 1 og 2, i BNatSchG med hensyn til andre havpattedyr.

5.3 Avifauna (havfugle, rastende fugle og trækfugle)

Planen skal vurderes på grundlag af kravene til artsbeskyttelse i henhold til § 44, stk. 1, i BNatSchG for avifauna (rastende og trækkende fugle).

I de områder, der er omfattet af planen, forekommer beskyttede fuglearter i henhold til bilag I til fugledirektivet (især rødstrubet dykfugl, sortstru-

bet dykfugl, dværgmåge og lappedykker) og regelmæssigt forekommende trækfuglearter (langhalet and, skeand, fløjsand, lomvie og tordmule), der også forekommer som rastende arter, i varierende tætheder. På denne baggrund skal det undersøges og sikres, om planerne er forenelige med § 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG (forbud mod at dræbe og skade) og § 44, stk. 1, nr. 2, BNatSchG (forbud mod forstyrrelser).

De enkelte områder for offshore vindenergi i Østersøens EEZ er af forskellig betydning for havfugle og rastende fugle. Samlet set kan lokalitet EO1 antages at være af middelstor betydning for havfugle. Området berører den sydlige og sydøstlige kant af de omfattende hvileområder i den Pommerske Bugt og Adlergrund. Samlet set har området en middelstor forekomst af havfugle og en middelstor forekomst af truede arter og arter, der har behov for særlig beskyttelse. Ifølge den nuværende viden er områderne EO2 og EO3 af ringe betydning som fødesøgnings- og rasteområder for havfugle. Begge områder har en lav forekomst af truede arter og arter, der kræver særlig beskyttelse. De hører ikke til de vigtigste hvile-, fødesøgnings- og overvintningsområder for de arter, der er opført i bilag I til V-direktivet.

Desuden har EEZ en gennemsnitlig til over middelstor betydning for fugletræk. Hvert år trækker op til en milliard fugle over Østersøen. For havvænder og gæs fra Nordeuropa og Rusland (så langt som til det vestlige Sibirien) er Østersøen et vigtigt passageområde, hvor en stor del af trækket finder sted om efteråret i øst-vestlig retning nær kysten. Termiske svirrefluer (og andre dagaktive landfugle som f.eks. ringduer) foretrækker at trække langs "fugleflugtslinjen" (øerne Fehmarn, Falster, Møn og Sjælland, Falsterbo). Øst for denne hovedrute trækker disse fugle i meget lavere tætheder. Den vestlige del af Østersøen er af overordentlig stor betydning for tranevandringen, da størstedelen af den biografiske bestand uundgåeligt skal krydse Østersøen

på sin vej sydpå. Desuden overflyves den vestlige Østersø af flere arter, der kræver særlig beskyttelse (f.eks. hvidkindede gæs, sangsvane, edderfugl, sørgebugsand og fløjlsand), undertiden med høj intensitet.

Blandt de anvendelser, der er angivet i planen, er vindenergiproduktion den mest intensive anvendelse, også med hensyn til mulige virkninger på havfugle. Samtidig er vindenergiproduktion den eneste anvendelse, der kontrolleres af BSH inden for rammerne af underordnede procedurer. I de seneste år har overvågningen af driftsfasen af havvindmølleparker i den tyske EEZ øget kendskabet til de virkninger, der er relevante for artsbeskyttelsen.

5.3.1 § 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG (forbud mod at dræbe og skade)

I henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, i BNatSchG er det forbudt at jage, fange, skade eller dræbe vilde dyr af særligt beskyttede arter. Arter under særlig beskyttelse omfatter europæiske fuglearter, dvs. arter, der er opført i bilag I til fugledirektivet, arter, hvis levesteder er beskyttet i naturreservater, samt karakteristiske arter og regelmæssigt forekommende trækfuglearter. Derfor skal det udelukkes, at fugle kan blive skadet eller dræbt som følge af kollisioner med vindmøller. Risikoen for kollisioner afhænger af de enkelte dyrs adfærd og er direkte forbundet med den pågældende art og de miljømæssige forhold, som de møder. F.eks. kan man ikke forvente en kollision af lomvier på grund af deres udprægede undgåelsesadfærd over for lodrette forhindringer (GARTHE et al. 2018, Mendel et al. 2019, BIOCONSULT SH ET AL. 2020).

Som allerede forklaret er der i henhold til § 44, stk. 5, sætning 2, nr. 1, i BNatSchG ikke tale om en overtrædelse af forbuddet mod drab og skade, "hvis den forringelse, som indgrebet eller projektet medfører, ikke øger risikoen for drab og skade af eksemplarer af de pågældende arter væsentligt, og denne forringelse ikke kan

undgås ved anvendelse af de nødvendige, fagligt anerkendte beskyttelsesforanstaltninger". Denne undtagelse blev indføjet i den føderale naturbeskyttelseslov på grundlag af tilsvarende højesteretsdomme, da det ved planlægning og godkendelse af offentlige infrastrukturer og private byggeprojekter må antages, at der kan forekomme uundgåelige driftsmæssige drab eller skader på enkelte fugle (f.eks. ved kollision af fugle med vindmøller), som dog som realisering af samfundsmæssigt tilstrækkelige risici ikke bør være omfattet af forbuddet (BT-dr. 16/5100, s. 11 og 16/12274, s. 70 f.). Der er kun tale om tilskrivning, hvis risikoen for succes forøges væsentligt af projektet på grund af særlige omstændigheder, f.eks. anlæggenes konstruktion, de topografiske forhold eller artens biologi. I den forbindelse skal foranstaltninger til risikofritagelse og risikoreduktion indgå i vurderingen (jf. LÜTKES/EWER/HEUGEL, § 44 BNATSchG, PRÆMIS 8, 2011; BVERWG, DOM AF 12. MARTS 2008, REF. 9 A3.06; BVERWG, DOM AF 9. juli 2008, ref. 9 A14.07; FRENZ/MÜGGENBORG/LAU, § 44 BNATSchG, PRÆMIS 14, 2011).

BfN anfører i sine udtalelser regelmæssigt, at ændringerne i de tekniske størrelsesparametre for vindmøllerne i de nuværende havvindmølleprojekter generelt medfører en stigning i de vertikale hindringer i luftrummet i forhold til gennemførelsen fra 2011 til 2014. Ifølge den nuværende viden kan en øget risiko for fuglean greb imidlertid ikke kvantificeres ved en samtidig reduktion af antallet af møller. Det er rigtigt, at kollisionsrelaterede individuelle tab som følge af opstilling af et fast anlæg i tidligere hindringsfrie områder ikke helt kan udelukkes. De påbudte foranstaltninger, som f.eks. minimering af lysemissioner, sikrer imidlertid, at kollisioner med havvindmøller så vidt muligt undgås eller i det mindste minimeres. Desuden vil der blive foretaget effektovervågning i driftsfasen for at verificere den nuværende naturbeskyttelsesvurdering af den faktiske risiko for fuglean greb fra møllerne og for at kunne justere foranstaltningerne om nødvendigt.

Ifølge tidligere resultater er der en øget risiko for, at kraner kan kollideres med vindmøller på grund af deres flyveadfærd og fordeling af flyvehøjder. I forbindelse med tidligere observationer af fugletræk i nærheden af lokalitet O-1.3 blev traner observeret i større antal, især under sidevind fra vestlig retning (BioConsult SH 2019, IfAÖ et al. 2020). I forbindelse med egnethedsvurderingen af område O-1.3 blev der i afsnit 43 i udkastet til afgørelse om egnethed til beskyttelse af traner medtaget et krav om, at der under hensyntagen til den foreliggende dokumentation skal foretages en omfattende overvågning af trækbegivenheder og på denne måde rettidigt identificere situationer med øgede trækbegivenheder, så der kan træffes effektive foranstaltninger til at reducere risikoen for kollisioner med traner i disse situationer. På grund af den strenge standard for vurdering af artsbeskyttelse blev det også anset for nødvendigt at medtage andre arter eller grupper af fugletrækfugle i kravene til område O-1.3 for at kunne udelukke en væsentlig øget risiko for død og tilskadecomst med den nødvendige sikkerhed.

Det regionale program tager hensyn til fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" (jf. princip (5) i det regionale program, kapitel 2.4 Naturbeskyttelse). I princippet kan korridorerne anvendes til vindenergi, forudsat at de er udpeget som prioriterede eller reservede områder for vindenergi. I perioder med massetræk bør vindenergianlæg ikke drives i fugletrækkorridorer, hvis andre foranstaltninger ikke er tilstrækkelige til at udelukke en påvist væsentlig øget risiko for kollision af fugle med vindenergianlæg. Under de samme betingelser bør der ikke finde bygge- og vedligeholdelsesarbejde sted.

Kravet om undgåelses- og afbødningsforanstaltninger - det kan f.eks. være nedlukning af aktiviteterne under massetræk - i fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" understøtter MSFD-miljømål 3 "Havområder, der

ikke påvirkes af menneskelige aktiviteterets indvirkning på marine arter og levesteder" og bidrager til gennemførelsen af operationelt mål UZ3-02 "Foranstaltninger til beskyttelse af migrerende arter i havmiljøet".

Der er behov for klare og operationelle specifikationer for måle- og lukningssystemer og for eksistensen af en massevandringbegivenhed under forårs- og efterårstrækket. For så vidt som massetræk passerer området med havvindmøller i henhold til disse målesystemer og specifikationer, skal der straks iværksættes foranstaltninger til beskyttelse af fugletræk, navnlig foranstaltninger, der udelukker kollision af fugle med vindmøller, hvis der er en øget risiko for kollision.

På denne baggrund er der ingen grund til at frygte en væsentlig forøgelse af risikoen for at dræbe eller skade avifauna. Opførelsen af havvindmøller med tilhørende faciliteter, såsom transformerstationer og kabler i parken, er derfor ikke i strid med forbuddet mod drab og skade i henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, i den tyske naturbeskyttelseslov (BNatSchG).

Hvis kravene i egnethedsvurderingen gennemføres, kan det ikke antages, at forbuddet mod at skade og dræbe i henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, i den tyske naturbeskyttelseslov (BNatSchG) vil blive gennemført i forbindelse med anvendelsen af offshorevindmøller i de områder, der er omfattet af planen.

5.3.2 § 44, stk. 1, nr. 2, BNatSchG (forbud mod forstyrrelser)

I henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG er det forbudt at forstyrre vilde dyr af strengt beskyttede arter betydeligt i yngle-, opvækst-, ruge-, vinter- og trækperioder, idet der er tale om betydelig forstyrrelse, hvis forstyrrelsen forværrer bevaringsstatus for den lokale bestand af en art. Derfor er det nødvendigt at overveje mulige forstyrrelser af lokale populationer i tyske farvande, navnlig i den tyske EEZ, som følge af vindkraftanvendelse i de områder, der er omfattet af planen.

Der blev foretaget en vurdering af artsbeskyttelsen på tværs af områder og områder med hensyn til forbuddet mod forstyrrelser i form af en forringelse af bevaringsstatus for lokale populationer af beskyttede arter som led i den socioøkonomiske vurdering af arealudviklingsplanen (FEP, miljørapport 2019). Resultatet af vurderingen i forbindelse med udarbejdelsen af FEP (BSH 2019) kan bekræftes på grundlag af de tilgængelige data og informationsområder.

Som allerede nævnt forekommer de beskyttede arter i områderne EO1 til EO3. Det drejer sig bl.a. om de arter, der er opført i bilag I til V-direktivet, arter, hvis levesteder er beskyttet i naturbeskyttelsesområderne, samt karakteristiske arter og regelmæssigt forekommende trækfuglearter.

Området ved lokaliteterne EO1 til EO3 bruges af lomvier primært som passageområde i trækperioder og om vinteren. Ifølge den nuværende viden er dette område og dets omgivelser beliggende uden for de vigtigste forekomstområder i den Pommerske Bugt. På grundlag af de foreliggende oplysninger konkluderer BSH, at områderne EO1 til EO3 ikke er af stor betydning for bestanden af lomvier i den tyske Østersø. I den forbindelse må det ikke antages, at den lokale befolkning vil blive forstyrret.

På grund af de relativt lave observerede tætheder af dværgmåger i områderne EO1 til EO3 samt den tidsmæssigt begrænsede kobling til de artsspecifikke hovedtrækperioder kan der kun antages en lav betydning for dværgmåger for områderne EO1 til EO3. Med hensyn til småtæger forventes et vindmølleprojekt i områderne EO1 til EO3 efter den nuværende viden ikke at opfylde kravene til forstyrrelser i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG.

Slaviske lappedykkere foretrækker lavvandede områder med vanddybder på op til 10 m. På grund af vanddybderne i områderne EO1 til EO3 er dette område af EEZ ikke af særlig betydning for slavisk lappedykker. Dette bekræftes af kun

enkelte observationer fra havfugleundersøgelserne i "Westlich Adlergrund"-klyngen, som også dækker område EO1. I denne henseende kan der ikke antages at være nogen forstyrrelse af den lokale bestand af øresnæbbet lappedykkere.

Dykkende havænder, såsom isænder, fløjlsænder og skejser, foretrækker også de næringsrige lavvandede områder i Østersøen. Derfor antages områderne EO1 til EO3 og deres omgivelser ikke at være af særlig betydning for dem. Med hensyn til dykkende havænder opfylder et vindmølleprojekt i områderne EO1 til EO3 efter den nuværende viden ikke kravene til forstyrrelser i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG.

Tornskade og lomvier har en stor udbredelse om vinteren i de områder, der er omfattet af planen. På grundlag af eksisterende undersøgelser og viden om udbredelsen i hele Østersøen kan der ikke identificeres nogen fokuspunkter for forekomst i områderne EO1 til EO3. Område EO1 støder kun op til de sydlige dele af alکیدernes udbredelsesområde. Ifølge den nuværende viden kan der ikke forventes nogen væsentlige virkninger af et vindmølleprojekt i de områder, der er omfattet af planen, for alkefugle, især lomvier og tordenskader. BSH går derfor efter den nuværende viden ikke ud fra, at kravet om forstyrrelse i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i den tyske naturbeskyttelseslov er opfyldt.

De mågearter, der forekommer i de områder, der er omfattet af planen, er kendt for at være fremtrædende skibsfølgere. Desuden viser resultater fra forskningsprojekter og overvågning af vindmølleparker, at havvindmølleparker har en tiltrækningseffekt. Der kan ikke forventes væsentlige virkninger på bestandene af de tilstedeværende mågearter i form af forstyrrelser fra en havvindmøllepark i områderne for vindenergiproduktion i henhold til den nuværende viden.

Det kan konkluderes, at opførelsen og driften af havvindmøller og tilhørende faciliteter (transformerstation, kabler i parken) i de områder, der er omfattet af planen, efter den nuværende viden ikke forventes at opfylde kravene til forstyrrelser i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG.

Inden for rammerne af den individuelle godkendelsesprocedure er det imidlertid nødvendigt at ajourføre undersøgelsen af, om kravet om forstyrrelser er opfyldt i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG, om nødvendigt under hensyntagen til yderligere undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, men under alle omstændigheder under hensyntagen til de konkrete tekniske konstruktioner.

5.4 Flagermus

Planens områder til udnyttelse af offshorevindmøller skal vurderes på grundlag af kravene til artsbeskyttelse i henhold til § 44 BNatSchG sammenholdt med art. 12 FFH-RL for flagermus. Art. 12 Habitatdirektivet for flagermus.

5.4.1 § 44, stk. 1, nr. 1 og nr. 2, BNatSchG

Med hensyn til beskyttelse af arter gælder i princippet de samme overvejelser som dem, der allerede er nævnt i forbindelse med vurderingen af avifauna. I henhold til artikel 12, stk. 1, nr. 1, litra a), i habitatdirektivet er alle former for forsætlig indfangning eller drab af individer af arter opført i bilag IV til habitatdirektivet, dvs. alle flagermusarter, der tages fra naturen, forbudt. Med hensyn til kollisioner med offshore-strukturer kan der henvises til vejledningen om det strenge system til beskyttelse af arter af fællesskabsinteresse i henhold til habitatdirektivet, som i II.3.6, stk. 83, antager, at drab på flagermus ved kollisioner med vindmøller er et utilsigtet drab, som skal overvåges løbende i henhold til habitatdirektivets artikel 12, stk. 4. Der er ingen indikationer for en undersøgelse af yderligere kendsgerninger i henhold til habitatdirektivets artikel 12, stk. 1.

Flagermusenes træk over Østersøen er blevet dokumenteret på forskellige måder, men der mangler konkrete oplysninger om trækarter, trækkorridorer, trækhøjder og trækkoncentrationer. Den nuværende viden bekræfter kun, at flagermus, især langtrækkende arter, trækker over Østersøen. Der findes i øjeblikket ingen pålidelige data, der tyder på betydelige virkninger på flagermus og sætter spørgsmålstegn ved områdernes egnethed til vindkraftproduktion.

Desuden kan det antages, at eventuelle negative virkninger af vindmøller på flagermus vil blive undgået ved hjælp af de samme undgåelses- og afbødningsforanstaltninger som dem, der er fastsat for beskyttelse af fugletræk.

Erfaringer og resultater fra forskningsprojekter eller fra vindmølleparker, der allerede er i drift, vil også blive taget behørigt i betragtning i de videre procedurer.

BfN går i sine udtalelser regelmæssigt ud fra, at det efter den nuværende viden kan udelukkes, at andre særligt beskyttede arter, f.eks. flagermus, dræbes eller beskadiges (§ 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG) af havvindmølleparker i henhold til den nuværende viden. Ifølge Bundesamt für Naturschutz (BfN) kan der efter den nuværende viden heller ikke forventes et forbud mod væsentlige forstyrrelser (§ 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG) af andre strengt beskyttede arter. BSH tilslutter sig BfN's udtalelse.

6 Konsekvensanalyse/vurdering af territorial beskyttelse

6.1 Retsgrundlag

For så vidt som en lokalitet af fællesskabsbetydning eller et europæisk fuglebeskyttelsesområde kan påvirkes væsentligt med hensyn til de bestanddele, der er relevante for bevaringsmålene eller beskyttelsesformålet, er § 7, stk. 6, sammenholdt med stk. (7) ROG skal bestemmelserne i den føderale naturbeskyttelseslov om tilladelse og gennemførelse af sådanne indgreb, herunder indhentning af Europa-Kommissionens udtalelse, anvendes ved ændring og supplerung af fysiske udviklingsplaner.

Natura 2000-nettet omfatter lokaliteter af fællesskabsbetydning (SCI) i henhold til habitatdirektivet og særligt beskyttede områder (SPA) i henhold til fugledirektivet, som siden er blevet udpeget som beskyttede områder i Tyskland (f.eks. BVerwG, beslutning af 13. marts 2008 - 9 VR 9/07). Den erstatter derfor ikke vurderingen på det konkrete projektniveau med kendskab til de konkrete projektparametre, som foretages inden for rammerne af godkendelsesprocedurerne. I den forbindelse kan der forventes yderligere undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, hvis de i konsekvensanalysen inden for rammerne af godkendelsesprocedurerne anses for nødvendige for at udelukke enhver forringelse af bevaringsmålene for Natura 2000-områderne eller bevaringsformålene for de beskyttede områder som følge af anvendelsen inden for eller uden for et naturbeskyttelsesområde. Samtidig skal der tages hensyn til, at for nogle anvendelser - især vindenergi - følger det regionale operationelle program de projekter, der allerede er i drift, og specifikationerne i FEP-sektorplanlægningen, for hvilke der allerede er gennemført konsekvensanalyser.

I den tyske EEZ i Østersøen findes naturbeskyttelsesområderne "Pommersche Bucht - Rönnebank" (bekendtgørelse om oprettelse af naturbeskyttelsesområdet "Pommersche Bucht - Rönnebank" af 22. september 2017, NSGPBRV, BGBl. I s. 3415), "Fehmarnbelt" (Bekendtgørelse om oprettelse af naturbeskyttelsesområdet "Fehmarnbelt" af 22. september 2017, NSGFmbV, BGBl. I s. 3405) og "Kadetrinne" (Bekendtgørelse om oprettelse af naturbeskyttelsesområdet "Kadetrinne" af 22. september 2017, BGBl. I s. 3410, NSGKdrV).

Det samlede areal af de tre naturreservater er 2 472 km², naturreservatet "Pommerske bugt - Rönnebank" dækker et areal på 2 092 km², naturreservatet "Fehmarnbelt" har et areal på 280 km² og naturreservatet "Kadetrinne" et areal på 100 km².

De beskyttede arter er naturtyperne "rev" og "sandbanker" i henhold til habitatdirektivets bilag I, visse fiskearter (stør, finne) og havpattedyr i henhold til habitatdirektivets bilag II (marsvin, gråsæl), sæl) samt forskellige havfuglearter i henhold til habitatdirektivets bilag I (rødstrubet dykker, sortstrubet dykker, hornlappedykker) og regelmæssigt forekommende trækfuglearter (rødhalset lappedykker, gulnæbbet lappedykker, langhalet and, dværgterner, fløjlstær, måge, lomvie, knibtornskade, sort lomvie).

Den konsekvensanalyse, der gennemføres her, finder sted på det overordnede niveau for fysisk planlægning og fastlægger en ramme for de underordnede planlægningsniveauer, hvor sådanne findes. Den erstatter derfor ikke vurderingen på det specifikke projektniveau. Afhængigt af specifikationerne i det regionale operationelle program for den pågældende anvendelse er vurderingen stratificeret. I forbindelse med vindenergi er der en trinvis planlægnings- og godkendelsesproces. Det betyder, at der tages hensyn til vurderingerne af de efterfølgende planlægningsniveauer inden for rammerne af dette ROP. Da der endnu ikke er foretaget nogen vurdering inden for rammerne af

de underordnede planlægningsniveauer, foretages vurderingen inden for rammerne af denne SMV for det regionale operationelle program på grundlag af de eksisterende data og den eksisterende viden.

Der er også en trinvis planlægnings- og godkendelsesproces for udvinding af råstoffer. Når der foreligger data og viden, foretages en konsekvensanalyse som led i denne SEA; ellers er vurderingerne forbeholdt de efterfølgende planlægningsniveauer.

ROP indeholder specifikationer, der er relevante for konsekvensanalysen af prioriterede og reserverede områder for vindenergi, reserverede områder for rørledninger og reserverede områder for kulbrinter samt sand- og grusudvinding. Det samme gælder for rørledninger.

Videnskabelige vurderinger kan kun revideres i det omfang, der foreligger oplysninger.

Der skal skelnes mellem konsekvensanalyserne:

Vindenergi

Da der i henhold til § 5, stk. 3, sætning 2, nr. 5 a), i FEP ikke kan udpeges områder og arealer til vindkraftanlæg i et beskyttet område, der er udpeget i henhold til § 57 BNatSchG, indeholder ROP ingen områdeudpegninger til anvendelse af vindenergi inden for de beskyttede områder, der er udpeget ved bekendtgørelse.

I det følgende henviser konsekvensanalysen derfor udelukkende til arealudpegninger i eller i nærheden af beskyttede områder, der er oprettet ved bekendtgørelse.

For områderne EO1, EO2 og EO3 henvises til udkastet til FEP 2019/udkastet til FEP 2020-konsekvensanalyse.

6.2 Undersøgelse af foreneligheden af det regionale operationelle program med hensyn til naturtyper

Bevarelse eller om nødvendigt genoprettelse af en gunstig bevaringsstatus for rev-habitattypen (EU-kode 1170) er formålet med beskyttelsen i naturreservatet Kadetrinne (artikel 3, stk. 3, nr. 1, NSGKdrV) og i naturreservatet "Pommersche Bucht - Rönnebank" (artikel 4, stk. 1, nr. 1, NSGPBRV). Habitattypen "sandbank" er beskyttet i naturreservatet "Pommersche Bucht - Rönnebank" (§ 5 stk. 1 nr. 1 NSGPBRV) og i naturreservatet "Fehmarnbelt" (§ 3 stk. 3 nr. 1 NSGFmbV).

På grund af den korteste afstand mellem områderne EO1 til EO3 og naturbeskyttelsesområderne kan påvirkninger fra byggeri, anlæg og drift af FFH-habitattyperne "reef" og "sandbank" med deres karakteristiske og truede samfund og arter udelukkes. Områderne ligger langt uden for de i faglitteraturen omtalte afdriftsafstande, så der kan ikke forventes en udledning af turbiditet, næringsstoffer og forurenende stoffer, som kan forringe naturbeskyttelses- og FFH-områderne i deres bestanddele, der er relevante for bevaringsmålene eller beskyttelsesformålet.

6.3 Undersøgelse af, om det regionale operationelle program er foreneligt med hensyn til beskyttede arter

6.3.1 Konsekvensanalyse i overensstemmelse med bekendtgørelsen om oprettelse af naturreservatet "Pommerske bugt - Rönnebank".

I henhold til § 9, stk. 1, nr. 3, NSGPBRV skal det undersøges, om naturbeskyttelsesområdernes bevaringsmål eller beskyttelsesformål forringes ved planens gennemførelse.

Planens virkninger vurderes på grundlag af bevaringsformålet for det beskyttede område "Pommerske bugt - Rönnebank". I henhold til § 3, stk. 1, i NSGPbrV er det overordnede beskyttelsesmål at nå Natura 2000-områdernes bevaringsmål ved permanent at bevare havområdet, mangfoldigheden af dets levesteder, de biotiske samfund og arter, der er relevante for disse områder, samt den særlige karakter af denne del af Østersøen, som er kendetegnet ved Oderbanken, Adlergrund, Rönnebank og skråningsområderne i Arkona-bassinet.

I henhold til § 3, stk. 2, nr. 3, NSGPbrV skal områdets særlige økologiske værdier og funktioner, navnlig populationerne af marsvin, gråsæler og havfuglearter samt deres levesteder og naturlige populationsdynamik, bevares eller om nødvendigt genoprettes.

Beskyttede arter af havpattedyr

Endelig fastsætter bekendtgørelsen af 22.09.2017 i henhold til §§ 4 - 6, stk. NSGPbrV mål for at sikre overlevelse og reproduktion af de havpattedyrarter, der er opført i § 3, stk. 2, NSGPbrV i bilag II til habitatdirektivet, marsvin og gråsæl, og for at bevare og genoprette deres levesteder.

I henhold til artikel 4, stk. 3, kræver beskyttelsen af marsvin i område I navnlig bevarelse eller om nødvendigt genoprettelse af

- artens naturlige bestandstætheder med henblik på at opnå en gunstig bevaringsstatus, dens naturlige geografiske og tidsmæssige fordeling, dens sundhedstilstand og dens reproduktionsform, under hensyntagen til den naturlige populationsdynamik, den naturlige genetiske diversitet inden for populationen i området og mulighederne for genetisk udveksling med populationer uden for området,
- af området som et levested for marsvin, der stort set er fri for forstyrrelser og upåvirket af lokal forurening,

- uopsplittede levesteder og muligheden for vandring af marsvin - i den centrale Østersø og ind i den vestlige Østersø og Bælthavet, og
- marsvinenes væsentlige fødekilder, navnlig de naturlige populationstætheder, aldersklassedistributioner og spredningsmønstre for organismer, der udgør fødegrundlaget for marsvin.

Det samme er reguleret i § 6, stk. 3 NSGPbrV for marsvin i det beskyttede områdes område III og i § 5, stk. 3 NSGPbrV.

I henhold til § 5, stk. 1, i NSGPbrV er formålet med beskyttelsen i område II ikke kun at bevare eller genoprette en gunstig bevaringsstatus for marsvinet, men også at bevare eller genoprette en gunstig bevaringsstatus for gråsælen.

Der henvises til resultaterne af konsekvensanalysen af FEP 2019/udkastet til FEP 2020.

Eventuelle forringelser af bevaringsformålene i naturreservatet "Pommersche Bucht- Rönnebank" som følge af gennemførelsen af projekter i områderne EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan med sikkerhed udelukkes, hvis påbuddene i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

Beskyttede havfuglearter

I henhold til § 34, stk. 1, BNatSchG og § 9, stk. 1, nr. 3, NSGPBRV skal det undersøges, om gennemførelsen af planen forringer bevaringsmålene for delområde IV i naturreservatet.

Vurderingen af foreneligheden er baseret på beskyttelsesformålet for område IV i overensstemmelse med afsnit 7 i NSGPBRV.

I henhold til § 7, stk. 1, i NSGPBRV omfatter de bevaringsmål, der forfølges i område IV, bevarelse eller om nødvendigt genoprettelse af en gunstig bevaringsstatus.

- i henhold til nr. 1, af de arter, der er opført i bilag I til direktiv 2009/147/EF, og som forekommer i dette område: rødstrubet dykand

(*Gavia stellata*), sortstrubet dykand (*Gavia arctica*), hornlappedykker (*Podiceps auritus*),

- i henhold til nr. 2, af de trækfuglearter, der regelmæssigt forekommer i dette område: rødhalsset lappedykker (*Podiceps grise-gena*), gulnæbbet dykand (*Gavia adamsii*), langhalet and (*Clangula hyemalis*), Hættemåge (*Melanitta nigra*), fløjlsblåfugl (*Melanitta fusca*), måge (*Larus canus*), lomvie (*Uria algae*), strandtornskade (*Alca torda*) og sort glente (*Cephus grylle*) og
- i henhold til nr. 3, dette områdes funktion som føde-, overvintrings-, ruge-, transit- og rasteområde for ovennævnte arter.

I henhold til § 7, stk. 2, i NSGPBRV er det for at beskytte levestederne og for at sikre overlevelse og reproduktion af de i stk. 1 nævnte fuglearter og af området i dets funktioner, der er nævnt i stk. 1, navnlig nødvendigt at bevare eller, om nødvendigt, at genoprette

- i henhold til nr. 1, de kvalitative og kvantitative bestande af fuglearter med henblik på at opnå en gunstig bevaringsstatus under hensyntagen til den naturlige populationsdynamik og populationstendenserne i deres biogeografiske population,
- i henhold til nr. 2, fuglearternes væsentlige fødevarebestanddele, navnlig populationstætheder, aldersklassedistribution og spredningsmønstre for de organismer, der tjener som fødevarebestanddele for fuglearterne,
- i henhold til nr. 3, områdets karakteristiske træk, navnlig med hensyn til saltholdighed, isfrihed selv i strenge vintre og geo- og hydromorfologiske karakteristika med deres artsspecifikke økologiske funktioner og virkninger, samt
- i overensstemmelse med nr. 4, levestedernes naturlige kvalitet med deres re-

spektive artsspecifikke økologiske funktioner, deres ubrudte og rumlige sammenhæng og uhindret adgang til tilstødende og tilgrænsende havområder.

Der henvises til resultaterne af konsekvensanalysen af FEP 2019/udkastet til FEP 2020.

Eventuelle forringelser af bevaringsformålene i naturreservatet "Pommersche Bucht- Rönnebank" som følge af gennemførelsen af projekter i områderne EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan med sikkerhed udelukkes, hvis påbuddene i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

6.3.2 Konsekvensanalyse i henhold til bekendtgørelse om oprettelse af naturbeskyttelsesområdet "Fehmarnbelt"

I henhold til § 3 NSGFmbV skal det undersøges, om gennemførelsen af planen er forenelig med naturreservatets bevaringsformål.

Det overordnede beskyttelsesformål for naturreservatet "Fehmarnbelt" er i henhold til § 3, stk. 1, i NSGFmbV at realisere Natura2000-områdets bevaringsmål ved at bevare havområdet, mangfoldigheden af dets levesteder, de biotiske samfund og arter, der er relevante for området, samt sandbankens særlige karakter i form af megarippler permanent.

I overensstemmelse med stk. 2 skal beskyttelsen omfatte

vedligeholdelse eller om nødvendigt genopretning

- områdets særlige økologiske værdier og funktioner, navnlig dets karakteristiske morfodynamik og den hydrodynamik, der er præget af vandudvekslingen mellem Nordsøen og Østersøen, en naturlig eller næsten naturlig udvikling af bestandene af marine makrofytter og de artsrige grus-, grovsand- og kiselbunde,

- bestandene af marsvin og grønlandssæler, herunder deres levesteder og naturlige populationsdynamik, og

- dens forbindelses- og trædestenfunktion for økosystemerne i den vestlige og centrale Østersø;

I henhold til artikel 3, stk. 3, nr. 2, i NSGFmbV omfatter bevarelsesmålene navnlig bevarelse eller, om nødvendigt, genoprettelse af en gunstig bevaringsstatus for marsvin og sælarter.

For at beskytte marsvin og sæler kræves det i henhold til artikel 3, stk. 5, i NSGFmbV navnlig, at følgende bevares eller genoprettes

- disse arters naturlige bestandstætheder med henblik på at opnå en gunstig bevaringsstatus, deres naturlige geografiske og tidsmæssige fordeling, deres sundhedstilstand og deres reproduktionsform, idet der tages hensyn til den naturlige populationsdynamik, den naturlige genetiske diversitet i populationen og mulighederne for genetisk udveksling med populationer uden for området,
- området som fødesøgnings- og vandringshabitat for marsvin og sæler og som yngle- og opvæksthabitat for marsvin med så få forstyrrelser som muligt og stort set upåvirket af lokal forurening,
- uopsplittede levesteder og muligheden for vandring af marsvin og grønlands-sæler i Østersøen, navnlig til de tilstødende og nærliggende naturreservater i Slesvig-Holsten og Mecklenburg-Vorpommern og til fortøjningsstederne langs de danske (navnlig Rødsand) og tyske kyster, og
- de væsentlige fødeindkomster for marsvin og sæler, navnlig de naturlige populationstætheder, aldersklassedistributioner og spredningsmønstre for organismer, der leverer føde til marsvin og sæler.

Der henvises til resultaterne af konsekvensanalysen af FEP 2019/udkastet til FEP 2020.

Eventuelle forringelser af naturreservatet "Fehmarnbelt"s bevaringsformål ved gennemførelse af projekter i områderne EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan udelukkes med sikkerhed, hvis påbuddene i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

6.3.3 Konsekvensanalyse i overensstemmelse med bekendtgørelsen om udpegning af naturreservatet "Kadetrinne".

I henhold til § 3 NSGKdrV skal det undersøges, om gennemførelsen af planen er forenelig med naturreservatets bevaringsformål.

Det overordnede beskyttelsesformål med naturreservatet "Kadetrinne" er i henhold til § 3, stk. 1, NSGKdrV at opfylde Natura 2000-områdets bevaringsmål ved permanent at bevare havområdet, mangfoldigheden af dets levesteder, de biotiske samfund og arter, der er relevante for dette område, samt den særlige betydning af det her eksisterende kanalsystem for vandudvekslingen mellem Nordsøen og Østersøen. Beskyttelsen omfatter

- bevarelse eller om nødvendigt genoprettelse af områdets særlige økologiske værdier og funktioner, navnlig dets karakteristiske morfodynamik og den hydrodynamik, der er præget af vandudvekslingen mellem Nordsøen og Østersøen,
- bestandene af marsvin, herunder deres levesteder og naturlige populationsdynamik, og
- - dens forbindelses- og trædestenfunktion for økosystemerne i den vestlige og centrale Østersø.

I henhold til § 3, stk. 3, nr. 2, i NSGKdrV er bevarelse eller genoprettelse af en gunstig bevaringsstatus for marsvinet et af de tilstræbte bevaringsmål. I henhold til § 3, stk. 5, i NSGKdrV kræver bevarelse eller, i det omfang det er nødvendigt, genoprettelse af marsvinet navnlig

- artens naturlige bestandstæthed med henblik på at opnå en gunstig bevaringsstatus, dens naturlige rumlige og tidsmæssige fordeling, dens sundhedstilstand og dens reproduktionsform, idet der tages hensyn til den naturlige populationsdynamik, den naturlige genetiske diversitet i populationen og mulighederne for genetisk udveksling med populationer uden for området,
- området som fødesøgnings-, vandrings-, yngle- og opvækstområde for marsvin med så lidt forstyrrelse som muligt og stort set upåvirket af lokal forurening,
- uopsplittede levesteder og muligheden for migration af havpattedyr i den centrale Østersø og ind i den vestlige Østersø, og
- de vigtigste organismer, der ernærer sig af marsvin, navnlig de naturlige populationstætheder, aldersklassefordelinger og spredningsmønstre.

Der henvises til resultaterne af konsekvensanalysen af FEP 2019/udkastet til FEP 2020.

Eventuelle forringelser af naturreservatet "Fehmarnbelt"s bevaringsformål ved gennemførelse af projekter i områderne EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan med sikkerhed udelukkes, hvis påbuddene i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

6.3.4 Natura2000-områder uden for den tyske EEZ

I konsekvensanalysen tages der også hensyn til planens langtrækkende virkninger på de beskyttede områder i den tilstødende 12-mile zone og i nabostaters tilstødende farvande. Dette gælder også vurderingen og overvejelserne om de funktionelle forbindelser mellem de enkelte beskyttede områder eller sammenhængen i netværket af beskyttede områder i henhold til § 56, stk. 2, i den føderale naturbeskyttelseslov, da levestedet for nogle målarter (f.eks. avifauna,

havpattedyr) kan strække sig over flere beskyttede områder på grund af deres store aktionsradius.

I detaljer behandles fuglebeskyttelsesområdet "Westliche Pommersche Bucht", FFH- og fuglebeskyttelsesområdet "Plantagenetgrund", FFH-området "Darßer Schwelle", fuglebeskyttelsesområdet "Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund" og FFH-området "Greifswalder Boddenrandschwelle und Teile der Pommerschen Bucht" i Mecklenburg-Vorpommerns kystnære hav. I de tilstødende områder i nabolandene blev FFH-områderne "Adler Grund og Rønne Banke" og "Klinteskov kalkgrund" i de danske farvande, det svenske FFH-område "Sydvästkånes utsjövatte", det polske fuglereservat "Zatoka Pomorska" og det polske FFH-område "Ostoja na Zatoce Pomorskiej" taget i betragtning.

Beskyttelses- og bevaringsmålene for Natura 2000-områder uden for EEZ er hentet fra følgende dokumenter:

- Fuglebeskyttelsesområde "Westliche Pommersche Bucht" (kystnært hav M-V, DE1649 401): EUNIS-faktablad (<https://eunis.eea.europa.eu/sites/DE1649401>)
- FFH- og fuglereservat "Plantagenetgrund" (kystnært hav M-V, DE 1343 301/ DE 1343 401): FFH-område https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/de_1343_301.pdf, fuglereservat <https://eunis.eea.europa.eu/sites/DE1343401>
- FFH-område "Darßer Schwelle" (kystnært hav M-V, DE 1540 302): https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/de_1540_302.pdf
- Fuglebeskyttelsesområde "Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund" (kystnært hav M-V, DE 1542 401): EUNIS-faktablad (<https://eunis.eea.europa.eu/sites/DE1542401>)

- FFH-området "Greifswalder Boddenrandschwelle und Teile der Pommer-schen Bucht" (kystnært hav M-V, DE 1749-302): EUNIS-faktablad (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/DE1749302>)
- Dansk FFH-sted "Adler Grund og Rønne Banke" (DK 00VA 261): EUNIS factsheet (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/DK00VA261>)
- Dansk FFH-sted "Klinteskov kalkgrund" (DK 00VA 306): EUNIS factsheet (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/DK00VA306>)
- Svensk FFH-websted "Sydvästskaånes utsjövatte" (SE 0430187): EUNIS-faktablad (<https://eunis.eea.europa.eu/sites/SE0430187>)
- Det polske fuglereservat "Zatoka Pomorska" (PLB 990003): EUNIS-faktablad (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/PLB990003>)
- Polsk FFH-sted "Ostoja na Zatoce Pomorskiej" (PLH 990002): EUNIS-faktablad (<https://eunis.eea.europa.eu/sites/PLH990002>).

Der henvises til resultaterne af konsekvensanalysen af FEP 2020.

Eventuelle forringelser af Natura 2000-områders bevaringsformål ved gennemførelse af projekter i områderne EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan udelukkes med sikkerhed, hvis påbudene i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

Resultaterne af konsekvensanalysen i forbindelse med specifikationerne i ajourføringen af planen i henhold til § 34 i den føderale naturbeskyttelseslov i forbindelse med bevaringsformålene for ovennævnte Natura 2000-områder med hensyn til beskyttede arter og levesteder kan også overføres til Natura 2000-områderne i

territorialhavet. Vurderingen af mulige forringelser af bevaringsformålene og bevaringsmålene for Natura 2000-områderne i den tyske EEZ førte til den konklusion, at sådanne forringelser kan udelukkes med den fornødne sikkerhed under hensyntagen til principperne og målene i den fysiske planlægning samt de undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, der er pålagt i forbindelse med de underordnede godkendelsesprocedurer. Denne konklusion kan også overføres til Natura2000's beskyttelsesformål og bevaringsmål i kystnære havområder. Natura2000-nettet er struktureret i de tyske farvande på en sådan måde, at det sikrer sammenhængen mellem vigtige naturtyper, men også funktioner, som f.eks. især vandringsruter. Passende foranstaltninger til at undgå og reducere væsentlige påvirkninger i forbindelse med godkendelsesprocedurer i det tyske EEZ sikrer altid, at der ikke kan forventes nogen langtrækkende påvirkninger, herunder indirekte væsentlige påvirkninger af bevaringsmålene for Natura 2000-områder i kystnære havområder.

6.4 Resultat af konsekvensanalysen

Som følge heraf kan en væsentlig forringelse af bevaringsformålene i naturbeskyttelsesområderne "Pommersche Bucht - Rønnebank", "Fehmarnbelt" og "Kadetrinne" udelukkes med den fornødne sikkerhed ved at opdatere planen under hensyntagen til undgåelses- og afbødningsforanstaltninger for FHH-habitattyper, havpattedyr, avifauna og andre beskyttede dyregrupper.

Det skal bemærkes, at den FFH-konsekvensanalyse, der er gennemført her, ikke har kunnet undersøge projektspecifikke karakteristika, som kun konkretiseres og defineres af projektudviklerne inden for rammerne af planlægningsgodkendelsesprocedurerne.

Konsekvensanalysen gennemføres derfor som en del af planlægningsgodkendelsesproceduren for det pågældende projekt med henblik på at

udlede og definere de nødvendige undgåelses- og afbødningsforanstaltninger på projektniveau.

Ifølge den nuværende viden kan en væsentlig påvirkning af habitatdirektivets naturtyper "rev" og "sandbanker med kun let permanent oversvømmelse af havvand" udelukkes, selv når planen og de eksisterende projekter for naturbeskyttelsesområderne "Pommersche Bucht - Rönnebank", "Fehmarnbelt" og "Kadetrinne" samt for Natura 2000-områder i kystnære havområder betragtes kumulativt på grund af de små virkninger på den ene side og afstanden til områderne på den anden side.

7 Samlet vurdering af planen

Sammenfattende kan man med hensyn til bestemmelserne i det regionale operationelle program sige, at virkningerne på havmiljøet minimeres mest muligt gennem en ordentlig og koordineret overordnet planlægning. Beskyttelsen af de naturbeskyttelsesområder, der ved bekendtgørelse er udpeget som prioriterede naturbeskyttelsesområder, tjener til at beskytte bevaringsformålene og sikre det åbne rum. Ved nøje at overholde undgåelses- og afbødningsforanstaltningerne, især med hensyn til støjreduktion i anlægsfasen, kan væsentlige virkninger undgås, især ved at gennemføre specifikationerne for offshorevindmøller og elkabler. Der er ikke udpeget prioriterede eller reserverede områder for vindenergi i de prioriterede områder for naturbeskyttelse. De områder, der er reserveret til højspændingsledninger, ligger også overvejende uden for økologisk vigtige områder.

På grundlag af ovenstående beskrivelser og vurderinger samt vurderingerne af arts- og lokalitetsbeskyttelsen kan det i forbindelse med den strategiske miljøvurdering konkluderes, også med hensyn til eventuelle interaktioner, at der i henhold til den nuværende viden og på det forholdsvis abstrakte niveau for fysisk planlægning ikke kan forventes væsentlige påvirkninger af havmiljøet i undersøgelsesområdet som følge af de planlagte specifikationer.

Mange miljøpåvirkninger, f.eks. fra skibsfart eller fiskeri, opstår uafhængigt af planens gennemførelse og kan kun i meget begrænset omfang kontrolleres af den fysiske planlægning.

De fleste af miljøpåvirkningerne fra de enkelte identificerede anvendelser ville også forekomme, hvis planen ikke blev gennemført - under forudsætning af den samme tidshorisont på mellemlang sigt - da det ikke er tydeligt, at anvendelserne ikke ville finde sted eller ville finde sted i væsentligt mindre omfang, hvis planen ikke blev gennemført. Set fra dette synspunkt fo-

rekommer planens bestemmelser grundlæggende "neutrale" med hensyn til deres virkninger på miljøet. Selv om det i princippet er muligt, at nogle af planens bestemmelser på grund af koncentrationen/bundtningen af individuelle anvendelser på visse områder/regioner kan have negative miljøvirkninger i dette specifikke område, vil en samlet balance af miljøvirkningerne som følge af bundtningseffekterne være positiv, da de resterende områder/regioner aflastes, og risici for havmiljøet (f.eks. risikoen for kollisioner) mindskes.

For vindenergianvendelse er de potentielle virkninger ofte små og i høj grad kortsigtede, da de er begrænset til anlægsfasen. Der mangler tilstrækkelig videnskabelig viden og ensartede vurderingsmetoder til den kumulative vurdering af de kumulative virkninger på individuelle beskyttede interesser som f.eks. flagermusemigration. Derfor kan de potentielle virkninger ikke vurderes endeligt i forbindelse med denne SEA, eller de er behæftet med usikkerhed og kræver en mere detaljeret undersøgelse i forbindelse med de efterfølgende planlægningsfaser.

8 Foranstaltninger til at undgå, reducere og kompensere for væsentlige negative virkninger af den fysiske planlægning på havmiljøet

8.1 Introduktion

I overensstemmelse med nr. 2 c) bilag 1 til § 8, stk. 1, i ROG indeholder miljørapporten en beskrivelse af de planlagte foranstaltninger til at forebygge, reducere og så vidt muligt kompensere for væsentlige negative miljøpåvirkninger som følge af planens gennemførelse.

I princippet tager det regionale operationelle program i højere grad hensyn til havmiljøets behov. Bestemmelserne i det regionale operationelle program undgår negative virkninger på havmiljøet. Dette skyldes især, at det ikke er indlysende, at anvendelsen ikke ville finde sted eller ville finde sted i mindre omfang, hvis planen ikke blev gennemført. Der er under alle omstændigheder behov for at udvikle havvindmøllestrømmen og de tilhørende forbindelsesledninger, og den tilsvarende infrastruktur ville skulle etableres selv uden ROP (jf. kapitel 3.2). Hvis planen ikke blev gennemført, ville anvendelsesformålene imidlertid udvikle sig uden den areal- og resourcebesparende kontrol- og koordinations-effekt, som det regionale operationelle program har.

Desuden er bestemmelserne i den regionale operationelle plan genstand for en løbende optimeringsproces, idet der ved udarbejdelsen af planen tages hensyn til de resultater, der løbende opnås som led i SEA- og høringsprocessen.

Mens enkelte undgåelses-, afbødnings- og kompensationsforanstaltninger allerede kan gennemføres på planlægningsniveau, træder andre foranstaltninger først i kraft under den faktiske

gennemførelse og reguleres der i den individuelle godkendelsesprocedure på projekt- og stedspecifikke basis.

8.2 Foranstaltninger på planniveau

Med hensyn til planlægningsmæssige undgåelses- og afbødningsforanstaltninger indeholder ROP rumlige og tekstmæssige specifikationer, som i overensstemmelse med miljøbeskyttelsesmålene i kapitel 1.4 tjener til at undgå eller reducere væsentlige negative virkninger af gennemførelsen af ROP på havmiljøet. Det drejer sig i det væsentlige om

- udpegning af alle naturbeskyttelsesområder i EEZ, der ved forordning er udpeget som prioriterede områder for naturbeskyttelse,
- fastlæggelse af fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen",
- at opgive at udpege prioriterede eller reserverede områder for vindenergi i prioriterede områder for naturbeskyttelse,
- udpegning af reserverede områder til transmissionsledninger, der overvejende ligger uden for prioriterede naturbeskyttelsesområder,
- princippet om, at der skal tages hensyn til eksisterende naturbeskyttelsesområder ved planlægning, anlæg og drift af rørledninger,
- princippet om støjreduktion i forbindelse med opførelse af vindmøller,
- princippet om en overordnet koordinering af den tidsmæssige sammenhæng mellem opførelsen af energiproduktionsanlæg og anlæggelsen af rørledninger,
- princippet om at anvende den skånsomst mulige installationsmetode ved kabellægning,
- princippet om at tage hensyn til bedste miljøpraksis som defineret i Helsingforskonventionen og til den nyeste videnskabelige og teknologiske udvikling,

- og det lavest mulige arealforbrug, hvilket sikres ved hjælp af følgende principper
 - Økonomisk anvendelse bør være så pladsbesparende som muligt.
 - Efter endt brug skal de faste installationer demonteres.
 - Ved lægning af rørledninger bør målet være at opnå den størst mulige bundtning i form af parallelle ledningsføringer. Desuden bør linjeføringen være så parallel som muligt med eksisterende strukturer og bygninger.

For sand- og grusudvinding er de specifikke undgåelses- og afbødningsforanstaltninger afledt af de vigtigste driftsplaner. Disse foranstaltninger omfatter f.eks. en begrænsning af udvindingsrejser i perioder, der er følsomme for visse arter, krav om, at der kun må anvendes fartøjer med et bestemt lydspektrum, påbud om at udelukke visse stenfelter eller revtyper fra udvinding samt fra forringelse gennem screening og streng overvågning gennem passende kontrol (jf. kapitel 10).

8.3 Foranstaltninger på det konkrete gennemførelsesniveau

Ud over de foranstaltninger på planniveau, der er nævnt i afsnit 8.2 er der foranstaltninger til at undgå og afbøde ubetydelige og væsentlige negative virkninger i forbindelse med den faktiske gennemførelse af ROP for visse specifikationer eller tilknyttede anvendelser, såsom offshore vindenergi, rørledninger og sand- og grusudvinding. Disse afbødnings- og undgåelsesforanstaltninger specificeres og beordres af de respektive kompetente godkendelsesmyndigheder på projektniveau for planlægnings-, bygge- og driftsfaserne.

Med hensyn til de specifikke undgåelses- og afbødningsforanstaltninger for havvindmøller og elkabler, i det mindste elkabler, henvises der til udtalelserne i Østersømiljørapporten om FEP 2019/udkastet til FEP 2020. Disse foranstaltninger, som f.eks. støjdæmpning for havvindmøller, er beskrevet i detaljer i kapitel 8.

Konkrete undgåelses- og afbødningsforanstaltninger for rørledninger omfatter f.eks. begrænsninger af byggetider ved forlægning inden for beskyttede områder, reduktion af lysemissioner under anlægsarbejdet, så vidt muligt undgå stenfyldning og foranstaltninger til beskyttelse af kultur- og materielle værdier.

9 Alternativ afprøvning

9.1 Principper for vurderingen af alternativer

9.1.1 Generelt

Der foretages en gradueret vurdering af alternativerne til den fysiske plan for det regionale operationelle program for fysisk planlægning. Afhængigt af den stadig mere konkrete planlægning reduceres de alternativer, der skal undersøges, i løbet af planlægningsprocessen og bliver mere og mere (rumligt) konkrete.

Generelt indeholder miljørapporten i overensstemmelse med artikel 5, stk. 1, første punktum, i SEA-direktivet sammenholdt med kriterierne i bilag I til SEA-direktivet og § 40, stk. 2, nr. 8, i lov om vurdering af virkningerne på miljøet en kort beskrivelse af begrundelsen for valget af de undersøgte rimelige alternativer.

Ved beskrivelsen og vurderingen af de miljøpåvirkninger, der er fastlagt i overensstemmelse med § 8, stk. 1, ROG, skal rapporten i overensstemmelse med nr. 2c bilag 1 til § 8, stk. 1, ROG indeholde oplysninger om de alternative planlægningsmuligheder, der kan overvejes under hensyntagen til den fysiske planlægnings mål og rumlige rækkevidde. Forudsætningen er altid, at disse tager hensyn til målene og det geografiske anvendelsesområde for det regionale operationelle program.

Samtidig gælder det også for fastlæggelsen og undersøgelsen af de planlægningsmuligheder eller alternative planer, der er under overvejelse, at disse kun kan vedrøre det, der med rimelighed kan kræves med hensyn til den fysiske udviklingsplans indhold og detaljeringsgrad. Her gælder følgende: Jo større de forventede miljøpåvirkninger og dermed kravet om konflikthåndtering i planlægningsmæssig henseende er, jo mere omfattende eller detaljerede undersøgelser er der også behov for.

Bilag 4 nr. 2 UVPG indeholder eksempler på undersøgelse af alternativer med hensyn til projektets udformning, teknologi, placering, størrelse og omfang, men henviser udtrykkeligt kun til projekter. På planlægningsniveau er det derfor primært den konceptuelle/strategiske udformning og de rumlige alternativer, der spiller en rolle.

Principielt skal det bemærkes, at en foreløbig vurdering af mulige og tænkelige planlægningsmuligheder allerede er indeholdt i alle specifikationer i form af mål og principper. Som det fremgår af begrundelsen til de enkelte mål og principper, især dem med miljømæssig relevans, er den respektive fastlæggelse allerede baseret på en overvejelse af mulige berørte offentlige bekymringer og juridiske holdninger, således at der allerede har fundet en "indledende undersøgelse" af planlægningsmuligheder eller alternativer sted.

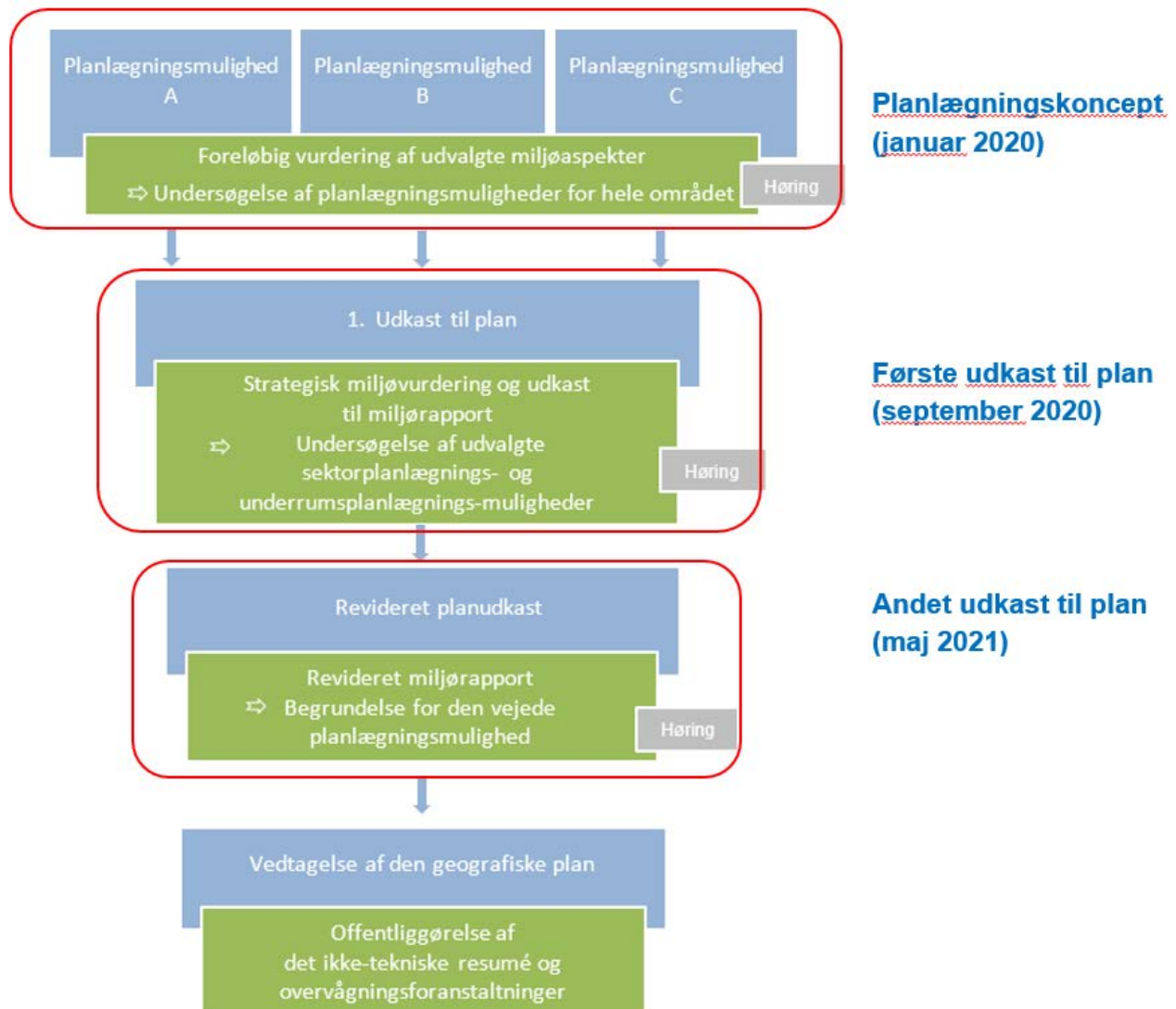
Ud over nul-alternativet undersøger miljørapporten især mulighederne og alternativerne for fysisk planlægning, for så vidt de er relevante for de enkelte anvendelser.

SMV'en og dermed også vurderingen af alternativerne til den fysiske planlægning af det regionale udviklingsprogram er kendetegnet ved et større undersøgelsesomfang og et lavere detaljeringsniveau sammenlignet med miljøvurderinger på efterfølgende planlægnings- og godkendelsesniveauer.

9.1.2 Alternativ vurderingsproces

De overordnede retningslinjer tjener i første omgang som en ramme for udvælgelse og vurdering af alternativerne. I den tidlige fase af planlægningsprocessen blev der oprindeligt udviklet tre planlægningsmuligheder som overordnede løsninger for den fysiske planlægning. Ud fra disse blev der derefter udviklet og undersøgt forskellige sektor- og underområdeplanlægningsmuligheder sideløbende med udarbejdelsen af planudkastene i overensstemmelse med

den planlægning, der var ved at tage form (jf. Figur 14).



Figur 14: Trinvis tilgang til vurdering af alternativer.

Der blev udviklet et vejledende princip for den fysiske planlægning, og der blev formuleret retningslinjer for ROP for, hvordan havet kan udnyttes og bevares i sin mangfoldighed. Heraf kan følgende overordnede målsætninger udledes, som de planlægningsalternativer, der behandles nedenfor, måles i forhold til.

Den fysiske plan for udvikling skal:

- støtte en sammenhængende international maritim fysisk planlægning og territorialt samarbejde med andre lande og på regionalt havniveau,
- tage hensyn til forholdet mellem land og hav og planlægning i territorialhavet,
- at skabe grundlaget for en bæredygtig maritim økonomi i den blå væksts ånd,

- at bidrage til beskyttelse og forbedring af havmiljøets tilstand og til forebyggelse og reduktion af forstyrrelser og forurening.

Disse mål skal nås ved at:

- koordinering af de nuværende og fremtidige krav til rumlige ressourcer, med
- udpegning af egnede områder, især til økonomiske og videnskabelige formål, men også af hensyn til havmiljøet og andre hensyn,
- en prioritering af havspecifikke anvendelser og funktioner,
- afvejning af økologiske, økonomiske og sociale hensyn,
- en økonomisk og optimal udnyttelse af de arealer, der er afsat til de forskellige anvendelser, især arealerne til fast infrastruktur, hvilket også omfatter faste anlægs reversibilitet,
- det holistiske syn på de forskellige aktiviteter i havet,
- med deres virkninger og interaktioner samt kumulative virkninger, og under
- og anvendelse af økosystemtilgangen og forsigtighedsprincippet.

9.2 Undersøgelse af alternativer inden for rammerne af planlægningskonceptet

Planlægningskonceptet blev udarbejdet som et første uformelt planlægningskridt. På et tidligt tidspunkt i processen for opdatering af de fysiske udviklingsplaner omfattede konceptet for opdatering af de fysiske udviklingsplaner i den tyske EEZ i Nordsøen og Østersøen tre planlægningsmuligheder (A-C) som overordnede fysiske plan-

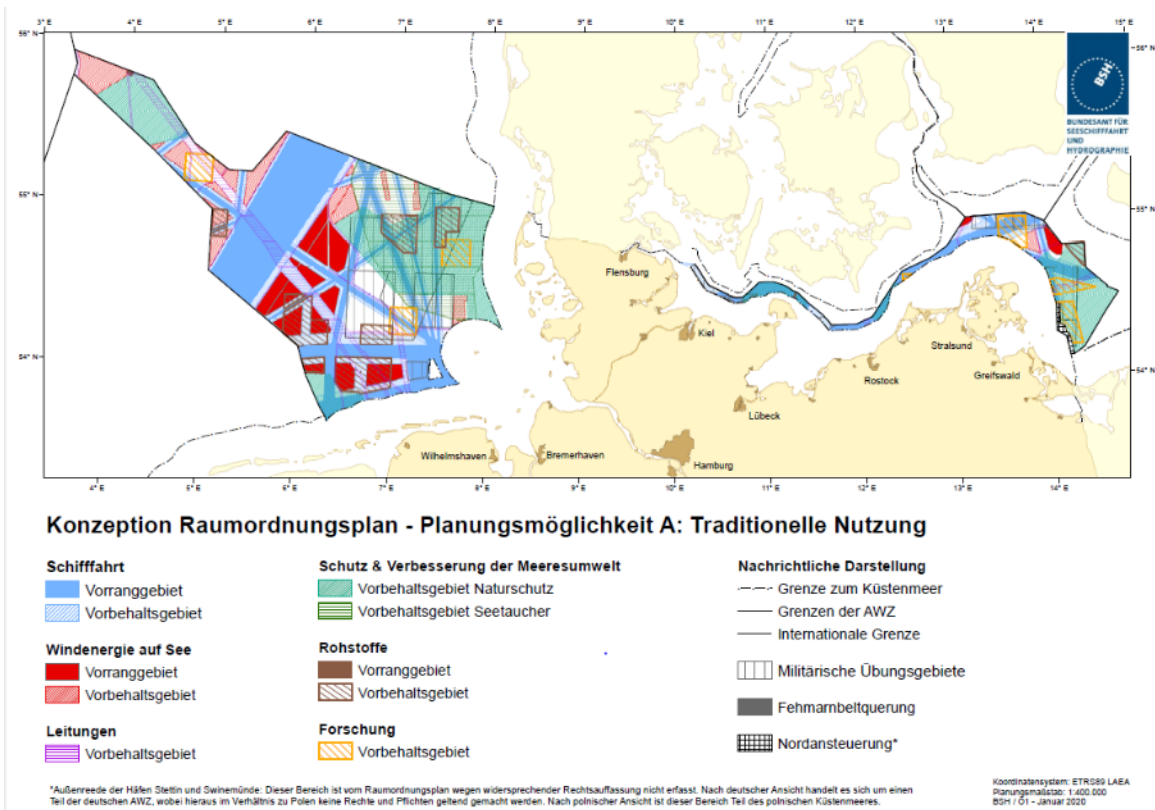
lægningsvarianter. En tidlig og omfattende overvejelse af flere planlægningsmuligheder er et vigtigt planlægnings- og testtrin i forbindelse med opdateringen af fysiske udviklingsplaner.

Konceptet for opdateringen præsenterer de forskellige sektors brugskrav fra tre forskellige perspektiver - i form af overordnede planlægningsalternativer, som alle er orienteret mod de generelle rammebetingelser, der er beskrevet ovenfor, og de grundlæggende antagelser, der er anført nedenfor, og som derfor skal forstås som "rimelige" alternativer. På denne måde blev der taget hensyn til rumlige og indholdsmæssige afhængigheder og interaktioner samt tilsvarende planlægningsprincipper og illustreret, hvilke maksimale krav de enkelte sektorer derved begrænses.

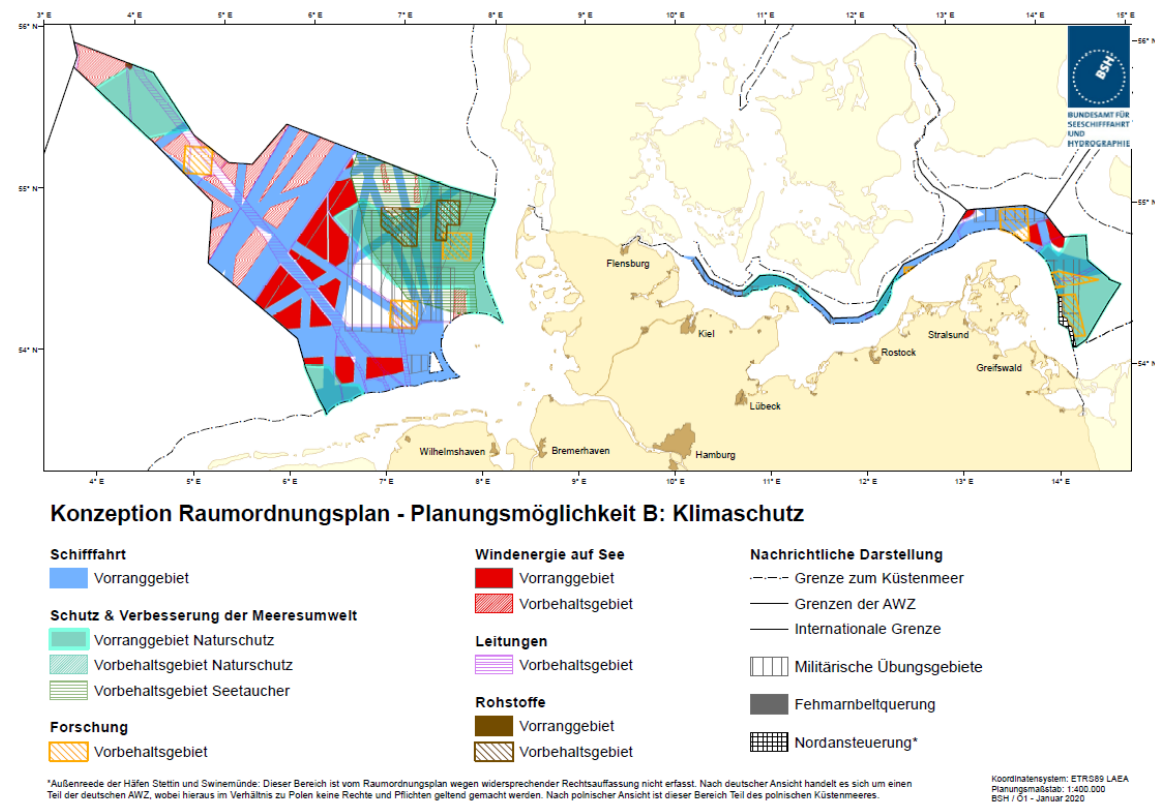
Der blev allerede foretaget en foreløbig vurdering af udvalgte miljøaspekter af dette koncept for opdateringen forud for udarbejdelsen af denne miljørapport. Denne miljøvurdering i form af en tidlig undersøgelse af varianter og alternativer havde til formål at støtte sammenligningen af de tre planlægningsmuligheder ud fra et miljømæssigt synspunkt.

Planlægningsmulighederne i et overblik:

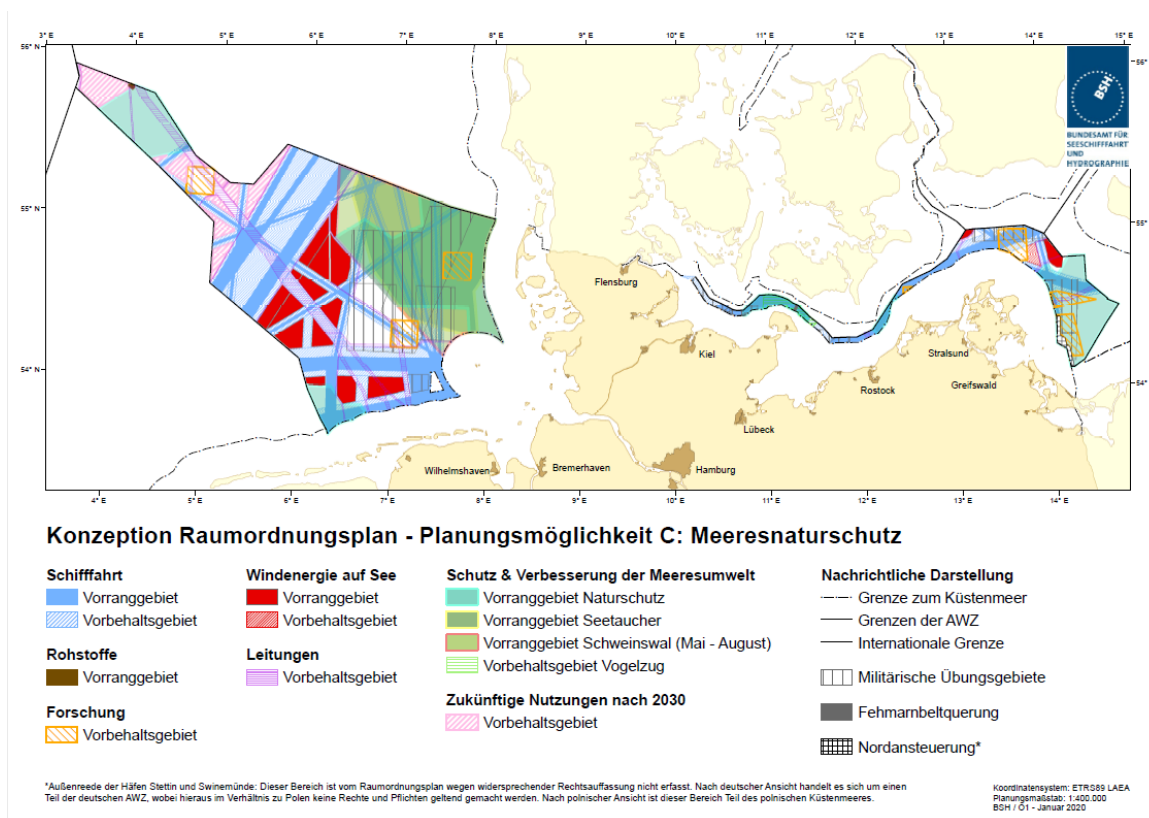
- (A) Planlægningsmulighed A fokuserer på traditionel brug af havet, med særlig vægt på søfart, ressourceudvinding og fiskeri.
- (B) Planlægningsmulighed B viser et klimabeskyttelsesperspektiv, hvor der gives meget plads til fremtidig anvendelse af offshore vindenergi.
- (C) Planlægningsmulighed C fokuserer især på en bred og omfattende sikring af områder til beskyttelse af havets natur. Ud over de oprindeligt overvejende rumlige betegnelser er der nogle supplerende tekstbetegnelser.



Figur 15: Konzept for den fysiske planlægning - planlægningmulighed A "Traditionel anvendelse".



Figur 16: Konzept for den fysiske planlægning - planlægningmulighed B "Klimabeskyttelse".



Figur 17: Koncept for den fysiske planlægningsplan - planlægningsmulighed C "Marin naturbeskyttelse".

Ud over de generelle grundantagelser og overordnede mål, der gælder for alle tre planlægningsmuligheder (jf. konceptet), var de enkelte planlægningsmuligheder baseret på følgende yderligere mål.

Planlægningsmulighed A

Forsendelse

- Barrierevirkninger skal undgås, især med hensyn til en eventuel etablering af fremtidige VTGe, og der skal sikres tilstrækkelig plads til dette formål på lang sigt, især i rute SN10.

Udvinning af råvarer

- Råstofudvinning bør også muliggøres i forbindelse med andre anvendelser samt i naturbeskyttelsesområder og bør tillægges særlig vægt i afvejningsprocessen. Tilladelsesområder i henhold til BBergG er defineret som reserverede områder.

Fiskeri

- For fiskeriet skal der skabes muligheder for at begrænse begrænsende virkninger af anvendelsen, især gennem yderligere udvidelse af vindenergi på havet, og for at skabe indkomstmuligheder gennem fælles udnyttelse i vindmølleområder - det fremgår af teksten.

Planlægningsmulighed B

Vindenergi på havet

- Der skal sikres omfattende områder til yderligere udbygning af havvindmøller, også efter 2030, med den størst mulige installerede kapacitet til energiproduktion. Med henblik herpå er der kun planlagt områdeudpegninger for skibsfart på rute 10 i Nordsøen for de områder, hvor de største trafikstrømme finder sted.

- Den fremtidige udvinding af kulbrinter, som kan påvirke udbygningen af vindenergi afhængigt af placeringen af udvindingsanlæggene, understøttes ikke af udpegelsen af reservede områder, men der tages hensyn til tilladelsesområder for sand- og grusudvinding.

Planlægningsmulighed C

Beskyttelse og forbedring af havmiljøet

- Økonomisk anvendelse i områder til beskyttelse og forbedring af havmiljøet, som er uforenelig med formålet med beskyttelsen, bør så vidt muligt udelukkes.
- Råstofudvinding af sand og grus, men også af kulbrinter, bør ikke privilegeres ved at give afkald på rumlige definitioner for alle råstoffer.
- For fugletræk i Østersøen er der defineret et reserveret område på Fehmarn-Lolland-ruten.

9.2.1 Miljøvurdering af planlægningsmulighederne

I den følgende tabel er kun de planlægningssemner anført, for hvilke der er blevet præsenteret alternative planlægningsløsninger i planlægningsmulighederne. I vurderingen af miljøaspekterne nævnes primært de virkninger, der vedrører de rumlige definitioner, og her især forskellene mellem de tre planlægningsmuligheder.

Generelt kan det konstateres, at der ud fra et miljømæssigt synspunkt ikke kan identificeres nogen klar præference for en planlægningsmulighed. For skibsfartens vedkommende kan forskellene mellem de tre planlægningsmuligheder med hensyn til miljøpåvirkninger ikke fastslås på et så groft niveau. Dette skyldes, at de samme grundlæggende antagelser såsom trafikmængde, skibstyper og skibsklasser blev anvendt som grundlag i alle planvarianter. F.eks. fører det forhold, at der i planlægningsmulighed

B defineres bredere prioriterede områder inden for naturbeskyttelsesområderne, de facto ikke til en stigning i skibstrafikken i disse områder. For havvindmøller er der forskellige rumlige specifikationer for de forskellige planlægningsmuligheder. Her varierer omfanget af arealspecifikationerne meget. Set ud fra et klimabeskyttelses-synspunkt fører dette til forskellige niveauer af CO₂-besparelspotentiale. I en relativ sammenligning baseret på den antagne installerede kapacitet giver planlægningsmulighed B et betydeligt større CO₂-besparelspotentiale sammenlignet med A og C. På den anden side fører de tre planlægningsmuligheder til betydeligt højere CO₂-emissioner. På den anden side fører de tre planlægningsmuligheder til forskellig arealanvendelse; den udgør mellem 9 % og 20 % af det samlede EEZ-område i Nordsøen og Østersøen. Der er tale om det samlede areal af de definerede prioriterede og reservede områder for offshorevindkraft. Men mindre end 1 % af de udpegede områder er faktisk forseglet. Naturbeskyttelsesområder udgør en stor del af EEZ-området. Over en tredjedel af Nordsøens EEZ og over 50 % af Østersøens EEZ er beskyttet. Der er tale om relativt store andele af arealerne, men det betyder ikke nødvendigvis, at der ikke er nogen udnyttelse i disse områder. De prioriterede områder for naturbeskyttelse bidrager til at sikre friarealer, da de udelukker anvendelser, der er uforenelige med naturbeskyttelse. De kvantitative forskelle mellem de tre planlægningsmuligheder med hensyn til udpegning af områder til beskyttelse og forbedring af havmiljøet er ret små. F.eks. er de vigtigste udbredelsesområder for lomvier og marsvin udpeget som prioriterede områder i de enkelte planvarianter. Ud fra et rent naturbeskyttelses- og forsigtighedsprincip skal planlægningsmulighed C derfor foretrækkes. Her skal der dog også tages hensyn til klimabeskyttelsesaspektet, som der tages betydeligt mindre hensyn til i planlægningsmulighed C.

Forskellene i områdefgrænsningerne og vurderingen af udvalgte miljøaspekter beskrives i detaljer nedenfor.

	Definitioner af områder	Udvalgte miljømæssige aspekter
Forsendelse		
A	Søfartsruter som prioriterede områder med tilhørende reserverede områder	<ul style="list-style-type: none"> • Der må forventes visse fortrængnings- og bundlingseffekter.
B	Alle sejlruiter i prioriterede områder i fuld bredde; udstrækning af SN10 i tre travle hovedsejlruiter, hvorved der efterlades mellemrum, der er vist som reserverede områder til offshorevindmøller	<ul style="list-style-type: none"> • Mulig øget kollisionsrisiko med tilsvarende miljørisici sammenlignet med planlægningsmulighederne A og C på grund af de reserverede områder til vindenergi inden for rute SN10 og koncentrationen af trafikken i de resterende korridorer uden yderligere sejladsareal.
C	Søruiter som prioriterede områder med tilhørende reserverede områder; SN10 langs de vigtigste trafikstrømme som prioriteret område for skibsfart, med de resterende mellemliggende områder som midlertidigt prioriteret område indtil 2035	<ul style="list-style-type: none"> • Det midlertidige prioriterede område medfører ikke yderligere miljøpåvirkninger på mellemlang sigt i forhold til planlægningsmulighed A.
Vindenergi på havet / Fremtidige anvendelser		
A	<p>Udpegning af områder som prioriterede og reserverede områder for havvindmøller med en installeret kapacitet på ca. 35-40 GW;</p> <p>Udpegning af områderne EN1 til EN3 og EN6 til EN12 samt EO1 og EO3 som prioriterede områder for havvindmøllestrøm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Landudnyttelse ca. 5.000 km², ca. 15 % af Nordsøen og Østersøens EEZ.
B	<p>Områdeudpegninger med mere omfattende prioriterede og reserverede områder for vindenergi, også inden for SN10 for ca. 40-50 GW;</p> <p>Udpegning af områderne EN1 til EN3 og EN6 til EN13 samt EO1 til EO3 som prioriterede områder for havvindmøllestrøm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arealanvendelse ca. 6.400 km², ca. 20 % af Nordsøen og Østersøens EEZ, betydeligt større end i planlægningsmulighed A. • CO₂-besparelspotentiale under klimabeskyttelsesaspekter: I forhold til planlægningsmulighederne A og C er CO₂-besparelspotentialet betydeligt større, når der tages hensyn til kapaciteten for installeret effekt.

		<ul style="list-style-type: none"> • Det er muligt, at der kan være en højere kollisionsrisiko som følge af placeringen af vindmølleområder inden for hovedfærdselsruten 10.
C	<p>Udpegning af områder med et mindre omfang af prioriterede og reserverede områder til vindenergi for ca. 25-28 GW installeret kapacitet;</p> <p>Udpegning af områderne EN1 til EN3 og EN6 til EN12 samt EO1 og EO3 som prioriterede områder for havvindmøllestrøm.</p> <p>I ankens lovforslag er reserverede områder udpeget til fremtidig anvendelse, hvor vindenergi kun er en mulig anvendelse;</p> <p>Ingen udpegning af områder til vindenergi i de reserverede områder for lomvier og marsvin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I forhold til planlægningsmulighederne A og B er de CO2-besparelspotentialer, der allerede er sikret ved specifikationerne for vindenergi, betydeligt lavere. • Med ca. 3 000 km² er arealinddragelsen til vindenergi, ca. 9 % af Nordsøens og Østersøens EEZ, betydeligt mindre end i planlægningsmodel A og B. • På et område på ca. 1 600 km² eller ca. 6 % af Nordsøens EEZ holdes den fremtidige anvendelse åben, men der foretages ingen prioritering af f.eks. offshore vindenergi, hvorved muligheden for anvendelser med lavere miljøpåvirkning på lang sigt opretholdes. • Efterfølgende udnyttelse af vindenergi ved vindmølleparkerne i de vigtigste udbredelsesområder for lomvier og marsvin er udelukket, så der kan forventes en positiv miljøpåvirkning på lang sigt i forhold til status quo. • Samlet set kan der i forhold til planlægningsmulighederne A og B forventes en betydelig større vægtning af hensynet til bevarelse af havnaturen og dermed en potentielt lavere indvirkning på havmiljøet.
Råvarer		
A	<p>Reserverede områder for alle tilladelser og for kulbrinter samt områder for sand- og grusudvinding</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der kan forekomme potentielle forstyrrelser i form af undgåelse og potentielle fysiske forstyrrelser/skader fra undervandslyd under seismiske undersøgelser. Desuden vil der være mulige virkninger af bl.a. opførelsen og driften af produktionsplatforme. • Udvinning af sand og grus i de reserverede områder, som alle er beliggende i naturbeskyttelsesområder, kan medføre følgende virkninger: forstyrrelse af havbunden som følge af fysisk forstyrrelse, forstyrrelser og undgåelse som følge af turbiditetsfaner, ændring af levesteder

		som følge af fjernelse af substrater og tab af levesteder og landområder.
B	Kun reserverede områder til sand- og grusudvinding	<ul style="list-style-type: none"> • Der kan forventes færre negative virkninger end i planlægningsmulighed A, fordi der kun er fastsat specifikationer for sand- og grusudvinding, og fordi der ikke sker nogen prioritering af kulbrinteudvinding i den regionale planlægning.
C	Ingen specifikationer for råstofudvinding	<ul style="list-style-type: none"> • Ved at undlade at fastsætte bestemmelser for råstofudvinding som helhed, herunder de beskyttede områder, kan der forekomme en mindre belastning i forhold til planlægningsmulighed A og B, da der i den fysiske planlægning ikke er fastsat nogen prioritering i forhold til andre anvendelser. Anvendelsen er derefter udelukkende baseret på driftsplanerne efter godkendelse i henhold til minelovgivningen. Disse kan omfatte foranstaltninger, der skal træffes for at reducere og begrænse projekternes miljøpåvirkning så vidt muligt.
Naturbeskyttelse		
A	<p>For naturbeskyttelsens vedkommende er de reserverede områder vist i samme omfang som de eksisterende naturbeskyttelsesområder.</p> <p>Desuden er det vigtigste koncentrationsområde for lomvier i Nordsøen udpeget som et reserveret område.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Forbeholdet om naturbeskyttelse i naturbeskyttelsesområderne omfatter en generel udelukkelse af offshorevindkraft og støtter dermed disse områders beskyttelsesformål. I forbindelse med yderligere udvikling af arealer til offshorevindmøller og en efterfølgende opdatering af sektorplanlægningen vil naturbeskyttelsen kun få samme vægt som et forbehold i den fysiske planlægning ved afvejningen af interesserne. • Reservatet for området med lomvierne medfører, at en efterfølgende anvendelse og/eller udvikling af vindenergi - er under forbehold.
B	<p>Prioriterede områder for naturbeskyttelse er defineret i forhold til de eksisterende naturbeskyttelsesområder, med undtagelse af de områder, der overlapper med de reserverede områder for sand- og grusudvinding.</p> <p>Det vigtigste koncentrationsområde for lomvier i Nordsøen udpeges som et</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Udpegningerne som prioriterede naturbeskyttelsesområder understøtter naturbeskyttelsesområdenes bevaringsformål. I de tilfælde, hvor udpegningerne for sand- og grusudvinding overlapper med naturbeskyttelsesområdet, er naturbeskyttelsen dog kun tildelt et forbehold. • Anvendelse af vindenergi i det prioriterede område og i det reserverede område for naturbeskyttelse er fortsat udelukket.

	<p>reserveret område som i planlægningsmulighed A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reservatet for området med lomvier medfører en betinget anvendelse her. • Sammenlignet med planlægningsmulighed A tillægges naturbeskyttelsen større vægt i det samlede billede.
C	<p>Der er fastlagt prioriterede områder for naturbeskyttelse i alle naturbeskyttelsesområder samt for det vigtigste koncentrationsområde for lomvier og det vigtigste udbredelsesområde for marsvin (disse er begrænset til månederne maj til august).</p> <p>I området mellem Fehmarn og Lolland er der afgrænset et område, der er forbeholdt fugletræk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Udpegningen af naturbeskyttelsesområder samt de vigtigste koncentrationsområder for lomvier og marsvin som prioriterede naturbeskyttelsesområder støtter bevaringsformålene for naturbeskyttelsesområder og andre områder af særlig stor betydning for naturbeskyttelsen. Dette giver naturbeskyttelsen større vægt i afvejningsprocessen i forhold til andre anvendelser i disse områder. • Prioriteringen af det vigtigste koncentrationsområde for lomvierne fører her til, at en efterfølgende anvendelse af de eksisterende vindmølleparksområder i området udelukkes. På lang sigt kan dette afbøde eller kompensere for de observerede undgåelsesvirkninger og tab af levesteder for lomvierne. Udvikling af vindenergi i det prioriterede område for marsvin er også udelukket. • Fugletrækreservatet Fehmarn-Lolland i Østersøen tjener som en yderligere udpegning til støtte for MSFD-foranstaltningen til beskyttelse af migrerende arter.

9.3 Undersøgelse af alternativer som en del af planlægningsprocessen

Det første planudkast blev udarbejdet på grundlag af planlægningskonceptet, de kommentarer, der blev modtaget hertil, og yderligere resultater og krav fra uformelle faglige og institutionelle drøftelser. Planudkastet blev revideret på grundlag af de modtagne kommentarer og koordineret i forbindelse med drøftelser i afdelingerne.

Miljørapporten blev udarbejdet sideløbende med udarbejdelsen af planudkastene. De undersøgte alternativer blev hovedsageligt udvalgt på grundlag af de fremlagte planlægningsmuligheder og vurderingen af miljøpåvirkningerne (jf. også kapitel 5 i konceptet). Specifikationerne blev taget fra de respektive planlægningsmuligheder, men blev også delvist tilpasset rumligt på baggrund af yderligere overvejelser eller videreudviklet som en kombination af forskellige aspekter af de enkelte planlægningsløsninger.

I løbet af planlægningsprocessen blev de alternativer, der skulle undersøges, reduceret under revisionen af planforslaget og blev mere og mere (rumligt) konkrete. En præsentation af forskellige alternativer kan således bidrage til at gøre det lettere at sammenligne og drøfte dem i tilfælde af modstridende krav.

Det er fortsat sådan, at planen skal ses i sin samlede sammenhæng, således at valget af planløsninger ud over at tage hensyn til naturbeskyttelseshensyn og undgå eller reducere eventuelle negative miljøpåvirkninger også tager sigte på at opnå den størst mulige samlede balance med andre økonomiske, videnskabelige og sikkerhedsmæssige hensyn. Den afgørende faktor er, at den socioøkonomiske vurdering på grundlag af den nuværende viden konkluderer, at der ikke kan forventes væsentlige virkninger på havmiljøet på grundlag af specifikationerne i planen for fysisk planlægning i det regionale udviklingsprogram.

9.3.1 Nul alternativ

Nulmuligheden, dvs. ikke at ajourføre det regionale operationelle program, er ikke et rimeligt alternativ.

Den overordnede og fremadrettede planlægning og koordinering, der tager hensyn til et stort antal rumlige krav, vil sandsynligvis føre til en forholdsvis lavere samlet arealanvendelse og dermed til lavere miljøpåvirkninger, end hvis planen ikke blev gennemført (jf. kapitel 3).

Sammenlignet med ROP 2009 og FEP 2019 indeholder planudkastet en udpegning af reserverede områder til vindenergi med henblik på den langsigtede udbygning af offshorevindkraft og opfylder således en forebyggende kontrol af udbygningen af offshorevindkraft. Inddragelsen af disse områder gør det muligt at foretage en fysisk ordnet og arealbesparende planlægning under hensyntagen til miljøhensyn og andre anvendelsesformål. Dette gælder også for udpegning af reserverede områder til rørledninger. Mens det i ROP 2009 kun er eksisterende rørledninger, der er defineret som reserverede områder, omfatter de nuværende reserverede områder for rørledninger også ruter for fremtidige forbindelsesledninger og samkøringslinjer. Disse reserverede områder er overvejende beliggende uden for beskyttede områder og har således en styrende virkning for den mest koncentrerede ruteføring uden for følsomme områder.

9.3.2 Rummelige alternativer

Ved udarbejdelsen af planudkastet blev følgende overordnede eller delområde-alternativer overvejet:

9.3.2.1 Forsendelse

For skibsfarten anvendes planlægningsmulighed B: Alle sejlruter er udpeget som prioriterede områder. I modsætning til planlægningsmulighed C er den generelle udpegning af reserve-

rede områder for skibsfart langs alle sejlruiter udeladt (jf. yderligere begrundelser i udkastet til ROP).

Sejlruiter er også defineret som prioriterede områder inden for naturbeskyttelsesområderne. Udpegningen afspejler de eksisterende trafikstrømme og tjener til at holde vejene rene.

Beslutningen om ikke at skelne mellem prioriterede og reserverede områder for skibsfart har ingen indvirkning på de potentielle miljøvirkninger, da skibstrafikken faktisk ikke ændres som følge af de prioriterede områder for skibsfart. Udpegningen af prioriterede områder for skibsfart tjener først og fremmest til at holde vigtige sejlruiter fri for faste anlæg og supplerer derfor de prioriterede områder for naturbeskyttelse med

hensyn til det lovbestemte formål om at undgå ulykker.

Skibsfart har også prioritet i de prioriterede naturbeskyttelsesområder i NSG Pommernbugten-Rönnebank, Kadetgrøften og Fehmarn Bælt. Det skal erindres, at sejlruiterne i den nordlige del af Pommernbugten - Rönnebank NSG (SO3, i løbet af Adlergrund VTG) samt i området omkring Kadetgrøften og i Fehmarn Bælt (SO1) er vigtige og meget trafikerede ruter. Antallet af skibsbevægelser i det sydlige område af NSG Pommernbugten-Rönnebank er meget lavere - men den nordlige indsejling til havnene i Swinoujscie og Szczecin (SO2) går her.

Alternativ: Forsendelse	
Kort beskrivelse	<ul style="list-style-type: none"> Områderne til sejlads er udpeget som reserverede områder i hele bredden af naturbeskyttelsesområderne.
Præsentation af alternativet i forhold til planforslaget	<ul style="list-style-type: none"> I planforslaget er alle ruter udpeget som prioriterede områder, også i bevaringsområder.
Konfliktpunkter med andre anvendelser	<ul style="list-style-type: none"> I henhold til de bestemmelser i UNCLOS, der finder anvendelse i henhold til ROG § 1, stk. 4, er det kun muligt at begrænse skibsfarten i EEZ på de betingelser, der er fastsat heri, således at der ikke kan være tale om en konflikt mellem de forskellige hensyn allerede fra et juridisk synspunkt. Desuden er det i § 57, stk. 3, nr. 1, i BNatSchG fastsat, at begrænsninger for skibsfart ikke er tilladt i naturbeskyttelsesområder. Især i NSG Pommernbugten - Rönnebank ville den internationale sejlroute ikke være tilstrækkeligt sikret ved hjælp af den fysiske planlægning i VTG Adlergrund.
Miljøvurdering	<ul style="list-style-type: none"> Der vil formentlig ikke ske nogen ændring i de miljømæssige virkninger af skibsfarten, da der fortsat vil være fri sejlads eller, i VTG, pligt til at benytte den for de store skibe i indsejlingen til havnene. Der kan ikke via den fysiske planlægning fastsættes bestemmelser om at undgå visse områder eller ændre linjeføringen i naturbeskyttelsesområderne. Antallet af skibsbevægelser uden for VTG er dog ret lille. Hovedformålet med de prioriterede områder for skibsfart er at holde vigtige sejlruiter fri for faste anlæg og supplerer derfor de

	prioriterede områder for naturbeskyttelse med hensyn til deres lovmæssige formål om at forebygge ulykker.
--	---

9.3.2.2 Vindenergi på havet

For havvindmøller i Østersøen anvendes de rumlige specifikationer fra planlægningsmulighederne A og C.

Definitionen af prioriterede områder er ikke kun baseret på den lovbestemte udbygning af havvindmøller på 20 GW, men også på alle områder, der forventes at være nødvendige for udbygningen af havvindmøller frem til 2035 (ca. 30 GW) - den mellemfristede planlægningshorisont i den fysiske planlægningsplan - som prioriterede områder for vindenergi. For Østersøen er det områderne EO1 til EO3.

Da der ikke er nogen rumlige alternativer til anvendelse af vindenergi i Østersøen, blev det desuden fastsat, at områderne i fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" i princippet kan anvendes til vindenergi, forudsat at de udpeges som prioriterede eller reserverede områder for vindenergi. I perioder med massetræk bør vindmøller ikke drives i fuglenes trækkorridorer, hvis andre foranstaltninger ikke er tilstrækkelige til at udelukke en påvist væsentlig øget risiko for kollision af fugle med vindmøller. Under de samme betingelser bør bygge- og vedligeholdelsesarbejde ikke finde sted

9.3.2.3 Linjer

De reserverede områder til rørledninger svarer til de områder, der allerede er vist i konceptet i alle tre planlægningsmuligheder. Der blev kun defineret korridorer, hvor der findes eller er planlagt mindst to rørledninger, eller som er reserveret til fremtidige rørledninger.

Disse er nødvendige for kabelsystemerne til transmission af elektricitet fra områderne til produktion af havvindmøllestrøm på grundlag af specifikationerne i områdets udviklingsplan. De

reserverede områder sikrer eksisterende forbindelsesledninger og rørledninger samt ruter for fremtidige kabler og rørledninger.

Naturbeskyttelsesområderne er så vidt muligt udelukket fra specifikationerne. Den eneste undtagelse er korridoren langs ruten for de (eksisterende) Nord Stream 1- og 2-rørledninger, som krydser naturbeskyttelsesområdet Pommernbugten - Rönnebank. På grund af afstanden mellem rørledningerne kan der også planlægges yderligere kabelsystemer (især samkøringslinjer) her i fremtiden.

I forhold til planlægningskonceptet er der tilføjet grænsekorridorer ved transmissionsledningernes overgang til kystnære havområder i lighed med specifikationerne i ROP 2009 og på grundlag af specifikationerne i FEP.

De reserverede områder for rørledninger kan være et instrument, f.eks. i godkendelsesprocedurer for transitørledninger og grænseoverskridende undersøiske kabler, til at kræve en linjeføring, hvor det er muligt, i disse korridorer, der er passende for det samlede område, og således undgå linjeføring gennem naturbeskyttelsesområder og de dermed forbundne forringelser. Hvis enkelte kabler eller andre rørledninger i dag føres gennem naturbeskyttelsesområder, er det ikke muligt at henvise til et forbehold fra den fysiske planlægning i forbindelse med ændringer eller nye projekter, men om nødvendigt at arbejde hen imod en mere naturvenlig linjeføring og om muligt anvendelse af de fastlagte korridorer.

9.3.2.4 Udvinning af råvarer

For specifikationerne for råstofudvinning i Østersøens eksklusive økonomiske zone er planlægningsmulighed A medtaget i udkastet - ud over de antagelser, som alle planlægningsmulighederne er baseret på:

Tilladelsesområdet for sand- og grusudvinding inden for NSG Pommernbugten - Rönnebank er defineret som et reserveret område analogt med planlægningsmulighed A.

Alternativet med ikke at udpege nogen områder som i planlægningsmulighederne B og C ville formentlig ikke resultere i nogen de facto reduktion af miljøpåvirkningerne, da sand- og grusudvinding generelt er tilladt som privilegeret anvendelse i naturbeskyttelsesområdet og, hvis den godkendes, vil være underlagt tilsvarende betingelser for at afbøde og undgå negative virkninger på de beskyttede goder og mål.

9.3.2.5 Beskyttelse og forbedring af havmiljøet

De fysiske udpegninger til beskyttelse og forbedring af havmiljøet i Østersøens eksklusive økonomiske zone sikrer også naturbeskyttelsesområderne Pommernbugten - Rönnebank, Kadetrenden og Femern Bælt, som er udpeget ved forordning, i den fysiske planlægning og støtter deres beskyttelsesformål.

I naturreservatet Pommernbugten - Rönnebank nedprioriteres prioriteringen af naturbeskyttelsen ikke til en reservation i området for sand- og grusudvinding (planlægningsmulighed B).

For de prioriterede sejladsområder gennem disse områder har naturbeskyttelsesbestemmelserne ingen begrænsende virkning. Sand- og grusudvinding er fortsat tilladt i Adlergrund, men i tilfælde af godkendelser og tilladelser kan det ud over kravene i naturbeskyttelsesområdets bekendtgørelser støtte hensynet til de interesser, der skal beskyttes.

Udpegingen af fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" i den fysiske planlægning tager hensyn til den særlige betydning af fugletrækningen over Fehmarn Bælt, den såkaldte fugleflugtsrute, og over Rügen til Sverige.

Områderne i fugletrækkorridorerne kan i princippet anvendes til vindenergi, hvis de er udpeget

som prioriterede eller reserverede områder til vindenergi. I perioder med massetræk bør vindmøller ikke drives i fuglenes trækkorridorer, hvis andre foranstaltninger ikke er tilstrækkelige til at udelukke en påvist væsentlig øget risiko for kollision mellem fugle og vindmøller. Under de samme betingelser bør der ikke finde bygge- og vedligeholdelsesarbejde sted.

Den rumlige hensyntagen til fugletrækkorridorer i forbindelse med kravet om undgåelses- og afbødningsforanstaltninger sikrer en målrettet beskyttelse af fugletræk som en vigtig del af havmiljøet ved at løse konflikten med anvendelsen af vindenergi på en hensigtsmæssig måde. Den følger således forsigtighedsprincippet og økosystemtilgangen.

Kravet om undgåelses- og afbødningsforanstaltninger - det kan f.eks. være nedlukning af aktiviteterne under massetræk - i fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" understøtter MSFD-miljømål 3 "Havområder, der ikke påvirkes af menneskelige aktiviteter indvirkning på marine arter og levesteder" og bidrager til gennemførelsen af operationelt mål UZ3-02 "Foranstaltninger til beskyttelse af migrerende arter i havmiljøet".

Der er behov for klare og operationelle specifikationer for måle- og lukningssystemer og for eksistensen af en massevandringbegivenhed under forårs- og efterårstrækket. For så vidt som massetræk passerer området med havvindmøller i henhold til disse målesystemer og specifikationer, skal der straks iværksættes foranstaltninger til beskyttelse af fugletræk, navnlig foranstaltninger, der udelukker kollision af fugle med vindmøller, hvis der er en øget risiko for kollision.

9.4 Begrundelse for valget af de undersøgte alternativer

Alternativvurderingen på det fysiske planlægningsniveau sammenligner konceptuelle/strategiske planlægningsmuligheder og fysiske alternativer i planlægningen.

Vurderingen af alternativer blev gennemført parallelt med udarbejdelsen af planen, og en foreløbig vurdering af mulige og tænkelige planlægningsmuligheder er allerede indeholdt i alle specifikationer i form af mål og principper. Som det fremgår af begrundelsen til de enkelte mål og principper, især dem med miljømæssig relevans, er den respektive fastlæggelse allerede baseret på en overvejelse af mulige berørte offentlige bekymringer og juridiske holdninger, således at der allerede har fundet en "foreløbig undersøgelse" af planlægningsmuligheder eller alternativer sted.

Ved udvælgelsen af de undersøgte alternativer blev der altid taget hensyn til målene og det rumlige anvendelsesområde for den fysiske planlægning. Samtidig gjaldt det for fastlæggelsen og undersøgelsen af de planlægningsmuligheder eller alternative planer, der er under overvejelse, at disse kun kan vedrøre det, der med rimelighed kan kræves med hensyn til den fysiske udviklingsplans indhold og detaljeringsgrad.

Der er blevet overvejet alternative geografiske fastlæggelser for næsten alle anvendelser, selv om andre placeringer ikke altid er mulige eller praktiske inden for EEZ's begrænsede dimensioner. F.eks. er udvinding af råstoffer bundet til faste steder, og skibsfart kræver også rumlige udpegninger på de vigtigste trafikveje. På samme måde er de prioriterede områder for naturbevarelse et udtryk for de beskyttede områder og dermed for forekomsten af beskyttede arter eller biotoper.

For hver anvendelse blev det derfor overvejet, om der kunne gives alternative udformninger via tekstbestemmelser, især hvor rumlige alternativer ikke kunne betragtes som rimelige alternativer. På denne måde kan man specificere anvendelsesformen i områderne på en sådan måde, at påvirkningen mindskes. Denne miljømæssige forsigtighed gælder både for sejlads og for økonomisk og videnskabelig brug. Det drejer sig bl.a. om sæsonbegrænsning af aktiviteterne for at beskytte følsomme fuglearter og havpattedyr

eller om henvisning til afbødningsforanstaltninger og bedste miljøpraksis.

Da den geografiske definition i mange tilfælde kun sporer anvendelsen og kun havde begrænset mulighed for at udforme på dette tidspunkt for at lokalisere anvendelsen, var søgningen efter alternativt design og hensyn til havmiljøet et vigtigt skridt i alternativvurderingen. På denne måde mindskes konflikter mellem beskyttelsesbehov og anvendelseskrav og forbedres med hensyn til miljøvenlighed.

10 Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøvirkningerne af gennemførelsen af den fysiske planlægning

10.1 Introduktion

I henhold til nr. 3 b) bilag 1 til § 8, stk. 1, i ROG indeholder miljørapporten også en beskrivelse af de planlagte overvågningsforanstaltninger. Overvågning er især nødvendig for at kunne identificere uforudsete væsentlige virkninger på et tidligt tidspunkt og for at kunne træffe passende foranstaltninger til at afhjælpe dem.

Med hensyn til de planlagte overvågningsforanstaltninger skal det bemærkes, at den egentlige overvågning af potentielle virkninger på havmiljøet først kan begynde på det tidspunkt, hvor planen for fysisk planlægning gennemføres, dvs. når de specifikationer, der er fastsat inden for rammerne af planen, er blevet gennemført. Der må dog ikke ses bort fra havmiljøets naturlige udvikling, herunder klimænderinger, når resultaterne af overvågningsforanstaltningerne vurderes. Generel forskning kan dog ikke gennemføres inden for rammerne af overvågningen. Derfor er det af særlig betydning at foretage en projektrelateret overvågning af virkningerne af de anvendelser, der reguleres i planen. Det drejer sig især om specifikationer for offshore vindenergi, rørledninger og områder til udvinding af råstoffer.

Den vigtigste opgave i forbindelse med overvågningen af planen er at samle og vurdere resultaterne fra de forskellige overvågningsfaser på det enkelte projekt eller klynge af projekter, der er udviklet i en rumlig og tidsmæssig sammenhæng. Vurderingen vil også omfatte de uforudsete væsentlige virkninger af planens gennemførelse på havmiljøet samt en gennemgang af prognoserne i miljørapporten.

Desuden bør der - også for at undgå dobbeltarbejde - tages hensyn til resultaterne fra eksisterende nationale og internationale overvågningsprogrammer. Den overvågning af visse arters og levesteders bevaringsstatus, der kræves i henhold til artikel 11 i habitatdirektivet, bør også indgå. Der vil også være links til de foranstaltninger, der er fastsat i MSFD.

10.2 Planlagte foranstaltninger i detaljer

Sammenfattende kan man sige, at de planlagte foranstaltninger til overvågning af planens potentielle virkninger er som følger:

- Indsamling af data og oplysninger, der kan bruges til at beskrive og vurdere status for områder og beskyttelsesobjekter,
- Udvikling af specialiserede informationsnetværk til vurdering af de potentielle virkninger af udviklingen af individuelle projekter og de kumulative virkninger på det marine økosystem,
 - MarinEARS (Marine Explorer and Registry of Sound) og National Sound Registry,
 - MARLIN (Marine Life Investigator),
- Udvikling af passende procedurer og kriterier for evaluering af resultaterne af effektovervågningen af de enkelte projekter,
- Udvikling af procedurer og kriterier for evaluering af kumulative virkninger,
- Udvikling af procedurer og kriterier for forudsigelse af planens potentielle virkninger i en rumlig og tidsmæssig sammenhæng,
- Udvikling af procedurer og kriterier for evaluering af planen og tilpasning eller om nødvendigt optimering i forbindelse med opdateringen,
- Evaluering af foranstaltninger til at undgå og reducere væsentlige påvirkninger af havmiljøet,

- Udvikling af normer og standarder.

Følgende data og oplysninger er nødvendige for at vurdere planens potentielle virkninger:

1. Data og oplysninger, som BSH har adgang til inden for rammerne af sin kompetence:
 - Data fra tidligere VVM'er og overvågning af offshore-projekter skal være tilgængelige for BSH til gennemgang (i henhold til SeeAnIV),
 - Datasæt fra retten til indsejling (i henhold til WindSeeG),
 - Datasæt fra de indledende undersøgelser (i henhold til WindSeeG),
 - Datasæt fra overvågning af opførelse og drift af havvindmølleparker og andre anvendelser
 - Data fra national overvågning indsamlet af eller på vegne af BSH,
 - Data fra BSH-forskningsprojekter.
2. Data og oplysninger fra andre føderale og statslige myndigheders ansvarsområder (efter anmodning):
 - Data fra den nationale overvågning af Nordsøen og Østersøen (tidligere BLMP),
 - Data fra overvågningsaktiviteter inden for rammerne af gennemførelsen af MSFD,
 - Data fra overvågningen af Natura 2000-områder,
 - Landsdata fra overvågning i territorialhavet,
 - Data fra andre myndigheder, der er ansvarlige for tilladelser til brug på havet i henhold til andre retsgrundlag, f.eks. i henhold til BBergG, overvågning af skibstrafikken (AIS), overvågning af fiskeriet (VMS).
3. Data og oplysninger fra føderale og statslige forskningsprojekter, herunder:
 - HELBIRD / DYKKER,

- Sediment EEZ

4. Data og oplysninger fra vurderinger, der er foretaget inden for rammerne af internationale organer og konventioner:

- HELCOM
- ASCOBANS
- AEWA
- BirdLife International

Af hensyn til gennemførligheden og en hensigtsmæssig gennemførelse af kravene fra SEA vil BSH anlægge en så økosystemorienteret tilgang som muligt ved overvågningen af planens potentielle virkninger, som vil fokusere på tværfaglig samling af havmiljøoplysninger. For at kunne vurdere årsagerne til planrelaterede ændringer i dele eller enkelte elementer af et økosystem skal antropogene variabler fra den rumlige overvågning (f.eks. specialiserede oplysninger om skibstrafikken fra AIS-datasættene) også tages i betragtning og indgå i vurderingen.

Når resultaterne fra overvågningen på projektniveau og fra andre nationale og internationale overvågningsprogrammer samt fra den ledsagende forskning kombineres og evalueres, vil det være nødvendigt at gennemgå de huller i viden eller de prognoser med usikkerheder, der er anført i miljørapporten. Dette gælder især prognoser vedrørende vurderingen af de væsentlige virkninger på havmiljøet af de anvendelser, der er reguleret i det regionale operationelle program. De kumulative virkninger af bestemte anvendelser skal vurderes både regionalt og overregionalt.

Undersøgelsen af de potentielle miljøpåvirkninger af vindmølleområder skal udføres på projektniveau i det efterfølgende projektled i overensstemmelse med standarden "Undersøgelse af virkningerne af havvindmøller (StUK4)" og i samarbejde med BSH. Overvågning under opførelse af fundamenter ved hjælp af pæleramning omfatter bl.a. målinger af undervandslyd og

akustiske optagelser af pæleramningernes indvirkning på havpattedyr ved hjælp af POD-måleudstyr.

Med hensyn til de specifikke foranstaltninger til overvågning af de potentielle virkninger af vind-energianvendelse, herunder virkninger fra elkabler, henvises til de detaljerede bemærkninger i miljørapporten om FEP 2019/udkastet til FEP 2020.

For godkendelse af områder til sand- og grusudvinding gælder det f.eks., at det inden den næste godkendelse af hoveddriftsplanen skal påvises ved passende overvågning, at den maksimalt tilladte udvindingsdybde ikke overskrides, og at det oprindelige substrat beviseligt bevares. Det skal også påvises, at der fortsat er tilstrækkeligt mange uudgravede områder mellem udgravningssporene, således at genkoloniseringspotentialer er givet.

For rørledninger skal der forelægges et projektspecifikt overvågningskoncept for anlægs- og driftsfasen inden anlægsarbejdet. Overvågningsforanstaltningerne i anlægsfasen omfatter dokumentation af turbiditetsfaner, hydrolydmålinger og registrering af havpattedyr og havfugle samt rastende fugle. Vigtige overvågningsforanstaltninger i rørledningernes driftsfase omfatter årlig dokumentation af rørledningens stabilitet og dækningshøjder samt årlig dokumentation af epifaunaen på den overliggende rørledning i en periode på fem år efter idriftsættelsen.

I den socioøkonomiske vurdering af planen vil nye resultater fra miljøkonsekvensundersøgelserne og fra den fælles evaluering af forsknings- og EIS-data blive anvendt. En fælles evaluering af forsknings- og EIS-dataene vil også resultere i produkter, der giver et bedre overblik over fordelingen af biologisk beskyttede aktiver i EEZ. Samlingen af oplysninger fører til et stadig mere solidt grundlag for konsekvensforudsigelser.

Den generelle hensigt er at holde data fra forskning, projekter og overvågning ensartede og at

stille dem til rådighed i en kompetent evalueret form. Her skal der især tilstræbes udarbejdelse af fælles oversigtsprodukter til gennemgang af planens virkninger. Den geodatainfrastruktur, der allerede findes på BSH med data fra fysik, kemi, geologi og biologi samt havets anvendelse, vil blive brugt som grundlag for konsolidering og evaluering af økologisk relevante data og vil blive videreudviklet i overensstemmelse hermed.

Med hensyn til konsolidering og arkivering af økologisk relevante data fra projektrelateret overvågning og ledsageforskning er det planlagt at konsolidere og arkivere data, der er indsamlet i forbindelse med økologisk ledsageforskning på BSH, også på lang sigt. Data om biologiske aktiver fra basisundersøgelser af havvindmølleprojekter og fra overvågningen af anlægs- og driftsfasen indsamles og arkiveres allerede på BSH i et specialiseret informationsnetværk til miljøvurderinger kaldet MARLIN (MarineLife Investigator).

11 Ikke-teknisk resumé

11.1 Emne og begrundelse

Den maritime fysiske planlægning i den tyske eksklusive økonomiske zone (EEZ) er forbundsregeringens ansvar i henhold til loven om fysisk planlægning (ROG³⁴, den såkaldte strategiske miljøvurdering (SEA)).

I henhold til artikel 1 i SEA-direktivet 2001/42/EF er formålet med SEA at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau for at fremme bæredygtig udvikling og bidrage til at sikre, at der tages behørigt hensyn til miljøhensyn ved udarbejdelsen og vedtagelsen af planer i god tid inden den egentlige planlægning af projektet.

Denne miljørapport er det vigtigste indholdsdocument for SEA. Heri identificeres, beskrives og vurderes de sandsynlige væsentlige virkninger, som gennemførelsen af det regionale operationelle program vil få på miljøet, samt mulige og alternative planlægningsmuligheder under hensyntagen til planens hovedformål og det geografiske anvendelsesområde.

I henhold til § 17, stk. 1, i ROG skal den fysiske planlægning for den tyske EEZ under hensyntagen til eventuelle interaktioner mellem land og hav samt til sikkerhedsaspekter fastlægge

1. at sikre sikkerheden og lette navigationen,
2. til anden økonomisk anvendelse,
3. videnskabelige anvendelser, og
4. at beskytte og forbedre havmiljøet.

I henhold til § 7, stk. 1, i ROG skal planer for fysisk planlægning fastlægge **mål og principper for den fysiske planlægning** med henblik på udvikling, organisering og sikring af området,

navnlig områdets anvendelse og funktioner, for et bestemt planlægningsområde og for en regelmæssig periode på mellemlang sigt.

I henhold til § 7, stk. 3, i ROG kan disse udpegninger også udpege områder, f.eks. prioriterede og reserverede områder.

For det område af den tyske EEZ er der planlagt en planlægnings- og godkendelsesproces i flere faser for visse anvendelser, f.eks. offshore vindenergi og elkabler. Instrumentet for maritim fysisk planlægning er på det højeste og overordnede niveau i denne sammenhæng. Den fysiske planlægning er det fremadrettede planlægningsinstrument, der koordinerer en lang række forskellige interesser inden for økonomi, videnskab og forskning samt beskyttelseskrav.

SEA'en for den fysiske plan for fysisk planlægning er relateret til forskellige miljøvurderinger i efterfølgende led, navnlig SEA'en for arealudviklingsplanen (FEP), som ligger direkte i forlængelse heraf.

FEP er den tekniske plan for en velordnet udbygning af offshorevindmøllestrømmen. I det næste trin undersøges de områder, der er defineret i FEP for havvindmøller, på forhånd. Hvis det er fastslået, at et område er egnet til brug af havvindkraft, sendes området i udbud, og den vindende tilbudsgiver kan indsende en ansøgning om tilladelse til at opstille og drive vindmøller på området. I betragtning af den fysiske planlægningsplans karakter som et styrende planlægningsinstrument er dybden af vurderingen af sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger kendetegnet ved en større undersøgelsesbredde og i princippet en mindre dybdegående undersøgelse. Vurderingen fokuserer på vurderingen af de kumulative virkninger og undersøgelsen af alternativer.

³ af 22. december 2008 (Bundesgesetzblatt I s. 2986), senest ændret ved artikel 159 i bekendtgørelse af 19. juni 2020 (Bundesgesetzblatt I s. 1328).

⁴ I den udgave, der blev offentliggjort den 24.02.2010, Bundesgesetzblatt I s. 94, senest ændret ved artikel 2 i lov af 30. november 2016 (Bundesgesetzblatt I s. 2749).

Den fysiske plan for fysisk planlægning udarbejdes eller ajourføres, og SEA gennemføres under behørig hensyntagen til miljøbeskyttelsesmålene. Disse giver oplysninger om den miljøtilstand, der skal tilstræbes i fremtiden (miljøkvalitetsmål). Miljøbeskyttelsesmålene kan udledes af en samlet oversigt over de internationale, fællesskabs- og nationale konventioner og bestemmelser, der omhandler beskyttelse af havmiljøet, og som Forbundsrepublikken Tyskland har forpligtet sig til at overholde visse principper og mål på grundlag af.

11.2 Metode for den strategiske miljøvurdering

Denne miljørapport bygger på den eksisterende metodologi for den socioøkonomiske vurdering af landudviklingsplanen og videreudvikler den med henblik på de yderligere specifikationer, der er fastsat i den fysiske udviklingsplan.

Metoden afhænger først og fremmest af bestemmelserne i den plan, der skal vurderes. I denne SEA identificeres, beskrives og vurderes det for de enkelte specifikationer, om specifikationerne sandsynligvis vil få væsentlige virkninger for de pågældende beskyttede interesser. Emnet for miljørapporten svarer til specifikationerne i den fysiske planlægning som anført i § 17, stk. 1, i ROG. Virkningerne af de rumlige specifikationer er særlig relevante her. Selv om tekstmæssige mål og principper uden direkte rumlig definition ofte også tjener til at undgå og reducere miljøpåvirkninger, kan de til gengæld også føre til påvirkninger, så det er nødvendigt med en vurdering.

Vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøvirkninger af gennemførelsen af den fysiske planlægning omfatter sekundære, kumulative, synergieffekter, kort-, mellem- og langsigtede, permanente og midlertidige, positive og negative virkninger på miljøet i forhold til de beskyttede værdier. Grundlaget for vurderingen af de potentielle virkninger er en detaljeret beskrivelse og

vurdering af miljøets tilstand. SEA er blevet gennemført under hensyntagen til følgende beskyttede interesser:

- Område
- Gulv
- Vand
- Plankton
- Biotoyper
- Benthos
- Fisk
- havpattedyr
- Avifauna
- Flagermus
- Biodiversitet
- Luft
- Klima
- Landskab
- Kulturværdier og andre materielle aktiver
- mennesker, navnlig menneskers sundhed
- Interaktioner mellem beskyttede varer

Beskrivelsen og vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger foretages for de enkelte specifikationer i tegningerne og teksterne om anvendelse og beskyttelse af EEZ i forhold til de beskyttede arter under hensyntagen til vurderingen af status quo.

Alle planers indhold, der potentielt kan have en væsentlig indvirkning på miljøet, undersøges. Der tages hensyn til både permanente og midlertidige, f.eks. bygningsrelaterede, virkninger. Herefter følger en præsentation af mulige interaktioner, en overvejelse af mulige kumulative virkninger og potentielle grænseoverskridende virkninger.

Der foretages en vurdering af virkningerne af planens bestemmelser på grundlag af beskrivelsen og vurderingen af status, funktion og betydning af de respektive udpegede områder for de enkelte beskyttelsesobjekter på den ene side og virkningerne og de deraf følgende potentielle virkninger af disse bestemmelser på den anden side. En prognose af de projektrelaterede virkninger i tilfælde af gennemførelse af planen for fysisk planlægning er udarbejdet på grundlag af kriterierne for virkningerne intensitet, omfang og varighed.

Inden for rammerne af konsekvensprognosen anvendes specifikke rammeparametre som grundlag for evalueringen, afhængigt af specifikationer for den respektive anvendelse.

Med hensyn til de prioriterede og reservede områder for havvindmøller antages visse parametre i form af båndbredder for at tage hensyn til de beskyttede goder. I detaljer omfatter de bl.a. effekt pr. mølle, navhøjde, rotordiameter og møllernes samlede højde. Der antages også at være visse rammeparametre for rørledninger, sand- og grusudvinding, fiskeri og havforskning. Med henblik på vurderingen af de miljøpåvirkninger, der skyldes skibsfarten, er det nødvendigt at undersøge, hvilke yderligere påvirkninger der kan tilskrives bestemmelserne i ROP.

11.3 Sammenfatning af test vedrørende de beskyttede varer

11.3.1 Område

Den tyske EEZ i Nordsøen og Østersøen er af stor betydning for mange anvendelsesformål og for havmiljøet. Samtidig er arealet begrænset, så det er bydende nødvendigt at spare på jorden. En sparsom arealanvendelse afspejles derfor også i retningslinjerne og principperne i den fysiske planlægning.

Grundlaget for en bæredygtig udvikling af de begrænsede landressourcer i Nordsøens og Østersøens eksklusive økonomiske zone er den

mest effektive og skånsomme udnyttelse af jorden, især i tilfælde af konkurrerende anvendelser. Dette kan føre til en situation, hvor det regionale operationelle program ikke altid angiver det ønskelige areal for anvendelser, men snarere det tilstrækkelige areal.

Et andet aspekt af en bæredygtig og økonomisk udnyttelse af jordressourcerne er forpligtelsen til at nedlægge strukturer, undervandskabler osv. ved udløbet af deres levetid, således at disse områder er tilgængelige for senere brug.

På grund af følgende punkter er det kun muligt at vurdere, i hvilket omfang bestemmelserne i det regionale operationelle program har en indvirkning på de beskyttede naturressourcer, hvis der foretages en synopsis af alle anvendelser:

- Mulighed for tidsmæssigt og geografisk overlappende anvendelser
- For det meste ikke 100% permanent arealforbrug til en anvendelse
- Det er ikke alle anvendelser, der rent faktisk forbruger jord i havbundens forstrand.

Denne sammenfattende overvejelse med hensyn til den beskyttede jordressource blev foretaget inden for rammerne af specifikationerne for de enkelte anvendelser i selve det regionale operationelle program.

11.3.2 Gulv

Østersøen er et biflod til Atlanterhavet og er forbundet med Nordsøen via Storebælt, Lillebælt og Øresund. Bundrelieffet er kendetegnet ved sin bassin- og svellerestruktur. Østersøbassinerne overtager funktionen som sedimentationsområder med de karakteristiske siltede sedimentter. Men for Østersøens økosystem er syldstenene med deres dybt indskårne kanaler af afgørende betydning, fordi de styrer vandudvekslingen og dermed de komplekse fysiske,

kemiske og biologiske processer. Således foregår 73 % af den samlede vandudveksling mellem Nordsøen og Østersøen via Darss Sill (Kadetkanalen).

På grundlag af Østersøens bassin- og syldstruktur blev der afgrænset otte delområder ud fra geologiske, geomorfologiske og oceanografiske kriterier.

Kieler bugten ligger i den sydlige ende af Lille og Store Bælt i den vestlige del af Østersøen. Dens østlige grænse udgøres af Fehmarn Bælt og Fehmarnsund. Det er en typisk fjordkyst med smalle, dybt indskårne bugter. Vanddybden varierer fra 5 m i Stoller Grund til 42 m i Vinds Gravkanalen nær Fehmarn. Med hensyn til sedimentfordelingen er de resterende sedimentaflejringer i EEZ koncentreret i området vest for Fehmarn. De sandede områder findes især i nærheden af Storebæltskanalen, hvor tilstrækkeligt stærke strømme danner megarippler på den relativt flade havbund på 15-18 meters dybde. Siltet sand er bl.a. almindeligt vest for Fehmarn. Blandede sedimenter forekommer i de dybe kanaler i Storebælt og Fehmarn Bælt. Under dette holocæne sedimentlag findes sene glaciale sand- og lerbåndslag. I store dele af Kieler Bugt ligger der glacial till og smeltevandssand under, som igen for det meste ligger over ældre glaciale eller tertiære ler- og sandlag.

Det 18-24 km brede Femern Bælt har en særlig position for vandudvekslingen mellem bæltene og de tilstødende Østersøbassiner mod øst, idet udvekslingen mellem Nordsøen og Østersøen hovedsageligt foregår via Storebælt-Fehmarn Bælt-systemet. Flere mega- eller kæmpestore krusningsfelter i det vestlige Fehmarn Bælt er udtryk for disse markante hydrodynamiske forhold. De gigantiske krusninger ligger på et sammenhængende lag af restsedimenter bestående af sten af varierende tæthed, der kan nå op på størrelse med en knytnæve.

Øst for Fehmarn Bælt ligger Mecklenburg-bugten, som er afgrænset omtrent langs 20 m dybdelinjen til Darss Sill og Fehmarn Bælt. Mecklenburg-bugten har en maksimal vanddybde på 28 m. Fordelingen af overfladesedimenterne er kendetegnet ved, at der er silt under 20 m dybde, som gradvist bliver mere sandet mod bassinkanten. Tykkelsen af siltet varierer fra 5 til 10 m i midten af bassinet. Her mod bassinkanten findes der mellem- til groft sand. Større aflejringer af groft sand, grus og restsediment (sten og stenblokke) forekommer i lavvandsområderne syd for Fehmarn. Den geologiske struktur i Mecklenburgbækkenet er bestemt af aflejringerne fra de forskellige stadier af Østersøen, som ligger over stenholdigt ler fra den sidste istid.

Darß Sill er navnet på havområdet mellem halvøen Fischland-Darß og de danske øer Falster og Møn. Det karakteristiske element er en undersøisk højderyg af stenet ler, som løber fra den stejle kyst mellem Wustrow og Ahrenshoop i nordvestlig retning til Gedser Rev. Kadetgrøftens furesystem er skåret ind i denne højderyg i en dybde på op til 32 m. Højderyggen er uregelmæssigt vekslende med Kadetgrøften. I uregelmæssig rækkefølge veksler sten- og lerribber på 1 til 2 m højde med fladt fint sand og mudderflader. I den matrikulære kanal og især på dens flanker er der en varierende tæthed af sten og klippestykker. I kanalerne er der observeret kæmpe- eller megarippler med kammeintervaller på omkring 400 m. Den nordøstlige tilstødende Falster-Rügen-plateau er langt mindre relief og er med undtagelse af Plantagenet-sundet, der stiger til mindre end 8 m vanddybde, og en kanalstruktur nord herfor ind i Arkona-bassinet næppe morfologisk struktureret. Den er overvejende dækket af fint sand. Sandets tykkelse varierer fra 10 m til 50 m. Den geologiske struktur i dette underområde består i det væsentlige af tre sten- og lerhorisonter. Vest for en linje Darßer Ort - Møn falder dens overflade ned i Arkona-bækkenet. Herover følger sandede tilsilte sedimenter fra de forskellige stadier i Østersøen.

Arkona-bækkenet er afgrænset til Falster-Rügen-plateauet af 40 m dybdelinjen. Mod vest stikker Kriegers Flak-højdedraget ud i bassinet. Mod nordøst er Arkona-bassinet forbundet med Bornholmsbassinet via Bornholmsgat; mod øst grænser det op til Rønne Banks sumpområde med Adlergrund som vestlig udløber. Den maksimale vanddybde er over 50 m. Sedimentfordelingen på havbunden består næsten udelukkende af siltede sedimenter. Den geologiske struktur består af to sten-gel-horisonter, der er overlejret af sen- og postglaciale ler- og silthorisonter.

Kriegers Flak (også kendt som Møn Bank) er en grund i den vestlige udkant af Arkona-bassinet. Vanddybden varierer fra 16 m i det danske EEZ-område til 40 m på den tyske side. Morfologisk set fremstår området som en bakke, der falder ned i Arkona-bassinet mod øst og syd. Fordelingen af overfladesedimenterne på havbunden er meget heterogen og viser den typiske svellekarakter. I den tyske eksklusive økonomiske zone er der i det nordvestlige hjørne udbredt stenet ler, som er direkte knyttet til havbunden, hovedsagelig på flankerne ned til 25 m dybdekanturen i syd eller ned til 40 m dybdekanturen i øst. På de mindre vanddybder er den påfaldende dækket af sten og klippestykker (erratics), der nogle steder danner væglignende strukturer. Mod syd efterfølges sten- og lerlaget af et bånd af groft sand og grus, som afløses af sand og ler, efterhånden som vanddybden øges. Mod øst støder de spredte, spredte sandtæpper og lerlag med lav tykkelse umiddelbart op til det fremspringende stenholdige lerlag. I området med sten- og stenaflejringer er en udtalt muslingebestand (*Mytilus*) karakteristisk.

Adlergrund er den vestlige udløber af Rønnebanken, der strækker sig som en stime fra Bornholm mod sydvest. Havbunden har et meget ujævnt relief på grund af dens istidsdannelse-shistorie og postglaciale overtryk. Vanddybden er mellem 5 og 25 m. I store dele af området dominerer restsedimenter (groft sand, fint grus og

sten) det overliggende stenholdige ler. Stenene er fra knytnæve- til hovedstørrelse og forekommer sporadisk eller i stort omfang i disse områder. Desuden er der ofte blokke (erratiske blokke) med en længde på flere meter, som er dækket af muslinger (*Mytilus*) af varierende tæthed. Det marine sand med lav tæthed forekommer i pletter mellem de resterende sedimenter eller som langstrakte bånd. Ved den nordvestlige rand går sandet over i mudderet i Arkona-bassinet. Mod syd er der en kontinuerlig overgang til de sandede områder i den Pommerske Bugt og på Oderbanken. Den geologiske struktur i Adlergrund er hovedsagelig bestemt af opstemninger af sten- og lerjord, smeltevandsaflejringer i form af sand og grus samt af kridtjorden tæt på havbunden, som på grund af de glacial-tektoniske belastninger har brudzoner og mellemliggende lag af sand, grus og sten.

Det tilstødende delområde Oderbank mod syd er en forhøjning med vanddybder fra 7 til ca. 20 m. Den stort set strukturløse havbund består hovedsagelig af fint sand. Resterende sedimenter i form af isolerede stenaflejringer forekommer især nord og nordøst for Oderbank i Adlergrundkanalen. I det nordvestlige område af Oderbank forekommer der ud over isolerede sten med en diameter på op til 1 m også knytnævestore til flere kvadratmeter store muslingefelter samt mindre krusede felter af groft sand. Den geologiske struktur af Oderbank viser i sin kerne stenholdigt ler og glacialt sand.

Statusvurderingen blev foretaget for aspekterne "sjældenhed/trussel", "mangfoldighed/specificitet" og "forbelastning". Da sedimenttyperne og bundformerne findes i hele Østersøen, men til dels er karakteristiske for den sydvestlige del af Østersøen, vurderes aspektet "sjældenhed/risiko" som middel til lavt. I Østersøens EEZ er der en middel til høj "diversitet/egenskaber", hvilket afspejles i form af en heterogen sedimentfordeling i kombination med forskellige morfologiske forhold samt heterogen sedimentfordeling og

mangel på bundformer eller homogen sedimentfordeling og forskellige bundformer. På grund af de menneskeskabte ændringer, som dog ikke har ført til tab af økologiske funktioner, antages der at være tale om en middelstor "forbelastning".

De forurenende stoffer, der udledes af skibsfarten og trænger ned på havbunden, f.eks. olie, er de samme, uanset om planen gennemføres eller ej.

Med hensyn til jordbunden har vindmøller en lokalt begrænset miljøpåvirkning. Sedimentet påvirkes kun permanent i umiddelbar nærhed af installationen af fundamentelementerne, herunder en eventuel beskyttelse mod skred, og den deraf følgende arealanvendelse.

Under opførelsen af vindmøller bliver sedimenter kortvarigt omrørt, og der dannes turbulensfjer. Omfanget af resuspensionen afhænger hovedsagelig af jordens indhold af fine korn. I områder med en lav andel af fine partikler vil det meste af det frigivne sediment relativt hurtigt bundfælde sig direkte i området for indgrebet eller i dets umiddelbare nærhed. Suspensionsindholdet vil hurtigt falde til naturlige baggrundsniveauer som følge af fortyndingseffekter og sedimentation af de resuspenderede sedimentpartikler. De forventede negative virkninger i områder med en større andel af finstoffer og den dermed forbundne øgede turbiditet er dog begrænset i lille skala på grund af den lave strømning nær bunden.

Samspillet mellem fundamentet og hydrodynamikken i vindmøllens umiddelbare nærhed kan resultere i permanent omrøring og omfordeling af sedimentet. Ifølge de hidtidige erfaringer i Nordsøen kan man kun forvente permanent omfordeling af sedimentet på grund af strømme i umiddelbar nærhed af vindmøllerne. Sådanne erfaringer foreligger endnu ikke for Østersøen. På grund af de lave strømningshastigheder nær bunden i nærheden af møllerne kan der dog også her kun forventes lokal skørping. På grund

af den forudsagte snævre rumlige udstrækning af skureffekten forventes der ingen væsentlige ændringer af substratet.

Under installation af kabler eller ledninger i parken øges turbiditeten i vandsøjlen på grund af resuspension af sediment. Omfanget af resuspension afhænger i høj grad af den valgte anlægsmetode og jordens indhold af finstoffer. I områder med et lavere finstofindhold vil det meste af det frigivne sediment relativt hurtigt bundfælde sig direkte på byggepladsen eller i dens umiddelbare nærhed. Efterhånden som dette sker, vil indholdet af suspenderet stof falde tilbage til naturlige baggrundsniveauer som følge af fortyndingseffekter og sedimentation af de suspenderede sedimentpartikler. De forventede negative virkninger som følge af øget turbiditet er lokalt begrænset til små områder.

I områder med bløde sedimenter og tilsvarende højt indhold af finkorn vil det frigjorte sediment sætte sig meget langsomt igen. Da de bundnære strømme er relativt lave, kan det dog antages, at de turbulensplager, der opstår her, også vil have en ret lokal karakter, og at sedimentet igen vil bundfælde sig relativt i umiddelbar nærhed. Der kan ikke forventes en væsentlig ændring i sedimentets sammensætning.

På kort sigt kan forurenende stoffer og næringsstoffer frigives fra sedimentet til bundvandet. Den mulige frigivelse af forurenende stoffer fra det sandede sediment er ubetydelig på grund af det relativt lave indhold af fine korn (silt og ler) og de lave koncentrationer af tungmetaller. I områder med siltet og leret havbund kan der ske en betydelig frigivelse af forurenende stoffer fra sedimentet til grundvandet. De forurenende stoffer klæber generelt til synkende partikler, som på grund af de lave strømme i Østersøens bassiner næppe drives over store afstande og forbliver i deres oprindelige miljø. På mellemlang sigt aflejres dette remobiliserede materiale igen i de stillede bassiner.

Påvirkninger i form af mekanisk belastning af jorden som følge af forskydning, komprimering og vibrationer, som kan forventes i løbet af anlægsfasen, vurderes som små på grund af deres ringe omfang.

De beskrevne virkninger fra havvindmøller og transmissionsledninger er geografisk begrænsede og, med undtagelse af arealforsegling som følge af opstilling af fundamenter, midlertidige. Virkningerne opstår, uanset om planen gennemføres eller ikke gennemføres.

Generelt udvindes grus, sand og sand over et stort område ved hjælp af en suge-trailertrailerhopper-dredger. Dette skaber som regel 2 til 4 m brede furer, hvorimellem den ubelastede havbund forbliver ubelastet. I tilfælde af selektiv sedimentudvinding bliver grussandet sorteret om bord, og den ubrugte fraktion (sand eller grus) sendes tilbage til stedet. Omfanget af de turbiditetsfaner, der opstår som følge af materialerecirkulation, afhænger af kornstørrelsen og mængden af recirkuleret materiale samt af strømmen og dens retningsmæssige stabilitet. På grund af de lave strømningshastigheder i Østersøen kan man forvente en lokalt begrænset udvidelse af turbiditetsfanerne.

Selektiv ekstraktion kan føre til en ændring af substratet; afhængigt af den genanvendte fraktion sker der en forfining eller grovkorning af den oprindelige sedimenttype, hvilket kan påvirke de fysisk-kemiske parametre og dermed føre til en mobilisering af forurenende stoffer. På grund af den forholdsvis lave forureningsbelastning af sedimenterne og den lave indvirkning på de fysisk-kemiske parametre kan der ikke antages nogen væsentlig frigivelse af forurenende stoffer fra sedimenterne som helhed.

Der foregår i øjeblikket ikke udvinding af kulbrinter i Østersøens eksklusive økonomiske zone. Generelt kan følgende virkninger på den beskyttede ressource jord forventes:

Byggerirelateret udledning af skærerester/boringsvæske kan resultere i turbiditetsfaner eller

materialeændringer i sedimenterne. Der kan forekomme forsegling og/eller komprimering af havbunden som følge af fundamentkonstruktioner. Under driften kan der forekomme forurenende stoffer fra korrosionsbeskyttende belægnings eller udledning af produktionsvand eller andre spildevandsprodukter, som kan påvirke havbunden.

De beskrevne virkninger med hensyn til råstofudvinding ville forekomme både, hvis planen blev gennemført, og hvis den ikke blev gennemført. Ved at udpege prioriterede og reserverede områder vil udnyttelsen af råstofudvinding dog fremover få større betydning i den fysiske planlægning. Det er derfor mere sandsynligt, at det vil påvirke jorden som beskyttelsesobjekt i de prioriterede og reserverede områder, hvis planen gennemføres, end hvis den ikke gennemføres.

Der anvendes trawl og bundgarn til fiskeri i Østersøens EEZ. Bundtrawlbrætterne i bundtrawlnettene trænger generelt ned i Østersøens sandede til siltede havbund i en dybde på få millimeter til centimeter. På sandet havbund og med passende sedimentdynamik kan der forventes en forholdsvis hurtig regenerering inden for få dage eller uger. På større vanddybder, især i Østersøområdet, forbliver slæbemærkerne i længere tid på grund af den lave sedimentdynamik.

Dannelse af turbiditetsfaner nær bunden og mulig frigivelse af forurenende stoffer fra sandede sediment er ubetydelig i områder med et relativt lavt indhold af fine korn og lave tungmetalkoncentrationer. På havbunden med en større andel af fine korn, som f.eks. i Østersøens bassiner, kan der ske en betydelig frigivelse af forurenende stoffer fra sedimentet til bundvandet. De forurenende stoffer klæber normalt til synkende partikler, som på grund af de lave strømme i Østersøens bassiner næppe drives over større afstande og forbliver i deres oprindelige miljø.

Fiskeriets virkninger på den beskyttede ressourcejord opstår uafhængigt af planens manglende gennemførelse eller gennemførelse.

Samlet set har specifikationerne i det regionale operationelle program ingen væsentlig indvirkning på jorden som en beskyttet ressource.

11.3.3 Benthos og biotoper

Artsopgørelsen i Østersøens EEZ kan betragtes som gennemsnitlig med sine ca. 250 makrozoobenthosarter. Benthiske samfund er også typiske for Østersøens EEZ og udviser for det meste ikke nogen særlige kendetegn. Ifølge de foreliggende undersøgelser anses makrozoobenthos i Østersøens EEZ også for at være gennemsnitligt på grund af antallet af rødlistearter, der er fundet. Undersøgelser af makrozoobenthos i forbindelse med godkendelsesprocedurerne for havvindmølleparker og nettilslutninger fra 2002 til 2015 har bekræftet denne vurdering. Den fundne artsfortegnelse og antallet af rødlistearter viser, at undersøgelsesområdet har en gennemsnitlig betydning for benthiske organismer.

De dybe fundamenter for vindmøller og platforme forårsager kortvarige forstyrrelser af havbunden i lille skala, sedimentresuspension og dannelse af turbiditetsfaner. Resuspension af sediment og efterfølgende sedimentation kan medføre forringelse eller skade på benthos og brugen af biotoper i umiddelbar nærhed af fundamenterne i byggeaktiviteternes varighed. Disse forringelser vil dog sandsynligvis kun have en lille virkning og er tidsbegrænsede. Der kan ske ændringer i artssammensætningen som følge af lokal forsegling af overflader og indføring af hårde substrater i umiddelbar nærhed af konstruktionen. Da koloniseringen af de kunstige hårde substrater er forbundet med en ophobning af organisk materiale, kan den biologiske nedbrydningsproces føre til lokal iltmangel.

Udlægningen af søkabelsystemerne forventes også kun at forårsage forstyrrelser i mindre om-

fang af benthos og biotoper som følge af sedimentturbulens og turbiditetsfaner i området omkring kabeltracéet. De mulige virkninger på benthos og biotoper afhænger af de anvendte udlægningsmetoder og af de geologiske og hydrografiske forhold. Der må kun forventes mindre forstyrrelser i området omkring kabeltracéet under den forholdsvis skånsomme installation ved hjælp af indskylningsmetoden. I den periode, hvor søkabelsystemerne lægges, kan der forventes lokale sedimentforflytninger og turbiditetsfaner. I sammenhængende jordbund skal kabelsystemerne graves i grøfter eller installeres ved hjælp af en tung plov. Disse metoder er også forbundet med forstyrrelser af sedimentet og den benthiske fauna samt resuspension af sedimentet.

I områder med et lavere finkornsindhold vil det meste af det frigivne sediment relativt hurtigt bundfælde sig i umiddelbar nærhed af kabeltracéet. I områder med bløde sedimenter og tilsvarende højt indhold af finkorn er de bundnære strømme relativt lave, så der kan kun forventes midlertidige, lokale virkninger også i disse områder. På kort sigt kan der frigives forurenende stoffer og næringsstoffer fra sedimentet til bundvandet. Den potentielle frigivelse af forurenende stoffer fra det sandede sediment er ubetydelig. I områder med siltet og leret havbund kan der ske en betydelig frigivelse af forurenende stoffer fra sedimentet til bundvandet. De forurenende stoffer klæber generelt til synkende partikler, som på grund af de lave strømme i Østersøens bassiner sandsynligvis ikke driver over store afstande og forbliver i deres oprindelige miljø. På mellemlang sigt aflejres dette remobiliserede materiale igen i de siltede bassiner.

Benthiske levesteder vil blive direkte overbygget i det område, hvor der er behov for stenfyld til kabelkrydsninger, eller hvis det lokalt er nødvendigt at lægge kabelafsnit på havbunden. Det deraf følgende tab af levesteder er permanent, men i mindre omfang. Der skabes et hårdt substrat uden for området, som kan forårsage små

ændringer i artssammensætningen. Der forventes ikke væsentlige virkninger fra disse små områder på benthos og biotoper. Desuden er risikoen for en negativ indvirkning på det bentiske blødbundssamfund af arter, der er atypiske for området, lille, da rekruttering af arter højst sandsynligt vil ske fra de naturlige habitater med hårdt substrat.

Det øverste sedimentlag på havbunden kan opvarmes direkte over kabelsystemet på grund af driftsmæssige faktorer, hvilket kan have negative virkninger på bentiske samfund. ROP fastsætter et planlægningsprincip om at minimere negative virkninger så vidt muligt; der skal tages særligt hensyn til havmiljøbeskyttelse ved valg af dækningslag og den nødvendige dybde for strøm- og datakabler. På sektorplanlægningsniveau (FEP) er det i planlægningsprincippet om opvarmning af sedimenter fastsat, at 2 K-kriteriet skal overholdes. Ifølge BfN's vurdering og på grundlag af den nuværende viden sikrer denne forsigtighedsværdi med tilstrækkelig sandsynlighed, at betydelige negative virkninger af kabelopvarmning på havmiljøet undgås.

Ifølge den nuværende status forventes de planlagte søkabelruter ikke at have nogen væsentlig indvirkning på benthos og biotoper, hvis 2C-kriteriet er opfyldt. Kun meget små områder uden for beskyttede områder vil blive berørt. På grund af den for det meste hurtige regenereringsevne hos de forekommende populationer af bentiske organismer med korte generationscykluser og deres store udbredelse i den tyske Østersø er det meget sandsynligt, at der hurtigt vil ske en rekolonisering.

Med hensyn til udpegelsen af område SKO1 som et område, der er forbeholdt sand- og grusudvinding, skal der tages hensyn til dets beliggenhed i naturreservatet "Pommerske Bugt - Rönnebank".

Der foreligger ingen konkrete oplysninger om SKO1-området. For det sammenlignelige oplagingsområde for grus og sand "OAM III" i

Nordsøens EEZ, som også ligger i naturbeskyttelsesområdet, er der imidlertid på nuværende tidspunkt ingen tegn på, at de tidligere udvindingsaktiviteter har ført til en grundlæggende ændring i sedimentstrukturen eller -sammensætningen i udvindingsområdet. Generelt viser undersøgelserne, at det oprindelige substrat i området er bevaret, og at der er en regenerativ kapacitet, især for artsrige grus-, grovsand- og kiselbede. Under lignende omstændigheder kan det antages, at betydelige forringelser af bentiske levesteder og deres samfund kan udelukkes ved udpegning af SKO1-området i henhold til den nuværende viden.

Med hensyn til den generelle akvakulturspecifikation skal opfyldelsen af betingelserne for at udelukke eventuelle væsentlige negative virkninger på havmiljøet undersøges i planer for efterfølgende produktionsled eller på projektniveau.

Med hensyn til skibsfart, havforskning, nationalt og allieret forsvar og andre anvendelser forventes der ingen væsentlige virkninger på benthos og biotoper som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program, som vil gå ud over de generelle virkninger af anvendelser uden bestemmelser.

Udpegningen af de udpegede naturbeskyttelsesområder i Østersøens EEZ som prioriterede naturbeskyttelsesområder understøtter de positive virkninger på bentiske samfund og biotoper, som kan forventes på grundlag af passende forvaltningsforanstaltninger i naturbeskyttelsesområderne.

11.3.4 Fisk

Ifølge tidligere resultater forekommer de habitattypiske fiskesamfund i den tyske EEZ. Det pelagiske fiskesamfund, der er repræsenteret af sild, brisling, laks og havørred, er blevet identificeret, og det samme gælder det demersale fiskesamfund, der består af store fiskearter som torsk, rødspætte, skrubbe og skrubbe. På grund af de habitattypiske

fiskesamfund er fiskefaunaen af gennemsnitlig betydning med hensyn til særpræg. I den østlige del af EEZ er der ved forskellige undersøgelser identificeret i alt 45 fiskearter, herunder 6 rødlistearter. Ifølge den nuværende viden udgør de prioriterede områder for vindenergi ikke et foretrukket levested for nogen af de beskyttede fiskearter. Derfor er fiskebestanden i planlægningsområdet ikke økologisk signifikant sammenlignet med de tilstødende havområder. Ifølge den nuværende viden forventes den - planlagte opførelse af vindmølleparker og de tilhørende platforme og søkabelruter ikke at have en væsentlig negativ indvirkning på fisk. Virkningerne af opførelsen af vindmølleparker, platforme og søkabelsystemer på fiskefaunaen er begrænsede i rum og tid. Under anlægsfasen af fundamenter, platforme og udlægning af søkabelsystemer kan der forekomme mindre og midlertidige negative virkninger på fiskefaunaen som følge af sedimentturbulens og dannelse af turbiditetsfaner. På grund af de fremherskende sediment- og strømforhold forventes det, at vandets turbiditet hurtigt vil falde. På baggrund af den nuværende viden vil de negative virkninger således være små og midlertidige. Generelt kan der antages at være mindre forringelser for voksne fisk. Desuden er fiskefaunaen tilpasset den naturlige sedimentturbulens, der opstår ved storme. - Desuden kan støj og vibrationer i anlægsfasen midlertidigt flytte fisk. Støj fra anlægsfasen bør afbødes ved hjælp af passende foranstaltninger. Yderligere lokale virkninger på fiskefaunaen kan være et resultat af de yderligere indførte hårde substrater som følge af en mulig ændring af benthos.

Ifølge den nuværende viden kan udpegelsen af prioriterede naturbeskyttelsesområder have en betydelig positiv indvirkning på fiskefaunaen og modvirke overudnyttelsen af visse fiskebestande i Østersøen. Ifølge den nuværende viden vil udpegelsen af andre anvendelser i det regionale programområde, såsom råstofudvinding, land-

og allianceforsvar eller skibsfart, ikke have nogen væsentlig indvirkning på fiskefaunaen.

11.3.5 Havpattedyr

Den tyske EEZ i Østersøen er ligesom hele den vestlige del af Østersøen en del af marsvinets levested. Ifølge den nuværende viden anvendes de prioriterede områder for vindenergiproduktion EO1, EO2 og EO3, der er udpeget i planen, af marsvin som vandrings- og fødesøgningsområder. Der er i øjeblikket ikke noget, der tyder på, at disse områder har særlige funktioner som opvækstområder for marsvin. Havnesæler og gråsæler bruger kun sporadisk de tre områder EO1 til EO3 som passageområder. På grundlag af resultaterne af overvågningen af Natura 2000-områder og af undersøgelser af havvindmølleparker kan man på nuværende tidspunkt udlede, at områderne EO1 og EO2 har en middelstor til sæsonbestemt stor betydning for marsvin. Områdets store sæsonmæssige betydning skyldes, at den særskilte og stærkt truede delpopulation af marsvin i Østersøen kan benytte området i vintermånederne. Disse områder er ikke af særlig betydning for sæler og gråsæler.

Havpattedyr kan blive truet af støjmissioner under installationen af fundamenterne til transformer- eller opsamlingsplatforme. Hvis der ikke anvendes støjdæmpende foranstaltninger, kan det ikke udelukkes, at der vil være betydelige negative virkninger på havpattedyr under nedramning af pæle i de enkelte delområder. Ramning af pæle til transformer- og opsamlingsplatforme vil derfor kun blive tilladt i den særlige godkendelsesprocedure, hvis der anvendes effektive støjdæmpende foranstaltninger. Planen opstiller principper og mål i denne henseende.

Heri hedder det, at opførelsen af fundamenterne kun må ske under overholdelse af strenge støjreducerende foranstaltninger. I den egentlige godkendelsesprocedure er der påbudt omfattende støjreduktions- og overvågningsforanstaltninger for at sikre overholdelse af de gældende støjbeskyttelsesværdier (lydniveau (SEL) på 160

dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ og spidsniveau på 190 dB re $1\mu\text{Pa}$ i en afstand af 750 m fra pælefunderings- eller installationsstedet). Der skal træffes passende foranstaltninger for at sikre, at der ikke er havpattedyr til stede i nærheden af pælefunderingsstedet. Det kan efter den nuværende viden udelukkes, at transformatorens eller indsamlingsplatformernes drift vil få betydelige virkninger på havpattedyr.

Udpeging af prioriterede områder til vindkraftproduktion uden for naturbeskyttelsesområder bidrager til at mindske risikoen for marsvin i vigtige føde- og opvækstområder. Opførelsen og driften af vindmøller og platforme forventes på nuværende tidspunkt ikke at have nogen væsentlig negativ indvirkning på havpattedyr efter gennemførelse af de afbødningsforanstaltninger, der skal beordres i den individuelle procedure i overensstemmelse med planlægningsprincippet og tilsvarende overholdelse af de gældende støjbeskyttelsesværdier. Anlæg og drift af søkabelsystemer forventes heller ikke at have nogen væsentlig indvirkning på havpattedyr.

Som følge heraf kan væsentlige virkninger af specifikationerne i det regionale operationelle program på havpattedyr udelukkes med den fornødne sikkerhed.

11.3.6 havfugle og rastende fugle

Østersøens EEZ kan opdeles i forskellige underområder, som hver især har en forekomst af havfugle, der forventes at forekomme under de respektive fremherskende hydrografiske forhold, afstanden til kysten, det eksisterende pres og de artspecifikke habitatkrav.

De anvendelser, der tages i betragtning i det regionale operationelle program, har forskellige virkninger på havfugle og rastende fugle, hvoraf de fleste er både rumligt og tidsmæssigt begrænset til området eller til aktivitetens varighed. For arter, der er følsomme over for forstyrrelser, som f.eks. rødstrubet dykkere og sortstrubet dykkere, har offshore vindmølleparkprojekter

forstyrrende virkninger, der fører til undgåelse-sadfærd. Der er endnu ikke fundet nogen resultater om tilvænnings effekter.

Ved at sikre åbne områder eller ved ikke at udpege områder til vindenergi i marine naturbeskyttelsesområder reduceres virkningerne som f.eks. tab af levesteder i disse vigtige habitater. I det regionale operationelle program er der også udpeget naturbeskyttelsesområder som prioriterede områder for naturbeskyttelse. Principperne i det regionale operationelle program indeholder også bestemmelser om tidsmæssig og rumlig koordinering af opførelsen af havvindmølleprojekter.

Den geografiske udpeging af yderligere anvendelser som f.eks. skibsfart, land- og allianceforsvar og råstofudvinding (især sand- og grusudvinding) er ikke automatisk forbundet med en øget intensitet i anvendelsen. Disse rumlige betegnelser er snarere en sporing af tidligere aktiviteter.

Som følge heraf kan det ikke med den fornødne sikkerhed udelukkes, at specifikationerne i det regionale operationelle program har nogen væsentlig indvirkning på de beskyttede arter af havfugle og rastende fugle.

11.3.7 Trækfugle

Østersøens eksklusive økonomiske zone er af gennemsnitlig til over middelstor betydning for fugletræk. Hvert år trækker op til en milliard fugle over Østersøen. For havænder og gæs fra Nord-europa og Rusland (op til det vestlige Sibirien) er Østersøen et vigtigt trækomsråde, hvor en stor del af trækket finder sted om efteråret i øst-vestlig retning nær kysten. Den vestlige Østersø overflyves af flere arter, der kræver særlig beskyttelse (f.eks. hvidkindede gæs, sangsvane, edderfugl, sørgebugsand og fløjlsand), undertiden med høj intensitet. Termiske svirrefluer og andre dagtrækkende landfugle foretrækker at trække langs "fugleflugtslinjen" (øerne Fehmarn, Falster, Møn og Sjælland, Falsterbo). Øst for denne hovedrute trækker disse fugle i meget lavere tætheder. Den vestlige Østersø har en

betydning for trane-trækningen, der ligger over gennemsnittet.

Potentielle virkninger af havvindmøller på trækfugle kan være at skabe en barriere eller kollisionsrisiko. Beskyttelse af åbne områder i naturreservater mindsker kollisions- og barrierevirkninger i vigtige levesteder.

Det regionale program tager hensyn til fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" (jf. princip (5) i det regionale program, kapitel 2.4 Naturbeskyttelse). I princippet kan korridorerne anvendes til vindenergi, forudsat at de er udpeget som prioriterede eller reservede områder for vindenergi. I perioder med massetræk bør vindenergianlæg ikke drives i fugletrækkorridorer, hvis andre foranstaltninger ikke er tilstrækkelige til at udelukke en påvist væsentlig øget risiko for kollision af fugle med vindenergianlæg. Under de samme betingelser bør der ikke finde bygge- og vedligeholdelsesarbejde sted.

Kravet om undgåelses- og afbødningsforanstaltninger - det kunne f.eks. være nedlukning af aktiviteterne under massetræk - i fugletrækkorridorerne "Fehmarn-Lolland" og "Rügen-Schonen" understøtter MSFD-miljømål 3 "Havområder, der ikke påvirkes af menneskelige aktiviteter indvirkning på marine arter og levesteder" og bidrager til gennemførelsen af operationelt mål UZ3-02 "Foranstaltninger til beskyttelse af migrerende arter i havmiljøet".

Der er behov for klare og operationelle specifikationer for måle- og lukningssystemer og for eksistensen af en massevandring begivenhed under forårs- og efterårstrækket. For så vidt som massetræk passerer området med havvindmøller i henhold til disse målesystemer og specifikationer, skal der straks iværksættes foranstaltninger til beskyttelse af fugletræk, navnlig foranstaltninger, der udelukker kollision af fugle med vindmøller, hvis der er en øget risiko for kollision.

De andre anvendelser, der er taget i betragtning i det regionale operationelle program, udgør ikke vertikale barrierer i rummet.

På baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til punkt 2.4 (5) i ROP kan væsentlige virkninger af bestemmelserne på trækfugle udelukkes med den fornødne sikkerhed.

11.3.8 Flagermus

Flagermusenes træk over Østersøen er blevet dokumenteret på forskellige måder, men der mangler konkrete oplysninger om trækarter, trækkorridorer, trækhøjder og trækkoncentrationer. Den nuværende viden bekræfter kun, at flagermus, især langtrækkende arter, vandrer over Østersøen.

På grund af den lodrette placering i luftrummet kan flagermus også risikere at kolliderede med havvindmøller. Ifølge den nuværende viden er der ingen resultater om mulige væsentlige forringelser af flagermusenes migration over Nordsøens EEZ. Andre anvendelser, der er taget i betragtning i ROP, udgør ikke tilsvarende hindringer i luftrummet.

Ifølge de hidtidige resultater er der ingen væsentlige virkninger for flagermus af de geografiske udpegninger i den fysiske planlægningsplan.

11.3.9 Luft

Der er ingen målbare virkninger på luftkvaliteten som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program og deres gennemførelse. Der vil forekomme forurenende emissioner fra skibsfarten, uanset om planen gennemføres eller ej.

11.3.10 Klima

CO₂-besparelserne i forbindelse med bestemmelserne om havvindmøller kan forventes at have en positiv indvirkning på klimaet på lang sigt.

11.3.11 Landskab

De planlagte vindmøller i den tyske eksklusive økonomiske zone har kun en ringe indvirkning på kystlandskabet. Gennem en koordineret og harmoniseret overordnet planlægning kan bestemmelserne i den regionale planlægningsplan minimere det areal, der kræves til udbygning af offshorevindmøller, og dermed - sammenlignet med manglende gennemførelse af planen - også reducere indvirkningen på landskabet som en beskyttet ressource.

Negative virkninger på landskabet kan udelukkes for rørledningerne, da de lægges i eller på havbunden.

11.3.12 Kulturværdier og andre materielle aktiver

Med den yderligere udbygning af vindenergi i den tyske EEZ kan kendte og hidtil uopdagede kulturværdier og spor af bebyggelser i højere grad blive truet. Denne risiko kan dog reduceres gennem omfattende koordinerings- og aftaleforanstaltninger med de specialiserede myndigheder, og samtidig kan der forventes en stor videnforøgelse for undervandsarkæologien med hensyn til undervandskulturværdier og andre kulturspor.

11.3.13 Biodiversitet

Den biologiske mangfoldighed omfatter mangfoldigheden af levesteder og biotiske samfund, mangfoldigheden af arter og den genetiske mangfoldighed inden for arterne (art. 2 i konventionen om den biologiske mangfoldighed, 1992). Biodiversiteten er i fokus i offentligheden.

Med hensyn til den nuværende tilstand for biodiversiteten i Østersøen er der rigeligt med beviser for ændringer i biodiversiteten og artsammensætningerne på alle systematiske og trofiske niveauer i Østersøen. Disse skyldes hovedsagelig menneskelige aktiviteter, såsom fiskeri og havforurening, eller klimaændringer. Røde lister over truede dyre- og plantearter har en vigtig overvågnings- og advarselsfunktion i

denne sammenhæng, da de angiver status for arter og biotoppopulationer i en region. Eventuelle påvirkninger af biodiversiteten behandles i miljørapporten i forbindelse med de enkelte beskyttelsesobjekter. Sammenfattende kan det konstateres, at der ifølge den nuværende viden ikke kan forventes nogen væsentlige virkninger på biodiversiteten som følge af specifikationerne i det regionale operationelle program.

11.3.14 Interaktioner

Generelt fører påvirkninger af et beskyttet gode til forskellige konsekvenser og interaktioner mellem de beskyttede goder. Den væsentlige indbyrdes forbindelse mellem de biotiske beskyttede goder findes via fødekæderne. Mulige interaktioner i anlægsfasen skyldes flytning af sediment og turbiditetsfaner samt støjemissioner. Disse interaktioner er dog kun af meget kort varighed og er begrænset til nogle få dage eller uger.

Plantelignende interaktioner, f.eks. ved indføring af hårdt substrat, forventes at være permanente, men kun lokale. Dette kan føre til en mindre ændring i fødevareforsyningen.

På grund af levestedets variabilitet kan interaktioner kun beskrives meget upræcist generelt. Grundlæggende kan det konstateres, at der efter den nuværende viden ikke kan konstateres nogen interaktioner, der kan medføre en trussel mod havmiljøet.

11.3.15 Kumulative virkninger Jord, benthos og biotoper

En væsentlig del af miljøpåvirkningerne fra områderne til offshorevindkraft og de reservede områder til højspændingsledninger på jordbund, benthos og biotoper vil udelukkende forekomme i anlægsperioden (dannelse af turbiditetsfaner, flytning af sedimenter osv.) og i et geografisk begrænset område. På grund af den fasede gennemførelse af byggeprojekterne er det usandsynligt, at der vil være kumulative miljøpåvirkninger i forbindelse med byggeriet. Mulige kumulative virkninger på havbunden,

som også kan have en direkte indvirkning på benthos og særligt beskyttede biotoper, skyldes den permanente direkte arealanvendelse til fundamentet for anlæggene og de rørledninger, der lægges. De enkelte virkninger er generelt små og lokale.

I området for rørledningernes udlægningsgrøft vil forringelsen af sedimentet og bentiske organismer hovedsagelig være midlertidig. I tilfælde af passage af særligt følsomme biotyper såsom rev eller artsrige grus-, grovsand- og stenbede må der antages at være tale om en permanent forringelse.

Med hensyn til en afbalanceret arealanvendelse henvises der til miljørapporten om FEP 2019 eller FEP-udkast 2020. Her vurderes den direkte arealanvendelse ved vindkraft og elkabler på grundlag af modelforudsætninger.

Der kan ikke tages stilling til anvendelsen af særligt beskyttede biotoper i henhold til § 30 BNatSchG, da der ikke findes et pålideligt videnskabeligt grundlag. En områdedækkende sediment- og biotopkortlægning af den eksklusive økonomiske zone, som i øjeblikket er ved at blive gennemført, vil give et mere pålideligt vurderingsgrundlag i fremtiden.

Ud over den direkte udnyttelse af havbunden og dermed af levestedet for de organismer, der har slået sig ned på den, medfører anlægsgundamenter, overliggende rørledninger og nødvendige krydsningsstrukturer en yderligere tilførsel af hårdt substrat. Som følge heraf kan arter, der elsker hårdt substrat, kolonisere sig uden for stedet og ændre artssammensætningen. Denne effekt kan føre til kumulative effekter som følge af opførelsen af flere offshore-strukturer, rørledninger eller riprap i områder, hvor rørledninger krydser hinanden. Det indførte hårde substrat medfører også et tab af levesteder for den bentiske fauna, der er tilpasset bløde bunde. Da arealinddragelsen for både netinfrastruktur og vindmølleparker vil ligge i %-området, forventes der imidlertid ingen væsentlige virkninger, selv ikke i

den kumulative virkning, som ifølge den nuværende viden ville medføre en trussel mod havmiljøet i forhold til havbunden og bentiske arter.

Fisk

Virkningerne på fiskefaunaen som følge af udpegningerne påvirkes sandsynligvis mest af realiseringen af oprindeligt 20 GW vindkraft i de reserverede områder i Nordsøen og Østersøen. Her er virkningerne af OWP'erne koncentreret på den ene side om den regelmæssige lukning af området for fiskeri og på den anden side om ændringen af levestederne og samspillet mellem dem.

De forventede fiskerifri zoner inden for vindmølleparkområderne kan have en positiv indvirkning på fiskefaunaen ved at eliminere negative fiskerivirkninger som f.eks. forstyrrelse eller ødelæggelse af havbunden og fangst og bifangst af mange arter. På grund af det manglende fiskeripres kan aldersstrukturen i fiskefaunaen vende tilbage til en mere naturlig fordeling, hvilket vil øge antallet af ældre individer. OWP kan udvikle sig til et samlingssted for fisk, selv om det endnu ikke er endeligt afklaret, om vindmølleparker tiltrækker fisk.

Ud over fraværet af fiskeri ville det også være tænkeligt at skabe et forbedret fødegrundlag for fiskearter med en bred vifte af kostvaner. Vegetation af vindmøller med fastsiddende hvirvelløse dyr kan fremme benthophage arter og gøre en større og mere varieret fødekilde tilgængelig for fisk (Glarou et al. 2020). Fiskenes tilstand kan forbedres som følge heraf, hvilket igen vil have en positiv indvirkning på konditionen. Der er i øjeblikket behov for forskning for at kunne beskrive sådanne kumulative virkninger på populationsniveau for fisk.

Desuden kan artssammensætningen ændres direkte ved, at arter med andre habitatpræferencer end etablerede arter, f.eks. revlevende arter, finder mere gunstige

habitatforhold og bliver mere talrige. Kumulative virkninger som følge af storskala offshore vindmølleudvikling kan omfatte

- en stigning i antallet af ældre personer,
- bedre betingelser for fiskene på grund af et større og mere varieret fødegrundlag,
- yderligere etablering og udbredelse af fiskearter, der er tilpasset revstrukturer,
- rekolonisering af tidligere hårdt befiskede områder,
- bedre levevilkår for territoriale arter som f.eks. torsk.

Ud over prædation er den naturlige mekanisme til begrænsning af populationer intra- og interspecifik konkurrence, også kendt som tæthedsbegrænsning, den naturlige mekanisme til begrænsning af populationer. Det kan ikke udelukkes, at den lokale tæthedsbegrænsning begynder inden for de enkelte vindmølleparker, før de gunstige virkninger af vindmølleparkerne breder sig i rummet, f.eks. gennem migration af "overskydende" individer. I dette tilfælde vil virkningerne være lokale og ikke kumulative. Det kan på nuværende tidspunkt ikke forudsiges, hvilke virkninger ændringer i fiskefaunaen vil få på andre elementer i fødekæden, både under og over deres trofiske niveau.

Sammen med udpegelsen af naturreservater kan vindmølleparksområder bidrage til en positiv udvikling i bestandene og dermed til genopretning af fiskebestandene i Østersøen.

Havpattedyr

Kumulative virkninger på havpattedyr, især marsvin, kan primært opstå som følge af støjeksponering under installation af dybe fundamenter. Havpattedyr kan således blive væsentligt påvirket af, at der - hvis pæleramning udføres samtidig forskellige steder i EEZ - ikke er tilstrækkeligt med tilsvarende levesteder til rådighed til at undgå og trække sig tilbage til.

Indførelsen af havvindmølleparker og -platforme har hidtil været relativt langsom og gradvis. Indtil

nu er der blevet udført pæleramning i tre vindmølleparker i den tyske EEZ i Østersøen. Siden 2011 er alt pæleramningsarbejde blevet udført ved hjælp af tekniske støjdæmpende foranstaltninger. Siden 2014 er støjbeskyttelsesværdierne blevet overholdt pålideligt og endda undergået takket være den vellykkede brug af støjreduktionssystemer. Der var ingen tidsmæssig overlappning af de tre byggepladser indtil videre, så der var ingen overlappning af støjintensive pæleramningsarbejder, som kunne have ført til kumulative virkninger. Kun i forbindelse med opførelsen af vindmølleparken "EnBW Baltic 2" var det nødvendigt at koordinere pæleramningsarbejdet, herunder afskrækkelsesforanstaltningerne, på grund af installationen med to opstillingskibe.

Evalueringen af lydresultaterne med hensyn til lydudbredelse og eventuel deraf følgende akkumulering har vist, at udbredelsen af impulsiv lyd er stærkt begrænset, når der anvendes effektive lydminimerende foranstaltninger (BRANDT et al. 2018, DÄHNE et al. 2017).

For at undgå og reducere de kumulative virkninger på marsvinebestanden i den tyske EEZ er der i bekendtgørelserne i den efterfølgende godkendelsesprocedure fastsat en begrænsning af lydmissioner fra levesteder til den maksimalt tilladte andel af EEZ og naturbeskyttelsesområder. Derfor må udbredelsen af lydmissioner ikke overskride bestemte områder i den tyske eksklusive økonomiske zone og naturbeskyttelsesområder. Dette sikrer, at der til enhver tid er tilstrækkeligt mange levesteder af høj kvalitet til rådighed for dyrene, som kan flygte. Bekendtgørelsen har primært til formål at beskytte marine levesteder ved at undgå og minimere forstyrrelser forårsaget af impulsiv støjemission. I rækkefølgen af undgåelses- og afbødningsforanstaltninger i områderne EO1 og EO2 vil der også blive lagt særlig vægt på beskyttelsen af dyrene i den stærkt truede bestand i den centrale del af Østersøen.

Det kan konkluderes, at gennemførelsen af planen vil resultere i en undgåelse og afbødning af kumulative virkninger. Denne vurdering gælder også med hensyn til de kumulative virkninger af de forskellige anvendelser på havpattedyr.

havfugle og rastende fugle

De anvendelser, der tages i betragtning i det regionale operationelle program, kan have forskellige virkninger på havfugle og rastende fugle, især fra anvendelsen af offshorevindkraft gennem vertikale strukturer som f.eks. platforme eller havvindmøller, såsom tab af levesteder, øget kollisionsrisiko eller en skræmmende og forstyrrende virkning. Disse virkninger tages i betragtning på et sted- og projektspecifikt grundlag som en del af miljøkonsekvensvurderingen og overvåges som en del af den efterfølgende overvågning af anlægs- og driftsfaserne af havvindmølleparkprojekter. For havfugle og rastende fugle kan tab af levesteder som følge af kumulative virkninger af flere strukturer eller havvindmølleparker være særlig betydeligt. Beskyttelse af åbne områder i marine naturreservater vil reducere de virkninger, som OWP'er har på havfugle og rastende fugle i disse vigtige levesteder. Selv om det regionale operationelle program også specificerer andre anvendelser inden for naturreservaterne, forventes der ikke nogen forøgelse af intensiteten som følge af specifikationerne i den fysiske planlægning. Der er snarere tale om omtegninger af allerede eksisterende anvendelser eller anvendelsesintensiteter.

Som et resultat af SEA'en kan der ikke forventes væsentlige kumulative virkninger af specifikationerne for den fysiske planlægning på de beskyttede arter af havfugle og rastende fugle i henhold til den nuværende viden.

Trækfugle

Af de anvendelser, der er taget i betragtning i det regionale operationelle program, kan især brugen af offshorevindkraft have forskellige virkninger på trækfugle, såsom barrierevirkninger og kollisionsrisiko på grund af de vertikale strukturer

af offshorevindmøller. Disse virkninger tages i betragtning på et stedspecifikt grundlag som en del af miljøkonsekvensvurderingen og overvåges som en del af den efterfølgende overvågning af anlægs- og driftsfaserne af offshore vindmølleparkprojekter.

Udpegning af prioriterede områder, herunder det betingede reservatområde EO2-West, i en rumlig sammenhæng med hinanden reducerer barrierevirkninger og kollisionsrisici i vigtige føde- og rasteområder.

Der henvises her udtrykkeligt til bestemmelserne i det regionale operationelle program under punkt 2.4.5. I denne miljørapport henvises der til disse specifikationer i kapitel 4.7.6

På baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til punkt 2.4 (5) i ROP kan væsentlige kumulative virkninger af bestemmelserne på trækfugle udelukkes med den fornødne sikkerhed.

11.3.16 Grænseoverskridende virkninger

I denne SEA konkluderes det, at der på nuværende tidspunkt ikke kan konstateres nogen væsentlige virkninger på de områder i nabolandene, der støder op til den tyske EEZ i Østersøen, som følge af bestemmelserne i det regionale operationelle program.

For de beskyttede goder jord og vand, plankton, benthos, biotoptyper, landskab, kulturarv og andre materielle goder og mennesker, herunder menneskers sundhed, kan betydelige grænseoverskridende virkninger generelt udelukkes. Der kan opstå betydelige grænseoverskridende virkninger, hvis de betragtes kumulativt, i det tyske Østersøområde for de meget mobile biologiske aktiver fisk, havpattedyr, havfugle og rastende fugle samt trækfugle og flagermus.

Hvad angår den beskyttede ressource fisk, konkluderes det i den socioøkonomiske vurdering, at der efter den nuværende viden ikke kan forventes nogen væsentlige grænseoverskridende virkninger på den beskyttede ressource som

følge af gennemførelsen af det regionale operationelle program, da de identificerbare og forudsigelige virkninger er af mindre omfang og midlertidig karakter.

Dette gælder også havpattedyr, havfugle og rastende fugle. Disse bruger områderne primært som trækområder. Der kan ikke forventes noget væsentligt tab af levesteder for strengt beskyttede arter af havfugle og rastende fugle. I henhold til den nuværende viden og under hensyntagen til foranstaltninger til minimering af virkningerne og begrænsning af skaderne kan betydelige grænseoverskridende virkninger udelukkes. F.eks. vil det kun blive tilladt at opstille fundamenter for vindmøller og platforme i den særlige godkendelsesprocedure, hvis der træffes effektive støjdæmpende foranstaltninger. På baggrund af den særlige trussel mod den særskilte bestand af marsvin i Østersøen skal der gennemføres intensive overvågningsforanstaltninger som led i håndhævelsesprocessen, og om nødvendigt skal støjdemplingsforanstaltningerne tilpasses eller byggearbejdet koordineres for at udelukke kumulative virkninger.

For trækfugle kan især opstillede vindmøller udgøre en barriere eller en kollisionsrisiko. Ved at sikre åbne arealer i de marine naturbeskyttelsesområder mindskes disse virkninger i vigtige rasteområder for visse trækfuglearter. Desuden er EO2-området kun udpeget som et område, der er forbeholdt havvindmøller, navnlig på grund af konflikten med fugletrækningen. De andre anvendelser, der er taget i betragtning i det regionale operationelle program, har ikke nogen tilsvarende rumlige virkninger. Der kan ikke forventes væsentlige grænseoverskridende virkninger af bestemmelserne i planen for fysisk planlægning på trækfugle i henhold til den nuværende viden.

11.4 Test af artsbeskyttelseslovgivningen

Ved denne vurdering af artsbeskyttelsesloven undersøges det, om planen opfylder kravene i §

44 stk. 1 nr. 1 og 2 BNatSchG for særligt og strengt beskyttede dyrearter. Det undersøges især, om planen er i strid med forbuddene mod artsbeskyttelse.

I henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, i den føderale naturbeskyttelseslov er det forbudt at dræbe eller skade vilde dyr af særligt beskyttede arter, dvs. dyr, der er opført i habitatdirektivets bilag IV og fugledirektivets bilag I. Ved vurderingen af artsbeskyttelsen i henhold til § 44 (1) nr. 1 BNatSchG er der altid tale om drab og skader på individer.

I henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG er det også forbudt at forstyrre vilde dyr af strengt beskyttede arter væsentligt i yngle-, opvækst-, ruge-, vinter- og trækperioder, idet der er tale om en væsentlig forstyrrelse, hvis forstyrrelsen forværrer bevaringsstatus for den lokale bestand af en art.

Ifølge den nuværende viden findes der to separate delpopulationer af marsvin i de tyske farvande i Østersøen: delpopulationen i Bælthavet i den vestlige del af Østersøen - Kattegat, Bælthavet, Øresund - op til området nord for Rügen og delpopulationen i den centrale del af Østersøen fra området nord for Rügen.

Grænsen for den delpopulation af marsvin i den centrale Østersø, der er klassificeret som truet, under hensyntagen til resultaterne af akustiske, morfologiske, genetiske og satellitbaserede undersøgelser, ligger ved Rügen ved 13°30' øst. (SVEEGARD et al. 2015).

Den separate bestand i den centrale Østersø blev ud fra de akustiske data anslået til at være 447 individer.

Den særskilte delpopulation i den centrale del af Østersøen er blevet klassificeret som truet af udryddelse af bl.a. IUCN og HELCOM på grund af det meget lille antal individer og den geografisk begrænsede genetiske udveksling.

I Østersøens eksklusive økonomiske zone blev der i 2017 udpeget tre naturbeskyttelsesområder, "Pommersche Bucht - Rönnebank" (NSGPBRV), "Fehmarnbelt" (NSGFmbV) og "Kadetrinne" (NSGKdrV), med det bevaringsmål at opretholde og om nødvendigt genoprette den gunstige bevaringsstatus for de arter, der er opført i bilag II til direktiv 92/43/EØF, nemlig marsvin, grønlandssæl og gråsæl. Naturreservatet "Pommerske Bugt - Rönnebank" er af stor betydning for marsvin om vinteren. I denne periode besøges naturreservatet og dets omgivelser indtil Rügen også af dyr fra den stærkt truede bestand af marsvin i den centrale del af Østersøen. Ingen dyr af bestanden i den centrale Østersø forekommer vest for en længdegrad på 13° 30'. Naturreservatet "Kadetrinne" viser grænseområdet for populationen af marsvin fra Skagerrak, Kattegat og Bælthavet med højere tætheder af marsvin vest for NSG og stærkt faldende tætheder i østlig retning med faldende tætheder. Det beskyttede område "Fehmarnbelt" og dets omgivelser har den højeste tæthed af marsvin i de tyske farvande i Østersøen.

Områderne EO1 og EO2 benyttes regelmæssigt af marsvin, men i meget begrænset omfang. Forekomsten af marsvin i begge områder er lav sammenlignet med forekomsten vest for Darss Sill. Ifølge den nuværende viden er der intet, der tyder på, at de to områder anvendes som opvækstområder. Områderne EO1 og EO2 er af middelstor betydning for marsvin. I vintermånederne vil de dog sandsynligvis være af stor betydning, fordi de kan blive brugt af dyr fra den truede delpopulation i den centrale Østersø. For gråsæler og grønlandssæler er disse områder af ringe betydning.

Område EO3 anvendes af marsvin uregelmæssigt og i meget ringe omfang. Generelt er forekomsten af marsvin i område EO3 lav sammenlignet med forekomsten i Kadetkanalen og længere mod vest. Området anvendes efter den nuværende viden ikke som børnehavområde. For marsvin har område EO3 en lav betydning

for marsvin. For gråsæler og grønlandssæler ligger dette område i udkanten af deres udbredelsesområde.

De vigtigste trusler mod marsvinsdødeligheden i ASCOBANS-aftaleområdet, som omfatter den tyske EEZ i Nordsøen, omfatter bifangst i bundsatte net, men også i trawlnet, angreb fra delfiner, udtynding af fødevarebestandene, fysiologiske virkninger på reproduktionskapaciteten og smitsomme sygdomme, eventuelt som følge af forurening med skadelige stoffer.

Der findes beviser for kollisioner med skibe for store hvalarter som f.eks. finhvalen og pukkelhvalen. Der er imidlertid ikke kendskab til kollisioner med skibe for små hvaler som marsvin.

På grundlag af den nuværende viden er det muligt, at enkelte dyr kan blive dræbt eller komme til skade som følge af de anvendelser, der er identificeret i planen, på grund af impulsstøj fra pæleramning til fundamentet for anlæggene.

For havpattedyr og især for den strengt beskyttede art marsvin kan der forventes skader eller endog drab som følge af nedramning af pæle til fundamenter for havvindmøller, transformestationer eller andre platforme, hvis der ikke træffes undvigelses- og afbødningsforanstaltninger.

Hvis grænseværdierne på 160 dB for lydniveauet (SEL05) og 190 dB for spidsniveauet i en afstand på 750 m fra emissionspunktet, som er angivet i de underordnede godkendelsesprocedurer, overholdes i forhold til marsvin, er det ikke muligt at gøre sig gældende for de dræbende og sårende forhold i henhold til § 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG.

Der vil blive anvendt passende midler, f.eks. afskrækkelses- og soft-startprocedurer, for at sikre, at der ikke er marsvin til stede inden for en radius på 750 m omkring pælefunderingsstedet.

Planen opstiller mål og principper, der danner rammen for de efterfølgende planlægningsniveauer og individuelle godkendelsesprocedurer.

I de efterfølgende procedurer fastsættes specifikationer, påbud og krav med hensyn til de nødvendige støjbekæmpelsesforanstaltninger og andre undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, som gør det muligt at udelukke, at forbuddet kan gennemføres. Foranstaltningerne overvåges nøje for med den nødvendige sikkerhed at sikre, at bestemmelserne om aflivning og skade i § 44, stk. 1, nr. 1, i den tyske naturbeskyttelseslov ikke overholdes.

Den midlertidige udførelse af pæleramningsarbejdet forventes ikke at forårsage nogen væsentlig forstyrrelse af marsvinene i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG.

Ifølge den nuværende viden kan det ikke antages, at forstyrrelser, der kan opstå som følge af lydintensive anlægsforanstaltninger, vil forværre den lokale populations bevaringsstatus, forudsat at der gennemføres undgåelses- og afbødningsforanstaltninger.

Gennem en effektiv forvaltning af støjbekæmpelsen, især gennem anvendelse af egnede støjbekæmpelsessystemer i overensstemmelse med principperne og målene i opdateringen af planen samt efterfølgende påbud i BSH's individuelle godkendelsesprocedure og under hensyntagen til specifikationerne fra BMU's støjbekæmpelseskoncept (2013), kan der ikke forventes negative virkninger af pæleramningsarbejdet på marsvin.

BSH's afgørelser om planlægningsgodkendelse vil indeholde specifikke påbud om at sikre en effektiv støjbekæmpelse ved hjælp af passende foranstaltninger.

I overensstemmelse med forsigtighedsprincippet specificeres foranstaltninger til at undgå og reducere støjvirkningerne under byggeriet i overensstemmelse med den nyeste videnskabelige og teknologiske viden. Specifikationerne i de underordnede procedurer og især de foranstaltninger, der er pålagt i planlægningsbeslutningerne for at sikre overholdelse af kravene til artsbeskyttelse, vil blive koordineret

med BfN under gennemførelsen og tilpasset efter behov. Følgende støjreducerende foranstaltninger og miljøbeskyttelsesforanstaltninger er regelmæssigt påbudt som en del af planlægningsgodkendelsesprocedurerne:

- Udarbejdelse af en solid prognose under hensyntagen til sted- og anlægsspecifikke egenskaber (grundlæggende design) inden byggeriets påbegyndelse,
- Valg af den monteringsmetode med det laveste støjniveau i henhold til den nyeste teknologi og de eksisterende forhold,
- Udarbejdelse af et konkret lydisoleringskoncept, der er tilpasset de valgte fundamentskonstruktioner og montageprocesser med henblik på udførelse af pæleramning i princippet to år før byggeriets påbegyndelse og under alle omstændigheder før indgåelsen af kontrakter vedrørende de lydrelevante komponenter,
- Anvendelse af lydreducerende ledsageforanstaltninger, enkeltvis eller i kombination, pæle-fjern (boblegardin-system) og om nødvendigt også pæle-nær-lydreducerende systemer i overensstemmelse med den nyeste videnskabelige og tekniske udvikling,
- Hensyn til hammerens egenskaber og mulighederne for at kontrollere pæleramningsprocessen i støjbekæmpelseskonceptet,
- Koncept for fjernelse af dyrene fra det truede område (mindst inden for en radius af 750 m omkring pælefunderingsstedet),
- Koncept til kontrol af effektiviteten af de afskrækkende og støjreducerende foranstaltninger,
- Driftsstøjreducerende anlægsdesign i overensstemmelse med den nyeste teknologi.

Som beskrevet ovenfor skal der anvendes afskrækkelsesforanstaltninger og en blød startprocedure for at sikre, at dyr, der befinder sig i

nærheden af pæleramningsaktiviteterne, har mulighed for at bevæge sig væk eller flygte i tide.

Som allerede nævnt forekommer beskyttede arter i områderne EO1 til EO3. Det drejer sig bl.a. om de arter, der er opført i bilag I til fugledirektivet, arter, hvis levesteder er beskyttet i naturbeskyttelsesområderne, samt karakteristiske arter og regelmæssigt forekommende trækfuglearter.

Området ved lokaliteterne EO1 til EO3 bruges af lomvier primært som passageområde i trækperioder og om vinteren. Ifølge den nuværende viden er dette område og dets omgivelser beliggende uden for de vigtigste forekomstområder i den Pommerske Bugt.

Områderne EO1 til EO3 er også af ringe til middelstor betydning for andre fuglearter.

Det kan konkluderes, at opførelsen og driften af havvindmøller og tilhørende faciliteter (transformerstation, kabler i parken) i de områder, der er omfattet af planen, efter den nuværende viden ikke forventes at opfylde kravene til forstyrrelser i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG.

Inden for rammerne af den individuelle godkendelsesprocedure er det imidlertid nødvendigt at ajourføre undersøgelsen af, om kravet om forstyrrelser er opfyldt i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatSchG, om nødvendigt under hensyntagen til yderligere undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, men under alle omstændigheder under hensyntagen til de konkrete tekniske konstruktioner.

For flagermus gælder i princippet de samme overvejelser i forbindelse med artsbeskyttelseslovgivningen som dem, der allerede er blevet forklaret i forbindelse med vurderingen af avifauna.

Desuden kan det antages, at eventuelle negative virkninger af vindmøller på flagermus vil blive undgået ved hjælp af de samme undgåelses- og afbødningsforanstaltninger som dem, der er fastsat for beskyttelse af fugletræk.

Erfaringer og resultater fra forskningsprojekter eller fra vindmølleparker, der allerede er i drift, vil også blive taget behørigt i betragtning i de videre procedurer.

Ifølge den nuværende viden forventes havvindmølleparker ikke at dræbe eller skade (§ 44, stk. 1, nr. 1, BNatSchG) andre særligt beskyttede arter, f.eks. flagermus. Der kan heller ikke forventes en gennemførelse af forbuddet mod væsentlige forstyrrelser (§ 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG) af andre strengt beskyttede arter, f.eks. flagermus, som ikke kan forventes at blive gennemført.

11.5 Konsekvensanalyse

For så vidt som en lokalitet af fællesskabsbetydning eller et europæisk fuglebeskyttelsesområde kan påvirkes væsentligt med hensyn til de bestanddele, der er relevante for bevaringsmålene eller beskyttelsesformålet, er § 7, stk. 6, sammenholdt med stk. (7) ROG skal bestemmelserne i den føderale naturbeskyttelseslov om tilladelse og gennemførelse af sådanne indgreb, herunder indhentning af Europa-Kommissionens udtalelse, anvendes ved ændring og supplering af fysiske udviklingsplaner.

I den tyske EEZ i Østersøen findes naturbeskyttelsesområderne "Pommersche Bucht - Rönnebank" (bekendtgørelse om oprettelse af naturbeskyttelsesområdet "Pommersche Bucht - Rönnebank" af 22. september 2017, NSGPBRV, BGBl. I s. 3415), "Fehmarnbelt" (Bekendtgørelse om oprettelse af naturbeskyttelsesområdet "Fehmarnbelt" af 22. september 2017, NSGFmbV, BGBl. I s. 3405) og "Kadetrinne" (Bekendtgørelse om oprettelse af naturbeskyttelsesområdet "Kadetrinne" af 22. september 2017, BGBl. I s. 3410, NSGKdrV).

Det samlede areal af de tre naturreservater er 2 472 km², naturreservatet "Pommerske bugt - Rönnebank" dækker et areal på 2 092 km², naturreservatet "Fehmarnbelt" har et areal på 280 km² og naturreservatet "Kadetrinne" et areal på 100 km².

De beskyttede arter er habitattyperne "rev" og "sandbanker" i henhold til habitatdirektivets bilag I, visse fiskearter (stør, finne) og havpattedyr i henhold til habitatdirektivets bilag II (marsvin, gråsæl), sæl) samt forskellige havfuglearter i henhold til habitatdirektivets bilag I (rødstrubet dykker, sortstrubet dykker, hornlappedykker) og regelmæssigt forekommende trækfuglearter (rødhalset lappedykker, gulnæbbet lappedykker, langhalet and, dværgterne, fløjlstær, måge, lomvie, knibtornskade, sort lomvie).

Den konsekvensanalyse, der gennemføres her, finder sted på det overordnede niveau for fysisk planlægning og fastlægger en ramme for de underordnede planlægningsniveauer, hvor sådanne findes. Den erstatter derfor ikke vurderingen på det specifikke projektniveau. Afhængigt af specifikationerne i det regionale operationelle program for den pågældende anvendelse er vurderingen stratificeret. I forbindelse med vindenergi er der en trinvis planlægnings- og godkendelsesproces. Det betyder, at der tages hensyn til vurderingerne af de efterfølgende planlægningsniveauer inden for rammerne af dette ROP. Da der endnu ikke er foretaget nogen vurdering inden for rammerne af de underordnede planlægningsniveauer, foretages vurderingen inden for rammerne af denne SMV for det regionale operationelle program på grundlag af de eksisterende data og den eksisterende viden.

Der er også en trinvis planlægnings- og godkendelsesproces for udvinding af råstoffer. Når der foreligger data og viden, foretages en konsekvensanalyse som led i denne SEA; ellers er vurderingerne forbeholdt de efterfølgende planlægningsniveauer.

ROP indeholder specifikationer, der er relevante for konsekvensanalysen af prioriterede og reserverede områder for vindenergi, reserverede områder for rørledninger og reserverede områder for kulbrinter samt sand- og grusudvinding. Det samme gælder for rørledninger.

Med hensyn til vindenergiproduktion henvises der til resultaterne af konsekvensanalysen af FEP 2019/udkastet til FEP 2020.

Vurderingen har vist, at eventuelle negative virkninger på bevaringsformålene i naturbeskyttelsesområderne "Pommersche Bucht-Rönnebank", "Kadetrinne" og "Fehmarnbelt" med sikkerhed kan udelukkes ved at gennemføre den pågældende plan og ved at overholde anvisningerne i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer.

11.6 Foranstaltninger til at undgå, reducere og kompensere for væsentlige negative virkninger af landudviklingsplanen på havmiljøet

I overensstemmelse med nr. 2 c) bilag 1 til § 8, stk. 1, i ROG indeholder miljørapporten en beskrivelse af de planlagte foranstaltninger til at forebygge, reducere og så vidt muligt kompensere for væsentlige negative miljøpåvirkninger som følge af planens gennemførelse.

I princippet tager det regionale operationelle program i højere grad hensyn til havmiljøets behov. Bestemmelserne i det regionale operationelle program undgår negative virkninger på havmiljøet. Dette skyldes især, at det ikke er indlysende, at anvendelsen ikke ville finde sted eller ville finde sted i mindre omfang, hvis planen ikke blev gennemført. Der er under alle omstændigheder behov for udvikling af havvindmøller og de tilhørende forbindelsesledninger, og den tilsvarende infrastruktur ville skulle oprettes selv uden det regionale operationelle program. Hvis planen ikke blev gennemført, ville anvendelsesformålene imidlertid udvikle sig uden den areal- og ressourcebesparende kontrol- og koordinations-effekt, som det regionale operationelle program har.

Desuden er bestemmelserne i den regionale operationelle plan genstand for en løbende optimeringsproces, idet der ved udarbejdelsen af

planen tages hensyn til de resultater, der løbende opnås som led i SEA- og høringsprocessen.

Mens nogle undgåelses-, afbødnings- og kompensationsforanstaltninger allerede kan træffes på planlægningsniveau, kommer andre først i spil under den faktiske gennemførelse og reguleres der i den individuelle godkendelsesprocedure på et projekt- og stedspecifikt grundlag.

Med hensyn til planlægningsmæssige undgåelses- og afbødningsforanstaltninger indeholder ROP rumlige og tekstmæssige specifikationer, som i overensstemmelse med miljøbeskyttelsesmålene tjener til at undgå eller reducere væsentlige negative virkninger af gennemførelsen af ROP'en på havmiljøet. Det drejer sig bl.a. om arealspecifikationer for prioriterede naturbeskyttelsesområder og det reserverede område for fugletræk, udelukkelse af anvendelser i prioriterede naturbeskyttelsesområder, der ikke er forenelige med naturbeskyttelsen, princippet om støjreduktion ved opførelse af vindmøller og princippet om hensyntagen til bedste miljøpraksis i overensstemmelse med Helsingforskonventionen og den respektive videnskabelige og teknologiske udvikling i forbindelse med økonomisk og videnskabelig anvendelse.

Minimering af arealforbruget sikres ved hjælp af følgende principper:

- Økonomisk anvendelse bør være så pladsbesparende som muligt.
- Efter endt brug skal de faste installationer demonteres.
- Ved lægning af rørledninger bør målet være at opnå den størst mulige bundtning i form af parallelle ledningsføringer. Desuden bør linjeføringen være så parallel som muligt med eksisterende strukturer og bygninger.

Ud over de ovennævnte foranstaltninger på planniveau er der foranstaltninger til at undgå og afbøde ubetydelige og væsentlige negative

virkninger under den faktiske gennemførelse af det regionale operationelle program for visse specifikationer eller tilknyttede anvendelser, såsom offshore vindenergi, rørledninger og sand- og grusudvinding. Disse afbødnings- og undgåelsesforanstaltninger specificeres og beordres af de respektive kompetente godkendelsesmyndigheder på projektniveau for planlægnings-, bygge- og driftsfaserne.

11.7 Alternativ afprøvning

I overensstemmelse med artikel 5, stk. 1, første punktum, i SEA-direktivet sammenholdt med kriterierne i bilag I til SEA-direktivet og § 40, stk. 2, nr. 8, i UVPG indeholder miljørapporten en kort beskrivelse af begrundelsen for valget af rimelige alternativer, der er undersøgt i forbindelse med udarbejdelsen af udkastet til den fysiske plan. På planniveau spiller den konceptuelle/strategiske udformning og de rumlige alternativer en rolle.

Principielt skal det bemærkes, at en foreløbig vurdering af mulige og tænkelige planlægningsmuligheder allerede er indeholdt i alle specifikationer i form af mål og principper for fysisk planlægning. Som det fremgår af begrundelsen til de enkelte mål og principper, især dem med en miljødimension, er den respektive udpegning allerede baseret på en overvejelse af mulige offentlige interesser og berørte retsstillinger, således at der allerede er foretaget en "indledende undersøgelse" af mulige planlægningsmuligheder eller alternativer.

Ud over nul-alternativet undersøges især muligheder eller alternativer for fysisk planlægning som en del af miljøvurderingen, i det omfang de er relevante for de enkelte anvendelser.

Grundlaget for de planlægningsløsninger, der skal undersøges, og for undersøgelsen af alternativerne er det overordnede koncept og planlægningsretningslinjerne (ROP, kapitel 1). Mens tre overordnede planalternativer oprindeligt blev undersøgt som led i udarbejdelsen af planlæg-

ningskonceptet på grundlag af udvalgte miljøaspekter, navnlig individuelle områdespecifikationer, blev yderligere (delvise) rumlige alternativer eller forskellige rumlige planlægningsområder (f.eks. prioriterede områder, reserverede områder) overvejet og vurderet ud fra et miljømæssigt perspektiv i forbindelse med udarbejdelsen af det første planforslag. Arealudpegninger for vindenergi i den ydre EEZ er underlagt en detaljeret miljøvurdering på underordnede planlægningsniveauer.

Nul-alternativet vurderes ikke at være et rimeligt alternativ til opdateringen af den fysiske planlægning, da kravene og de rumlige krav har ændret sig betydeligt, siden ROP 2009 trådte i kraft, og behovet for mere vidtgående specifikationer er blevet klart, især for naturbeskyttelsens vedkommende. Planforslaget vil sandsynligvis føre til et forholdsvis lavere samlet arealforbrug og dermed til lavere miljøpåvirkninger som følge af en mere omfattende, overordnet og fremadrettet planlægning og koordinering, der tager hensyn til et stort antal arealkrav.

Den foretrukne planløsning set ud fra et miljømæssigt synspunkt blev ikke i alle tilfælde medtaget i planforslaget. Der skulle snarere tages hensyn til planens overordnede sammenhæng, og ved valget af planlægningsløsninger skulle der ud over hensynet til naturbeskyttelse og undgåelse eller begrænsning af eventuelle negative miljøpåvirkninger også tilstræbes den størst mulige samlede balance med andre økonomiske, videnskabelige og sikkerhedsmæssige hensyn. Den afgørende faktor er, at der på niveauet for denne SEA ikke kan forventes nogen væsentlige virkninger på havmiljøet for de specifikationer, der er fastsat i det regionale operationelle program i henhold til den nuværende viden.

11.8 Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøvirkningerne af gennemførelsen af den fysiske planlægning

I henhold til nr. 3 b) bilag 1 til § 8, stk. 1, i ROG indeholder miljørapporten også en beskrivelse af de planlagte overvågningsforanstaltninger. Overvågning er især nødvendig for at kunne identificere uforudsete væsentlige virkninger på et tidligt tidspunkt og for at kunne træffe passende foranstaltninger til at afhjælpe dem.

Overvågningen tjener også til at verificere de mangler i viden, der er anført i miljørapporten, og de prognoser, der er behæftet med usikkerheder. Resultaterne af overvågningen skal tages i betragtning ved ajourføringen af ROP'en i overensstemmelse med § 45, stk. 4, i UVPG.

Den egentlige overvågning af de potentielle virkninger på havmiljøet kan først begynde, når de anvendelser, der reguleres i henhold til planen, gennemføres. Derfor er den projektrelaterede overvågning af virkningerne af havvindmølleparker, rørledninger og ressourceudvinding af særlig betydning. Overvågnings vigtigste opgave er at samle og evaluere resultaterne af de forskellige overvågningsresultater på projektniveau. Desuden skal der tages hensyn til eksisterende nationale og internationale overvågningsprogrammer, også for at undgå overlapning af arbejdet.

Undersøgelsen af de potentielle miljøpåvirkninger af vindmølleområder skal udføres på projektniveau i overensstemmelse med standarden "Undersøgelse af virkningerne af havvindmøller på havet (StUK4)" og i samråd med BSH.

Med hensyn til de specifikke foranstaltninger til overvågning af de potentielle virkninger af vindenergianvendelse, herunder virkninger fra elkabler, henvises til de detaljerede bemærkninger i miljørapporten om FEP 2019/udkastet til FEP 2020.

For godkendelse af områder til sand- og grusudvinding gælder det f.eks., at det inden den næste godkendelse af hoveddriftsplanen skal påvises ved hjælp af passende overvågning, at den maksimalt tilladte udvindingsdybde ikke overskrides, at det oprindelige substrat bevares, og at der fortsat er tilstrækkeligt mange uudvundne områder tilbage, så genkoloniseringspotentialer er givet.

For rørledninger omfatter overvågningsforanstaltningerne i anlægsfasen dokumentation af turbiditetsfaner, målinger af vandlyd og undersøgelser af havpattedyr og havfugle samt rastende fugle. Vigtige overvågningsforanstaltninger i rørledningernes driftsfase omfatter årlig dokumentation af rørledningens stabilitet og dækningshøjder samt årlig dokumentation af epifaunaen på den overliggende rørledning i en periode på fem år efter idriftsættelsen.

BSH gennemfører en lang række projekter som led i den ledsagende forskning i de mulige virkninger af havvindmøller på havmiljøet. Disse omfatter ANKER-projektet "Approaches to cost reduction in the collection of monitoring data for offshore wind farms", F&U-undersøgelsen BeMo "Assessment approaches for underwater sound monitoring in the context of offshore licensing procedures, spatial planning and MSFD" og forskellige delprojekter inden for NavES F&U-netværket "Nature-compatible developments at sea". Resultaterne fra de igangværende BSH-projekter vil blive direkte indarbejdet i den videre udvikling af standarder og normer, som f.eks. udviklingen af StUK5, blandt andre.

Samlingen af oplysninger skaber et stadig mere solidt grundlag for konsekvensprognoser. Forskningsprojekterne tjener den løbende videreudvikling af et ensartet kvalitetskontrolleret grundlag af havmiljøoplysninger til vurdering af mulige virkninger af offshoreanlæg og udgør et vigtigt grundlag for opdateringen af ROP.

11.9 Samlet vurdering af planen

Sammenfattende kan man sige, at med hensyn til bestemmelserne i den fysiske planlægningsplan minimeres virkningerne på havmiljøet så vidt muligt gennem en ordnet og koordineret overordnet planlægning. Beskyttelsen af de naturbeskyttelsesområder, der ved bekendtgørelse er udpeget som prioriterede naturbeskyttelsesområder, tjener til at beskytte bevaringsformålene og sikre det åbne rum. De områder, der er reserveret til rørledninger, ligger hovedsagelig uden for områder af økologisk betydning. Ved nøje at overholde undgåelses- og afbødningsforanstaltningerne kan væsentlige påvirkninger undgås, navnlig ved at gennemføre specifikationerne for offshorevindkraft og elkabler.

På grundlag af ovenstående beskrivelser og vurderinger samt vurderingerne af arts- og lokalitetsbeskyttelsen kan det i forbindelse med den strategiske miljøvurdering konkluderes, også med hensyn til eventuelle interaktioner, at der i henhold til den nuværende viden og på det forholdsvis abstrakte niveau for fysisk planlægning ikke kan forventes væsentlige påvirkninger af havmiljøet i undersøgelsesområdet som følge af de planlagte specifikationer.

De fleste af miljøpåvirkningerne fra de enkelte identificerede anvendelser ville også forekomme, hvis planen ikke blev gennemført - under forudsætning af den samme tidshorisont på mellemlang sigt - da det ikke er tydeligt, at anvendelserne ikke ville finde sted eller ville finde sted i væsentligt mindre omfang, hvis planen ikke blev gennemført. Set fra dette synspunkt forekommer planens bestemmelser grundlæggende "neutrale" med hensyn til deres virkninger på miljøet. Selv om det i princippet er muligt, at nogle planspecifikationer på grund af koncentrationen/bundtningen af individuelle anvendelser på visse områder/territorier godt kan have negative miljøvirkninger i dette specifikke område, vil en samlet balance af miljøvirkningerne som følge af bundtningseffekterne have en tendens til

at blive betragtet som positiv, da de resterende områder/territorier aflastes, og risici for havmiljøet (f.eks. kollisionsrisiko) reduceres.

12 Referencer

- Abt, K. (2004) Robbenzählungen im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. Bericht an das Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Tönning, Germany. 34 Seiten.
- Abt, K. F., Hoyer, N., Koch, L. & Adelung, D. (2002) The dynamics of grey seals (*Halichoerus grypus*) off Amrum in the south-eastern North Sea - evidence of an open population. *Journal of Sea Research* 47: 55–67.
- Abt, K.F., Tougaard, S., Brasseur, SMJM, Reijnders, PJH, Siebert, U. & Stede, M. (2005): Counting harbour seals in the wadden sea in 2004 and 2005 - expected and unexpected results. *Waddensea Newsletter* 31: 26–27.
- Adams J., Van Holk, A. F., Maarleveld, T., (1990): Dredgers and Archaeology. Shipfinds from the Slufter. Alphen aan den Rijn.
- AK Seehunde (2005): Protokoll Arbeitskreis Seehunde vom 27.10.2005. Arbeitskreis Seehunde, Hotel Fernsicht, Tönning, 27.10.2005. Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Tönning. 6 Seiten.
- Anderwald, P., Brandecker, A., Coleman, M., Collins, C., Denniston, H., Haberland, M. D., Walshe, L. (2013): Displacement responses of a mysticete, an odontocete, and a phocid seal to construction-related vessel traffic. *Endangered Species Research*, 21(3), 231-240.
- Almqvist, G., Strandmark, A. K. & Appelberg, M. (2010): Has the invasive round goby caused new links in Baltic food webs? *Environmental Biology of Fishes* 89: 79–93.
- Altwater, S. (2019): EBA in MSP – a SEA inclusive handbook. Projektbericht Pan Baltic Scope. Retrieved from http://www.panbalticscope.eu/wp-content/uploads/2019/12/EBAinMSP_FINAL-1.pdf
- Andersin, A-B, Lassig, J., Parkkonen, L. & Sandler, H. (1978): The decline of macrofauna in the deeper parts of the Baltic proper and the Gulf of Finland. *Kieler Meeresforschungen, Sonderheft* 4: 23–52.
- Andren, T. and Andren, E. (2001): Did the Second Storegga Slide Affect the Baltic Sea? *Baltica*, 14, 115-122.
- Andrulewicz, E., Napierska, D. and Z. Otembra, (2003): The Environmental Effects of the Installation and Functioning of the Submarine SwePol Link HVDC Transmission Line: a Case Study of the Polish Marine Area of the Baltic Sea. *Journal of Sea Research*, 49, 337-345.
- Anton, C., Belasus, M., Bernecker, R., Breuer, C., Jöns, H., Schorlemer, S. von, (2020): Spuren unter Wasser: Das kulturelle Erbe in Nord- und Ostsee erforschen und schützen. Halle: Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina.
- Armonies, W. (1999): Drifting benthos and long-term research: why community monitoring must cover a wide spatial scale. *Senckenbergiana Maritima* 29: 13–18.
- Armonies, W. (2000): What an introduced species can tell us about the spatial extension of benthic populations. *Marine Ecology Progress Series* 209: 289–294.

- Armonies, W., Herre E & Sturm M (2001) Effects of the severe winter 1995/96 on the benthic macrofauna of the Wadden Sea and the coastal North Sea near the island of Sylt. Helgoland Marine Research 55: 170–175.
- Armonies, W. & Asmus, H. (2002) Fachgutachten Makrozoobenthos im Rahmen der UVS und FFH-VP für den Offshore-Bürgerwindpark „Butendiek“ westlich von Sylt. Im Auftrag der OSB-Offshore Bürgerwindpark „Butendiek“ GmbH und Co. KG.
- Arntz, W.E. & Rumohr, H. (1986): Fluctuations of Benthic Macrofauna during Succession and in an Established Community. Meeresforschung 31: 97–114.
- Arntz, W. and W. Weber, (1970): *Cyprina islandica* L. (Molluska, Bivalvia) als Nahrung für Dorsch und Kliesche in der Kieler Bucht. Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung, 21, 193-209.
- Arntz, W.E. (1970): Das Makrobenthos der Kieler Bucht im Jahre 1968 und seine Ausnutzung durch die Kliesche (*Limanda limanda* L.). Dissertation Universität Kiel. 167 Seiten.
- Arntz, W.E. (1971): Biomasse und Produktion des Makrobenthos in den tieferen Teilen der Kieler Bucht im Jahr 1968. Kieler Meeresforschung 27: 36–72.
- Arntz, W.E., Brunswig, D. & Sarnthein, M. (1976): Zonierung von Mollusken und Schill im Rinnensystem der Kieler Bucht (Westliche Ostsee). Senckenbergiana maritima 8: 189–269.
- Arntz, W.E. (1978): Zielsetzung und Probleme struktureller Benthosuntersuchungen in der Marinen Ökosystemforschung. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie: 35–51.
- Arveson, P. T., & Vendittis, D. J. (2000): Radiated noise characteristics of a modern cargo ship. The Journal of the Acoustical Society of America, 107(1), 118-129. <https://doi.org/10.1121/1.428344>.
- Ascobans (2005) Workshop on the Recovery Plan for the North Sea Harbour Porpoise, 6.–8. Dezember 2004, Hamburg, Report released on 31.01.2005, 73 Seiten.
- Ascobans (2010): The Harbour porpoise in the Baltic Sea - Jastarnia Plan .
- Ascobans (2012): ASCOBANS conservation plan for the Harbour porpoise population in the western Baltic, the Belt Sea and the Kattegat.
- Ascobans (2019): ASCOBANS/JG16/Inf.3.3. Outcome of the OSPAR-HELCOM workshop to examine possibilities for developing indicators for incidental by-catch of birds and marine mammals.
- ASCOBANS (2020) THE BALTIC PROPER HARBOUR PORPOISE, UNEP/ASCOBANS/Res.9.2
- Atkinson, C. M., (2012): Impacts of Bottom Trawling on Underwater Cultural Heritage (Masters Thesis), Texas A&M University.
- Atzler, R., (1995): Der pleistozäne Untergrund der Kieler Bucht und angrenzender Gebiete nach reflexionsseismischen Messungen. Berichte – Reports, Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Kiel, 70, 116 S.
- Auer, J., (2004): Fregatten Mynden: a 17th-century Danish Frigate Found in Northern Germany. The International Journal of Nautical Archaeology, 33.2, 264–280.

- Auer, J., (2010): Fieldwork Report: Princessan Hedvig Sophia 2010. Esbjerg Maritime Archaeology Reports 3. Esbjerg
- Auer, J., Jantzen, D., Heumüller, M., Kloöß, S., (2020): Kulturerbe unter Wasser: Leitfaden für Bau-
maßnahmen im Küstenmeer. Schleswig.
- Azzellino, A., C. Lanfredi, A. D'Amico, G. Pavan, M. Podestà, J. Haun (2011). Risk mapping for sensitive species to underwater anthropogenic sound emissions: Model development and validation in two Mediterranean areas. *Marine Pollution Bulletin* 63:56–70
- Baerens, C. und P. Hupfer (1999): Extremwasserstände and der deutschen Ostseeküste nach Beobachtungen und in einem Treibhausgasszenario. *Die Küste*, 61, 47-72.
- Balla, S., K. W.-J. (2009, April). Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung (SUP). *Texte 08/09*. Dessau-Roßlau, Sachsen-Anhalt, Deutschland: Umweltbundesamt.
- Ballin, T. (2017): Rising waters and processes of diversification and unification in material culture: the flooding of Doggerland and its effect on north-west European prehistoric populations between ca. 13 000 and 1500 cal BC.
- Barz, K. & Zimmermann, C. (Hrsg.): Fischbestände online. Thünen-Institut für Ostseefischerei. Elektronische Veröffentlichung auf www.fischbestaende-online.de, Zugriff am 12.03.2018.
- Beaugrand, G. (2009): Decadal changes in climate and ecosystems in the North Atlantic Ocean and adjacent seas. *Deep Sea Research II* 56: 656–673.
- Behre, K.-E., (2003): Eine neue Meeresspiegelkurve für die südliche Nordsee, Probleme der Küstentforschung in südlichen Nordseegebiet 28, 9-63.
- Bell, C. (2015). *Nephrops norvegicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T169967A85697412
- Bellmann M. A., Brinkmann J., May A., Wendt T., Gerlach S. & Remmers P. (2020) Underwater noise during the impulse pile-driving procedure: Influencing factors on pile-driving noise and technical possibilities to comply with noise mitigation values. Supported by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)), FKZ UM16 881500. Commissioned and managed by the Federal Maritime and Hydrographic Agency (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)), Order No. 10036866. Edited by the itap GmbH.
- Benke H., S. Bräger, M. Dähne, A. Gallus, S. Hansen, C. G. Honnef, M. Jabbusch, J. C. Koblitz, K. Krügel, A. Liebschner, I. Narberhaus, U. K. Verfuß (2014): Baltic Sea harbour porpoise populations: status and conservation needs derived from recent survey results. *Mar.Ecol.Progr. Ser.*, Vol. 495: 275–290
- Bernem, K.-H. van, (2003): Einfluss von Ölen auf marine Organismen und Lebensräume. In: Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. und H. von Westernhagen. Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer – Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg 2003. 229-233.
- Betke, K. & Matuschek, R. (2011): Messungen von Unterwasserschall beim Bau der Windenergieanlagen im Offshore-Testfeld „alpha ventus“. Abschlussbericht zum Monitoring nach StUK3 in der Bauphase.

- Betke (2012): Messungen von Unterwasserschall beim Betrieb der Windenergieanlagen im Offshore-Windpark alpha ventus.
- Beukema, J.J. (1992) Expected changes in the Wadden Sea benthos in a warmer world: lessons from periods with mild winters. *Netherlands Journal of Sea Research* 30: 73–79.
- BFAFi Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Ostseefischerei Rostock (2007): Dorsch/Kabeljau-Fänge durch die deutsche Freizeitfischerei der Nord- und Ostsee 2004-2006. Bericht einer Pilotstudie im Rahmen des Nationalen Fischerei-Datenerhebungsprogrammes gemäß der Verordnung der Kommission. No 1581/2004, 7. Appendix XI (Section E), para. 3.
- BfN, Bundesamt für Naturschutz (2006): Naturschutzfachlicher Planungsbeitrag des Bundesamtes für Naturschutz zur Aufstellung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung für die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone der Nord- und Ostsee, Februar 2006.
- BfN, Bundesamt für Naturschutz (2012a): Mariner Biotoptyp „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“. (<http://www.bfn.de/habitatmare/de/marine-biotoptypen.php>, Stand: 14.05.2013).
- BfN, Bundesamt für Naturschutz (2012b): Kartieranleitung „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Küsten- und Meeresbereich“.
- BfN, (2017): Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee - Beschreibung und Zustandsbewertung.
- BfN, Bundesamt für Naturschutz (2018): BfN-Kartieranleitung für „Riffe“ in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ). Geschütztes Biotop nach § 30 Abs. 2 S. 1 Nr. 6 BNatSchG, FFH – Anhang I – Lebensraumtyp (Code 1170). 70 Seiten.
- BfN, Bundesamt für Naturschutz (2020): Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Ostsee – Beschreibung und Zustandsbewertung – 498 Seiten.
- BfN (2020): Naturschutzfachlicher Planungsbeitrag des Bundesamtes für Naturschutz zur Fortschreibung der Raumordnungspläne für die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone in der Nord- und Ostsee, August 2020.
- BIO/CONSULT AS (2004): Hard bottom substrate monitoring, Horns Rev offshore wind farm - Annual Status Report 2003. - (Gutachten i. A. von Elsam Engineering) 40 S. + Anhang.
- BioConsult SH & Co.KG (2018): Umweltmonitoring im Cluster „Westlich Adlergrund“. Fachgutachten Rastvögel. 3. Untersuchungsjahr März 2016 – Februar 2017. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Iberdrola Renovables Offshore Deutschland GmbH und E.ON Climate & Renewables GmbH, Husum, Oktober 2018.
- BioConsult SH & Co.KG (2019): Umweltmonitoring im Cluster „Westlich Adlergrund“. Fachgutachten Rastvögel. 4. Untersuchungsjahr März 2017 – Februar 2018. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Iberdrola Renovables Offshore Deutschland GmbH und E.ON Climate & Renewables GmbH, Husum, Februar 2019.
- Bijkerk, R. (1988): Ontsnappen of begraven blijven. De effecten op bodemdieren van een verhoogte sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden. Literatuuronderzoek – NIOZ Rapport 2005–6, 18 Seiten.

- Björdal, C. G., Manders, M., Al-Hamdani, Z., Appelqvist, C., Haverhand, J. Dencker, J., (2012): Strategies for Protection of Wooden Underwater Cultural Heritage in the Baltic Sea Against Marine Borers. The EU Project ‚WreckProtect‘. In: Conservation and Management of Archaeological Sites 14.1-4, 201–214.
- Blundell, G. M., & Pendleton, G. W. (2015). Factors Affecting Haul-Out Behavior of Harbor Seals (*Phoca vitulina*) in Tidewater Glacier Inlets in Alaska: Can Tourism Vessels and Seals Coexist? PLoS One, 10(5), e0125486. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125486>
- BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept).
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2018): Zustand der deutschen Ostseegewässer 2018. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Referat WR I 5, Meeresumweltschutz, Internationales Recht des Schutzes der marinen Gewässer. 194 Seiten.
- BMU. (2019): Projektionsbericht 2019 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013
- BMU. (2020): Seeverkehr. Retrieved from <https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/seeverkehr>
- BMUB. (2016): MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee. Bonn
- Bobertz, B., Harff, J., Kramarska, R., Lemke, W., Przewdziecki, P., Uscinowicz, S. and J. Zachowicz, (2004): Map of Surface Sediments of the Pomeranian Bight. International Borders Geoenvironmental Concerns, 7-8.
- Bobsien, I.C. & Brendelberger, H. (2006): Comparison of an enclosure drop trap and a visual diving census technique to estimate fish populations in eelgrass habitats. Limnology and Oceanography: Methods 4(5): 130–141.
- Bochert, R. & Zettler, M.L. (2004): Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. Bioelectromagnetics 25:498–502.
- Bock, G. M., (2003): Quantifizierung und Lokalisierung der entnommenen Hartsubstrate vor der Ostseeküste Schleswig-Holsteins. Eine historische Aufarbeitung der Steinfischerei. Studie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (LANU), 52 S.
- Bock, G. M., Thiermann, F., Rumohr, H. und R. Karez, (2004): Ausmaß der Steinfischerei an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste, Jahresbericht Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (LANU) 2003, 111-116.
- Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Mendel, B., Schwemmer, H., Garthe, S. (2017): Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee 2016. Im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz (BfN).
- Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, H., Garthe, S. (2018): Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee 2017. Im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz (BfN).

- Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, H., Garthe, S. (2019): Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee 2018. Im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz (BfN).
- Borrmann, R., Rehfeldt, D. K., Wallasch, A.-K., & Lüers, S. (2018). Approaches and standards for the determination of the capacity density of offshore wind farms. in Veröffentlichung
- Bosselmann, A. (1989): Entwicklung benthischer Tiergemeinschaften im Sublitoral der Deutschen Bucht. Dissertation Universität Bremen, 200 Seiten.
- Brandt, M.J., Höschle, C., Diederichs, A., Betke, K., Matuschek, R. & Nehls, G. (2013): Seal Scarers as a tool to deter harbour porpoises from offshore construction sites. *Marine Ecology Progress Series* 421: 205–216.
- Brandt, M., Dragon, A.C., Diederichs, A., Schubert, A., Kosarev, V., Nehls, G., Wahl, V., Michalik, A., Braasch, A., Hinz, C., Ketzer, C., Todeskino, D., Gauger, M., Laczny, M. & Piper, W. (2016): Effects of offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight. Study prepared for Offshore Forum Windenergie. Husum, June 2016, 246 Seiten.
- Brandt, M.J., Dragon, A.C., Diederichs, A., Bellmann, M., Wahl, V., Piper, W., Nabe-Nielsen, J. & Nehls, G. (2018): Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Marine Ecology Progress Series* 596: 213–232.
- Breuer, G. and W. Schramm, (1988): Changes in Macroalgal Vegetation of Kiel Bight (Western Baltic Sea) During the Past 20 Years. *Kieler Meeresforschungen, Sonderheft* 6, 241-255.
- Brey, T. (1984): Gemeinschaftsstrukturen, Abundanz, Biomasse und Produktion des Makrobenthos sandiger Böden der Kieler Bucht in 5-15 m Wassertiefe. *Berichte aus dem Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität Kiel Nr. 186*: 248 Seiten.
- Brockmann, U., D. Topcu, M. Schütt & W. Leujak (2017): Eutrophication assessment in the transit area German Bight (North Sea) 2006–2014 – Stagnation and limitations. *Marine Pollution Bulletin* 136:68-78.
- BSH, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie / IOW, Institut für Ostseeforschung Warnemünde, (2012): Digitaler Kartensatz zur Sedimentverteilung für das deutsche Ostseegebiet.
- BSH, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (2019a): Flächenentwicklungsplan 2019 für die deutsche Nord- und Ostsee
- BSH, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (2019b): Umweltbericht Ostsee zum Flächenentwicklungsplan 2019. Hamburg/ Rostock.
- BSH, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (2020a): Konzeption zur Fortschreibung der Raumordnungspläne für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nord- und Ostsee.
- BSH, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (2020b): Entwurf Umweltbericht Ostsee zum Flächenentwicklungsplan 2020. Hamburg/ Rostock.

- Buhl-Mortensen, Lene & Neat, Francis & Koen-Alonso, Mariano & Hvingel, Carsten & Holte, Borge (2015): Fishing impacts on benthic ecosystems: An introduction to the 2014 ICES symposium special issue. *ICES Journal of Marine Science*. 73. 10.1093/icesjms/fsv237.
- Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2020): Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Ostsee - Beschreibung und Zustandsbewertung – BfN-Skript 553; 498 S.
- Burchard, H. und H. U. Lass, (2004): Einschätzung einiger Risiken durch Offshore-Windkraftanlagen im Bereich Kriegers Flak und Adlergrund auf das marine Ökosystem der Ostsee. Schreiben des IOW an das BSH vom 2.1.2004.
- Burchard, H., Lass, H. U., Mohrholz, V., Umlauf, L., Sellschopp, J., Fiekas, V., Bolding, K. and L. Arneborg, (2005): Dynamics of medium-intensity dens water plumes in the ArkonaBasin, Western Baltic Sea. *Ocean Dynamics*, 55, 391-402 (DOI: 10.1007/s10236-005-0025-2).
- Bureau Waardenburg (1999): Falls of migrant birds – An analysis of current knowledge. Report prepared for the Directoraat-Generaal Rijksluchtvaartdienst, Postbus 90771, 2509 LT Den Haag, Programmadirectie Ontwikkeling Nationale Luchthaven, Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Castellote, M., Clark, C. W., & Lammers, M. O. (2012): Acoustic and behavioural changes by fin whales (*Balaenoptera physalus*) in response to shipping and airgun noise. *Biological Conservation*, 147(1), 115-122
- Carlen I., L. Thomas, J. Carlström, M. Amundin, J. Teilmann, N. Tregenza, J. Tougaard, J. Koblitz, S. Sveegard, D. Wenneberg, O. Loisa, M. Dähne, K. Brundiers, M. Cosecka, L. Kyhn, C. Ljungqvist, I. Pawliczka, R. Koza, B. Arciszewski, A. Galatius, M. Jobbusch, J. Laaksonlaita, J. Nemmi, S. Lyytinen, A. Gallus, H. Benke, P. Blankett, K. Skora, A. Acevedo-Gitierrez, 2018. Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation*, 226:42-53.
- Carlén, I., L. Nunny and M. P. Simmonds (2021): Out of Sight, Out of Mind: How Conservation Is Failing European Porpoises *Front. Mar. Sci.*, 04 February 2021 | <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.617478>
- Carstensen D., Froese R., Opitz S. & Otto T. (2014) Ökologischer und ökonomischer Nutzen fischereilicher Regulierungen in Meeresschutzgebieten. GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.
- Cederwall, H. & Elmgren, R. (1980): Biomass increase of benthic macrofauna demonstrates eutrophication of the Baltic Sea. In *Proceedings of the 6th Symposium of the Baltic Marine Biologists: relationship and exchange between the pelagic and benthic biota*.
- Chen F., G.I. Shapiro, K.A. Bennetta, S.N. Ingram, D. Thompson, C. Vincent, D.J.F. Russell, C.B. Embling (2017): Shipping noise in a dynamic sea: a case study of grey seals in the Celtic Sea. *Mar. Poll. Bull.* Volume 114, Issue 1, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X16307925>
- Chion, C, D. Lagrois, J. Dupras, 2019. A Meta-Analysis to Understand the Variability in Reported Source Levels of Noise Radiated by Ships From Opportunistic Studies. *Front. Mar. Sci.*, 26 November 2019 | <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00714>

- Clark, C. W., Ellison, W. T., Southall, B. L., Hatch, L., Van Parijs, S. M., Frankel, A., & Ponirakis, D. (2009): Acoustic masking in marine ecosystems: intuitions, analysis, and implication. *Marine Ecology Progress Series*, 395, 201-222.
- Couperus A.S., Winter H.V., van Keeken O.A., van Kooten T., Tribuhl S.V. & Burggraaf D. (2010): Use of high resolution sonar for near-turbine fish observations (didson)-we@ sea 2007-002 IMARES Report No. C0138/10, Wageningen, 29 Seiten.
- Cosens, S., & Dueck, L. (1993). Icebreaker Noise in Lancaster Sound, N.W.T., Canada: Implications for Marine Mammal Behavior. *Marine Mammal Science*, 9(3), 285-300. <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.1993.tb00456.x>
- Culloch, R. M., Anderwald, P., Brandecker, A., Haberlin, D., McGovern, B., Pinfield, R., Cronin, M. (2016). Effect of construction-related activities and vessel traffic on marine mammals. *Marine Ecology Progress Series*, 549, 231-242.
- Cushing, D.H. (1990) Plankton Production and Year-class Strength in Fish Populations: an Update of the Match/Mismatch Hypothesis. *Advances in Marine Biology* 26: 249–293.
- Crumlin-Pedersen, O., (1996): Viking-Age Ships and Shipbuilding in Hedeby/Haithabu and Schleswig. Roskilde: Vikingeskibsmuseet.
- Crumlin-Pedersen, O. & Olsen O., (2002): The Skuldelev Ships I: Topography, Archaeology, History, Conservation and Display. Roskilde: Vikingeskibsmuseet.
- Daan, N., Bromley, P.J., Hislop, J.R.G. & Nielsen, N.A. (1990) Ecology of North Sea fish. *Netherlands Journal of Sea Research* 26 (2–4): 343–386.
- Dähne, M., Tougaard, J., Carstensen, J., Rose, A. & Nabe-Nielsen, J. (2017): Bubble curtains attenuate noise levels from offshore wind farm construction and reduce temporary habitat loss for harbour porpoises. *Marine Ecology Progress Series* 580: 221–237.
- Dähnhardt, A. & Becker, P.H. (2011) Herring and sprat abundance indices predict chick growth and reproductive performance of Common Terns breeding in the Wadden Sea. *Ecosystems* 14: 791–803.
- Danish Energy Agency. (2017). Master data register for wind turbines at end of December 2017. Retrieved from <https://ens.dk/en/our-services/statistics-data-key-figures-and-energy-maps/overview-energy-sector>
- Davis, N., van Blaricom, G. & Dayton, P.K. (1982): Man-made structures: effects on adjacent benthic communities. *Marine Biology* 70: 295–303.
- De Backer, A., Debusschere, E., Ranson, J. & Hostens, K. (2017): Swim bladder barotrauma in Atlantic cod when in situ exposed to pile driving. In: DEGRAER S, BRABANT R, RUMES B & VIGIN L (Hrsg.) (2017) Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: A continued move towards integration and quantification. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management Section.
- de Jong, K., Forland, T.N., Amorim, M.C.P., Rieucou, G., Slabbekoorn, H. & Siyle L.D. (2020): Predicting the effects of anthropogenic noise on fish reproduction. *Rev Fish Biol Fisheries*. <https://doi.org/10.1007/s11160-020-09598-9>.

- Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A., Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014, doi: 10.2788/27158
- De Robertis, A., Wilson, C. D., Furnish, S. R., & Dahl, P. H. (2013): Underwater radiated noise measurements of a noise-reduced fisheries research vessel. *Ices Journal of Marine Science*, 70(2), 480-484. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fss172>
- De Robertis, A. & Handegard, N. O. (2013): Fish avoidance of research vessels and the efficacy of noise-reduced vessels: a review. – *ICES Journal of Marine Science*, 70: 34–45.
- Denkmalschutzbehörden der Küstenbundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein (2020) Beitrag zum kulturellen Erbe für den Umweltbericht des BSH-Raumordnungsplanes in der Ausschließlichen Wirtschaftszone der Nord- und Ostsee, Gemeinsame fachliche Empfehlung der für die Archäologie zuständigen Denkmalschutzbehörden der Küstenbundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein
- Dickey-Collas, M., Heessen, H. & Ellis, J. (2015): 20. Shads, herring, pilchard, sprat (Clupeidae) In: Heessen H, Daan N, Ellis JR (Hrsg.) *Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea: based on international research-vessel surveys*. Academic Publishers, Wageningen, Seite 139–151.
- Diesing, M. und K. Schwarzer, (2003): Erforschung der FFH-Lebensraumtypen Sandbank und Riff in der AWZ der deutschen Nord- und Ostsee. 2. Zwischenbericht, Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, 62 S. mit Anhang.
- Durant, J.M., Hjermmann, D.Ø., Ottersen, G. & Stenseth, N.C. (2007): Climate and the match or mismatch between predator requirements and resource availability. *Climate Research* 33: 271–283.
- Durinck, J., Skov, H., Danielsen, F., Christensen, K.D. (1994): Vinterføden hos Rødstrubet Lom *Gavia stellata* i Skagerak. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidskrift* 88: 39–41.
- Dyndo, M., D. M. Wiśniewska, L. Rojano-Doñate & P. T. Madsen (2015): Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise, *Scientific Reports, Nature*.
- EEA European Environment Agency (2015): State of the Europe's seas. EEA Report No 2/2015. European Environment Agency. Publications Office of the European Union, Luxembourg (Webseite der European Environment Agency).
- Ehlers, P. (2016): Kommentar zu § 1 . In P. Ehlers, *Kommentar zum Seeaufgabengesetz* (p. § 1). Baden-Baden: Nomos.
- Ehrich S., Adlerstein S., Götz S., Mergardt N. & Temming A. (1998): Variation in meso-scale fish distribution in the North Sea. *ICES C.M.* 1998/J, S.25 ff.

- Ehrich, S. & Stransky, C. (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., Kloppmann, M.H.F., Sell, A.F. & Böttcher, U. (2006): Distribution and Assemblages of Fish Species in the German Waters of North and Baltic Seas and Potential Impact of Wind Parks. In: Köller W, Köppel J & Peters W (Hrsg.) *Offshore Wind Energy. Research on Environmental Impacts*. 372 Seiten.
- Ehrich, S., Adlerstein, S., Brockmann, U., Floeter, J.U., Garthe, S., Hinz, H., Kröncke, I., Neumann, H., Reiss, H., Sell, A.F., Stein, M., Stelzenmüller, V., Stransky, C., Temming, A., Wegner, G. & Zauke, G.P. (2007) 20 years of the German Small-scale Bottom Trawl Survey (GSBTS): a review. *Senckenbergiana Maritima* 37: 13–82.
- Eigaard, O., Bastardie, F., Breen, M., Dinesen, G., Hintzen, N., Laffargue, P., Nielsen, J. R., et al. (2016): Estimating seabed pressure from demersal trawls, seines, and dredges based on gear design and dimensions. *ICES Journal of Marine Science*, 73(Suppl. 1): i27–i43.
- Elmer, K.-H., Betke, K. & Neumann, T. (2007): Standardverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastung der Meeresumwelt durch die Schallimmission von Offshore-Windenergieanlagen. „Schall II“, Leibniz Universität Hannover.
- Emeis, K.-C., Struck, U., Leipe, T., Pollehne, F., Kunzendorf, H. and C. Christiansen, (2000): Changes in the C, N, P burial rates in some Baltic Sea sediments over the last 150 years – relevance to P regeneration rates and the phosphorus cycle. *Marine Geology*, 167, 43-59.
- EMEP (2016) European monitoring and evaluation programme. Unpublished modelling results on the projected effect of Baltic Sea and North Sea NECA designations to deposition of nitrogen to the Baltic Sea area. Available at the HELCOM Secretariat.
- Englert, A. & Trakadas, A., (2009): Wulfstan's Voyage. The Baltic Sea region in the early Viking Age as seen from shipboard. *Maritime Culture of the North*, Band 2. Roskilde: Vikingeskibsmuseet.
- ENTSO-E AISBL (2018): European Power System 2040, Completing the map, The Ten-Year Network Development Plan 2018 System Needs Analysis. Brüssel.
- Erbe, C., & Farmer, D. M. (2000): Zones of impact around icebreakers affecting beluga whales in the Beaufort Sea. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 108(3 Pt 1), 1332-1340.
- Erbe, C. (2003): Assessment of Bioacoustic Impact of Ships on Humpback Whales in Glacier Bay, Alaska. <https://www.nps.gov/glba/learn/nature/loader.cfm?csModule=security/getfile&PageID=846005>
- Erbe, C., MacGillivray, A., & Williams, R. (2012): Mapping cumulative noise from shipping to inform marine spatial planning. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 132(5), EL423-EL428. <https://doi.org/10.1121/1.4758779>
- Erbe, C., A.A. Marley, R.P. Schoeman, J.N. Smith, L.E. Trigg & C.B. Embling (2019): The Effects of Ship Noise on Marine Mammals – A Review. *Frontiers in Marine science*, doi:10.3389/fmars.2019.0060

- Erbe C., M. Dähne, J. Gordon, H. Herata, D. S. Houser, S. Koschinski, R. Leaper, R. McCauley, B. Miller, M. Müller, A. Murray, J. N. Oswald, A. R. Scholik-Schlomer, M. Schuster, I. C. Van Opzeeland and V. M. Janik (2020): Managing the Effects of Noise From Ship Traffic, Seismic Surveying and Construction on Marine Mammals in Antarctica. *Frontiers in Marine Science*
- Eriksson N. & Rönnyby, J., (2012): The ‚Ghost Ship‘. An Intact Fluyt from c. 1650 in the Middle of the Baltic Sea. In: *The International Journal of Nautical Archaeology* 41.2, 350–361.
- EuGH, Kommission./Vereinigtes Königreich, C-6/04 (EuGH Oktober 20., 2005).
- Evans, P. (2020): *European Whales, Dolphins, and Porpoises: Marine Mammal Conservation in Practice*, ASCOBANS. Academic Press, ISBN: 978-0-12-819053-1
- Fabi, G., Grati, F., Puletti, M. & Scarcella, G. (2004): Effects on fish community induced by installation of two gas platforms in the Adriatic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 273: 187–197.
- Fauchald, P. (2010): Predator-prey reversal: a possible mechanism for ecosystem hysteresis in the North Sea. *Ecology* 91: 2191–2197.
- Fennel, W. & Seifert, T. (2008): Oceanographic processes in the Baltic Sea. *Die Küste* 74: 77–91.
- Finck, P., Heinze, S., Raths, U., Riecken, U. & Ssymank, A. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands: dritte fortgeschriebene Fassung 2017. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 156.
- Finneran, J. J. (2015): Noise-induced hearing loss in marine mammals: A review of temporary threshold shift studies from 1996 to 2015. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 138(3), 1702- 1726.
- Firth, A., McAleese, L., Anderson R, R., Smith, R. & Woodcock, T. (2013): Fishing and the historic environment. (EH6204. Prepared for English Heritage). Wessex Archaeology, Salisbury.
- Fließbach, K.L., Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, P. & Garthe, S. (2019): A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for Northwest European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. *Frontiers in Marine Science* 6: 192.
- Fluit, C. C. J. M. and S. J. M. H. Hulscher, (2002): Morphological Response to a North Sea Bed Depression Induced by Gas Mining. *Journal of Geophysical Research*, 107, C3, 8-1 – 8-10.
- Frankel, A. S., & Gabriele, C. M. (2017): Predicting the acoustic exposure of humpback whales from cruise and tour vessel noise in Glacier Bay, Alaska, under different management strategies. *Endangered Species Research*, 34, 397-415.
- Frazão Santos, C. A. (2020): Integrating climate change in ocean planning. *Nat Sustain* 3, pp. 505-516. doi:<https://doi.org/10.1038/s41893-020-0513-x>
- Freyhof, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). In: Haupt H, Ludwig G, Gruttke H, Binot-Hafke M, Otto C & Pauly A (Red.) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (1): 291–316.
- Fricke, R., Rechlin, O., Winkler, H., Bast, H.-D. & Hahlbeck, E. (1996) Rote Liste und Artenliste der Rundmäuler und Meeresfische des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. In:

Nordheim H von & Merck T (Hrsg.) Rote Listen und Artenlisten der Tiere und Pflanzen des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. Landwirtschaftsverlag Münster, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 48: 83–90.

Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 48: 83–90.

Frisk, G. V. (2012): Noiseconomics: the relationship between ambient noise levels in the sea and global economic trends. *Scientific Reports*, 2, 437. <https://doi.org/10.1038/srep00437>

Froese, R. & Pauly, D. (HRSG) (2000): FishBase 2000: concepts, design and data sources. IC-LARM, Los Baños, Laguna, Philippines. 344 Seiten. www.fishbase.org, Zugriff am 14.03.2018.

Garrett, J. K., Blondel, P., Godley, B. J., Pikesley, S. K., Witt, M. J., & Johannings, L. (2016): Long-term underwater sound measurements in the shipping noise indicator bands 63Hz and 125Hz from the port of Falmouth Bay, UK. *Marine Pollution Bulletin*, 110(1), 438-448. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.06.021>

Gassmann, M., Wiggins, S. M., & Hildebrand, J. A. (2017): Deep-water measurements of container ship radiated noise signatures and directionality. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 142(3), 1563. <https://doi.org/10.1121/1.5001063>

Gill, A.B. & Bartlett, M. (2010): Literature review on the potential effects of electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments on Atlantic salmon, sea trout and European eel. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 401.

Gilles, A. et al. (2006) MINOSplus – Zwischenbericht 2005, Teilprojekt 2, Seiten 30–45.

Gilles, A., Viquerat, S. & Siebert, U. (2014a): Monitoring von marinen Säugetieren 2013 in der deutschen Nord- und Ostsee, itaw im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.

Gilles, A., Dähne, M., Ronnenberg, K., Viquerat, S., Adler, S., Meyer-Klaeden, O., Peschko, V. & Siebert, U. (2014b): Ergänzende Untersuchungen zum Effekt der Bau- und Betriebsphase im Offshore-Testfeld „alpha ventus“ auf marine Säugetiere. Schlussbericht zum Projekt Ökologische Begleitforschung am Offshore-Testfeldvorhaben alpha ventus zur Evaluierung des Standarduntersuchungskonzeptes des BSH StUKplus.

Gilles, A., Viquerat, S., Becker, E.A., Forney, K.A., Geelhoed, S.C.V., Haelters, J., Nabenjensen, J., Scheidat, M., Siebert, U., Sveegaard, S., van Beest, F.M., van Bemmelen, R. & Aarts, G. (2016): Seasonal habitat- based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment. *Ecosphere* 7(6): e01367. [10.1002/ecs2.1367](https://doi.org/10.1002/ecs2.1367).

Glarou, M., Zrust, M. & Svendsen, J.C. (2020): Using Artificial-Reef Knowledge to Enhance the Ecological Function of Offshore Wind Turbine Foundations: Implications for Fish Abundance and Diversity.

Glockzin, M. & Zettler, M.L. (2008): Spatial macrozoobenthic distribution patterns and responsible major environmental factors - a case study from the Pomeranian Bay (southern Baltic Sea), *Journal of Sea Research* 59 (3): 144–161.

Gogina, M., Nygard, H., Blomqvist, M., Daunys, D., Josefson, A.B., Kotta, J., Maximov, A., Warzocha, J., Yermakov, V., Gräwe, U. & Zettler, M.L. (2016): The Baltic Sea scale inventory of benthic faunal communities. *ICES Journal of Marine Science* 73(4): 1196–1213.

- Gollasch, S. (2003): Einschleppung exotischer Arten mit Schiffen. In: Lozan JL, Rachor E, Reise K, Sündermann J & von Westernhagen H (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer – Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg 2003. 309-312.
- Gomez, C. A, Lawson, J.W., A.J Wright, A.D. Buren, D. Tollit, V. Lesage (2016): A systematic review on the behavioural responses of wild marine mammals to noise: the disparity between science and policy. *Can. J. Zoology*. Vol. 94: 801-819. <https://doi.org/10.1139/cjz-2016-0098>
- Götz, T., Hastie, G., Hatch, L. T., Raustein, O., Southall, B. L., Tasker, M., . . . Fredheim, B. (2009): Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment. In OSPAR Biodiversity Series (Vol. 441). <https://www.ospar.org/documents?v=7147>
- Gosselck, F. & Georgi, F. (1984): Benthic recolonization of the Lübeck Bight (Western Baltic) in 1980/1981. *Limnologica* 15: 407–414.
- Gosselck, F., Doerschel, F. & Doerschel, T. (1987): Further developments of macrozoobenthos in Lübeck Bay, following recolonisation in 1980/81. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 72: 631–638.
- Gosselck, F. (1992) Zwischen Artenreichtum und Tod. Die Tiere des Meeresbodens der Lübecker Bucht als Maßstab ihrer Umwelt. *Ber. Ver. Natur Heimat Kulturhist. Mus. Lübeck* 23/24: 41–61.
- Gosselck, F., Arlt, G., Bich, A., Bönsch, R., Kube, J., Schroeren, V. & Voss, J. (1996): Rote Liste und Artenliste der benthischen wirbellosen Tiere des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. In: Nordheim H von & Merck T (Hrsg) (1996): Rote Listen und Artenlisten der Tiere und Pflanzen des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 48: 41–51.
- Gosselck, F., Lange, D. und N. Michelchen (1996): Auswirkungen auf das Ökosystem Ostsee durch den Abbau von Kies und Kiessanden vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt und Natur M-V.
- Hagmeier, A. (1925): Vorläufiger Bericht über die vorbereitenden Untersuchungen der Bodenfauna der Deutschen Bucht mit dem Petersen-Bodengreifer. – *Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission Meeresforschung*, Band 1: 247–272.
- Halliday, W. D., Insley, S. J., Hilliard, R. C., de Jong, T., & Pine, M. K. (2017): Potential impacts of shipping noise on marine mammals in the western Canadian Arctic. *Marine Pollution Bulletin*. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.09.027>.
- Hammond, P.S., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D.L., Collet, A., Heide-Jorgensen, M.P., Heimlich-Boran, S., Hiby, A.R., Leopold, M.F. & Oien, N. (2002): Abundance of harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology* 39: 361–376.
- Hammond, P.S. & Macleod, K. (2006): Progress report on the SCANS-II project, Paper prepared for ASCOBANS Advisory Committee, Finland, April 2006.
- Hammond, P.S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S. (2017): Estimates of cetacean abundance in European Atlantic Waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys.

<https://synergy.st-andrews.ac.uk/scans3/files/2017/04/SACANS-III-design-based-estimates-2017-0428-final.pdf>.

- Hartz, S., Jöns, H., Lübke, H., Schmölcke, U., Von Carnap-Bornheim, C., Heinrich, D. Kloöß, S., Lüth F., Wolters, S., (2014): Prehistoric settlements in the southwestern Baltic Sea area and development of the regional Stone Age economy. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 92, 77–210
- Hatch, L., Clark, C., Merrick, R., Van Parijs, S., Ponirakis, D., Schwehr, K., Wiley, D. (2008): Characterizing the relative contributions of large vessels to total ocean noise fields: a case study using the Gerry E. Studds Stellwagen Bank National Marine Sanctuary. *Environ Manage*, 42(5), 735-752. <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9169-4>
- Heessen, H.J.L. (2015): 56. Goatfishes (Mullidae). In: Heessen, H., Daan, N., Ellis, J.R. (Hrsg.): Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea: based on international research-vessel surveys. Academic Publishers, Wageningen, Seite 344–348.
- HELCOM (2009): Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region. Helsinki Commission. *Balt. Sea Environ. Proc.* No.115B.
- HELCOM (2013a): Red List of Baltic Sea underwater biotopes, habitats and biotope complexes. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 138.
- HELCOM (2013b): HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 140.
- HELCOM (2013c): Red List Species, Species information Sheet Mammals – Harbour Porpoise, IUCN, 2016-2. *Phocoena phocoena* (Baltic Sea Population).
- HELCOM/VASAB. (2016): Guideline for the implementation of ecosystem-based approach in Maritime Spatial Planning (MSP) in the Baltic Sea area.
- HELCOM (2018a): HELCOM Thematic assessment of biodiversity 2011-2016. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-seatrends/holistic-assessments/state-of-the-baltic-sea-2018/reports-and-materials/>
- HELCOM (2018b): HELCOM Thematic assessment of biodiversity 2011-2016. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 158.” Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-seatrends/holistic-assessments/state-of-the-balticsea-2018/reports-and-materials/>.
- Hermann, C. & Krause, J.C. (2000): Ökologische Auswirkungen der marinen Sand- und Kiesgewinnung. In: H. von Nordheim und D. Boedeker. *Umweltvorsorge bei der marinen Sand- und Kiesgewinnung. BLANO-Workshop 1998. BfN-Skripten 23. Bundesamt für Naturschutz* (Hrsg.). Bonn Bad Godesberg, 2000. 20–33.
- Hermanssen, L., Beedholm, K., Tougaard, J., & Madsen, P. T. (2014): High frequency components of ship noise in shallow water with a discussion of implications for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 136(4), 1640-1653.
- Hermanssen, L., Mikkelsen, L., Tougaard, J., Beedholm, K., Johnson, M. Madsen, P.T. (2019): Recreational vessels without Automatic Identification System (AIS) dominate anthropogenic

noise contributions to a shallow water soundscape. *Sci. Rep.* 9:15477
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-51222-9>

- Hiddink, J.G., Jennings, S., Kaiser, M.J., Queirós, A.M., Duplisea, D.E. & Piet, G.J. (2006): Cumulative impacts of sea-bed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63(4), 721–736.
- Hiddink, J.G., Jennings, S., Sciberras, M. et al. (2019): Assessing bottom trawling impacts based on the longevity of benthic invertebrates. *J Appl Ecol.* 2019; 56: 1075– 1084.
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13278>
- Hirth, L., & Müller, S. (2016): System-friendly wind power – How advanced wind turbine design can increase the economic value of electricity generated through wind power. *Energy Economics* 56.
- Hislop, J., Bergstad, O.A., Jakobsen, T., Sparholt, H., Blasdale, T., Wright, P., Kloppmann, M.H.F., Hillgruber, N. & Heessen, H. (2015): 32. Cod fishes (Gadidae). In: Heessen H, Daan N, Ellis JR (Hrsg.) *Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea: based on international research-vessel surveys*. Academic Publishers, Wageningen, S 186–194.
- Höft, D., Feldens, A., Tauber, F., Schwarzer, K., Valerius, J., Thiesen, M., Mulckau, A., in prep.: Map of sediment distribution in the German EEZ (1:10.000), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie.
- Höft, D., Richter, P., Valerius, J., Schwarzer, K. Meier, F., Thiesen, M., Mulckau, A., in prep.: Map of boulder distribution in the German EEZ, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie.
- Hollowed, A.B., Barange, M., Beamish, R.J., Brander, K., Cochrane, K., Drinkwater, K., Foreman, M.G.G., Hare, J.A., Holt, J., Ito, S., Kim, S., King, J.R., Loeng, H., Mackenzie, B.R., Muetre, F.J., Okey, T.A., Peck, M.A., Radchenko, V.I., Rice, J.C., Schirippa, M.J., Yatsu, A. & Yamanaka, Y. (2013): Projected impacts of climate change on marine fish and fisheries. *ICES Journal of Marine Science* 70:1023–1037.
- Houde, E.D. (1987): Fish early life dynamics and recruitment variability. *American Fisheries Society Symposium* 2: 17–29.
- Houde, E.D. (2008): Emerging from Hjort's Shadow. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 41: 53–70.
- Huber, F., Knepel, G., (2015): Wrackplünderer in der Nordsee. Schutz für archäologische Fundstücke unter Wasser. In: *Sporttaucher* 6, 18.
- Huber, F., Witt, J. M., (2018): Das Seegefecht bei Helgoland. Schiffswracks in Gefahr. In: *Leinen Los* 1-2, 48–50.
- Hubold, G., Klepper, R. (2013): Die Bedeutung von Fischerei und Aquakultur für die globale Ernährungssicherheit. *Thünen Working Paper* 3. Thünen-Institut für Marktanalyse. 105 pp.
- Hüppop, O., Michalik, B., Bach, L., Hill, R., Pelletier, S. K. (2018): Migrating birds and bats – barriers and collisions. In Perrow MR (ed.): *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Vol. 3 *Offshore: Potential Effects*. Pelagic Publishing, Exeter, UK: in press.

- Hyder, K., Weltersbach, M. S., Armstrong, M., Ferter, K., Townhill, B., Ahvonen, A. & Borch, T. (2018): Recreational sea fishing in Europe in a global context—Participation rates, fishing effort, expenditure, and implications for monitoring and assessment. *Fish and Fisheries*, 19(2), 225-243.
- Hygum, B. (1993): Miljøparvirkninger ved ral og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter ved rastofindvining i havet. (Environmental effects of gravel and sand suction. A literature study on the biological effects of raw material extraction in marine environments.) DMU-Report no. 81 (The Danish Environmental Investigation Agency and the Danish National Forest and Nature Agency).
- IBL Umweltplanung GmbH (2016b): Cluster „Nördlich Helgoland“, Jahresbericht 2015. Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der E.on Climate & Renewable GmbH, RWE International SE und WindMW GmbH, 30.06.2016. 847 Seiten.
- ICES, Internationaler Rat für Meeresforschung (1992): Effects of Extraction of Marine Sediments on Fisheries. ICES Cooperative Reserach Report No. 182, Kopenhagen.
- ICES, Internationaler Rat für Meeresforschung WGEXT (1998): Cooperative Research Report, Final Draft, April 24, 1998.
- ICES, (2001) Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem. ICES Cooperative Research Report, No. 247, 80 S.
- ICES (2016): Effects of extraction of marine sediments on the marine environment 2005-2011.
- ICES, Internationaler Rat für Meeresforschung (2019): Fisheries overview – Baltic Sea Ecoregion. 29 Seiten ICES, Internationaler Rat für Meeresforschung (2020) Working Group on Recreational Fisheries Surveys (WGRFS). ICES Scientific Reports. 2:102. 57 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.7563>
- ICES, Internationaler Rat für Meeresforschung (2019): Baltic Sea Ecoregion – Fisheries overview. 29 Seiten, DOI: <https://doi.org/10.17895/ices.advice.5566>
- ICES, Internationaler Rat für Meeresforschung (2020): EU request an emergency measures to prevent bycatch of common dolphin (*Delphinus delphis*) and Baltic Proper harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Nor-theast Atlantic. In Report of the ICES Advisory Committee, 2020. ICES Advice 2020.
- Ickerodt, U., (2014): Was ist ein Denkmal wert? Was ist der Denkmalwert? Archäologische Denkmalpflege zwischen Öffentlichkeit, denkmalrechtlichen Anforderungen und wissenschaftlichem Selbstanspruch. Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege 68, Heft 3/ 4, 294–309.
- IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH (2005b): BENTHOS – Bestandsaufnahme und Monitoring benthischer Lebensgemeinschaften des Sublitorals vor der Außenküste Mecklenburg-Vorpommerns – Teilvorhaben „Monitoring Makrozoobenthos“, Bericht für das Jahr 2004. Unveröffentlichtes Gutachten des Instituts für Angewandte Ökologie im Auftrag des LUNG M-V, 192 S. (zitiert in SORDYL et al., 2010).

- IFAÖ, (2009): Wirkungen durch erhöhte Trübungen, Resuspension und Sedimentation bei submarinen Baggerungen, Pflug-Trenchen sowie Verklappungen. Literaturstudie. Anhang 8 der Umweltverträglichkeitsstudie zur Nord Stream Pipeline.
- IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH (2015): Spezielle biotopschutzrechtliche Prüfung (BRP) für das 1. und 2. Untersuchungsjahr der Basisaufnahme zum Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Windanker“. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag von Iberdrola Renovables Deutschland GmbH. Stand 27.11.2015. 15 Seiten.
- IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH (2015a): Fachgutachten „Benthos“ für das Offshore-Windparkprojekt „EnBW Baltic 2“. Baubegleitendes Monitoring. Betrachtungszeitraum: Herbst 2014.
- IfAÖ (2019): FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) zur Entnahme von Kies und Sand aus dem Feld „OAM III“, Antragsfläche 2019-2023. Unveröfftl. Gutachten im Auftrag der OAM-DEME Mineralien GmbH, Großhansdorf, 22.02.2019.
- IPCC, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2001): Third Assessment Report. Climate Change 2001.
- IPCC, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2007): Fourth Assessment Report. Climate Change 2007.
- IPCC (2019). Summary for Policymakers. IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/srocc/download-report>
- ISO 17208-1 (2016): Underwater acoustics — Quantities and procedures for description and measurement of underwater sound from ships — Part 1: Requirements for precision measurements in deep water used for comparison purposes
- ISO 17208-2:2019. Underwater acoustics — Quantities and procedures for description and measurement of underwater sound from ships — Part 2: Determination of source levels from deep water measurements
- IUCN, International Union for the Conservation of Nature (2014): IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. (www.iucnredlist.org).
- Janssen F., Schrumm, C. and J. O. Backhaus (1999): A Climatological Data Set of Temperature and Salinity for the Baltic Sea and the North Sea, German Journal of Hydrographic, Supplement 9, 245pp
- Jensen, J. & S.H. Müller-Navarra, (2008): Storm surges on the German Coast. Die Küste 74: 92–124.
- Karez, R. und D. Schories (2005): Die Steinfischerei und ihre Bedeutung für die Wiederansiedlung von *Fucus vesiculosus* in der Tiefe. Rostocker Meeresbiologische Mitteilungen, 14, 95-107.
- Karlson, A.M.L., Almqvist, G., Skora, K.E. & Appelberg, M. (2007): Indications of competition between non-indigenous round goby and native flounder in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science 64: 479–486.
- Katzung, G., (2004): Geologie von Mecklenburg-Vorpommern. E. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 580 S.

- Kenny, A. J. and H. L. Rees, (1996): The Effects of Marine Gravel Extraction on the Macrobenthos: Results 2 Years Post-Dredging, *Mar. Pollut. Bull.* 32, 615-622.
- Ketten DR (2004): Marine mammal auditory systems: a summary of audiometric and anatomical data and implications for underwater acoustic impacts. *Polarforschung* 72: S. 79–92.
- Kinda, G. B., Le Courtois, F., & Stephan, Y. (2017): Ambient noise dynamics in a heavy shipping area. *Marine Pollution Bulletin*, 124(1), 535-546.
- Kloppmann MHF, Böttcher, U, Damm U, Ehrich S, Mieske B, Schultz N & Zumholz K (2003): Erfassung von FFH-Anhang-II-Fischarten in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee. Studie im Auftrag des BfN, Bundesforschungsanstalt für Fischerei. Endbericht, Hamburg, 82 Seiten.
- Knorr, K., Horst, D., Bofinger, S., & Hochloff, P. (2017): Energiewirtschaftliche Bedeutung der Offshore-Windenergie für die Energiewende. Varel: Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik
- Knust R., Dalhoff P., Gabriel J., Heuers J., Hüppop O. & Wendeln H. (2003): Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee („offshore WEA“). Abschlussbericht des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens Nr. 200 97 106 des Umweltbundesamts, 454 Seiten mit Anhängen.
- Kock, M. (2001): Untersuchungen des Makrozoobenthos im Fehmarnbelt, einem hydrographisch besonders instabilen Übergangsbereich zwischen zentraler und westlicher Ostsee. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 103 S. und Anhang.
- Kölmel, R. (1979): The annual cycle of macrozoobenthos: its community structures under the influence of oxygen deficiency in the Western Baltic. In *Cyclic phenomena in marine plants and animals*, Seite 19–28. Pergamon.
- Kolp, O. (1965): Paläogeographische Ergebnisse der Kartierung des Meeresgrundes der westlichen Ostsee zwischen Fehmarn und Arkona. *Beiträge zur Meereskunde*, 12-14, 19-65.
- Kolp, O. (1966): Die Sedimente der westlichen und südlichen Ostsee und ihre Darstellung. *Beiträge zur Meereskunde*, 17/18, 9-60.
- Kolp, O. (1976): Die submarinen Uferterrassen der südlichen Ostsee und Nordsee und ihre Beziehung zum eustatischen Meeresspiegelanstieg. *Beiträge zur Meereskunde*, 35, 6-47.
- Koop, B. (2004): Vogelzug über Schleswig-Holstein. Der Fehmarn-Belt – Ein „bottle neck“ im europäischen Vogelzugsystem. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft für Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.: 7.
- Krägefsky, S. (2014): Effects of the alpha ventus offshore test site on pelagic fish. In: Beiersdorf A, Radecke A (Hrsg) *Ecological research at the offshore windfarm alpha ventus – challenges, results and perspectives*. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Springer Spektrum, 201 Seiten.
- Kramarska, R. (1998): Origin and Development of the Odra Bank in the Light of the Geologic Structure and Radiocarbon Dating. *Geological Quarterly*, 42, 277-288.

- Kratzer, I.M.F., I. Schäfer, A. Stoltenberg, J. C. Chladek, L. Kindt-Larsen, F. Larsen and D. Stepputtis (2020): Determination of Optimal Acoustic Passive Reflectors to Reduce Bycatch of Odontocetes in Gillnets. *Front. Mar. Sci.*, 03 July 2020 <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00539>
- Kraus S., M. W. Brown, H. Caswell, C. W. Clark, M. Fujiwara, P. K. Hamilton, R. D. Kenney, A. R. Knowlton, S. Landry, C. A. Mayo, W. A. McLellan, M. J. Moore, D. P. Nowacek, D. A. Pabst, A. J. Read, R. M. Rolland (2005). North Atlantic Right Whales in Crisis. *SCIENCE*, VOL 309
- Kröncke, I. (1995): Long-term changes in North Sea benthos. *Senckenbergiana maritima* 26 (1/2): 73–80.
- Krost, P., Bernhard, M., Werner, W. and W. Hukriede, (1990): Otter Trawl Tracks in Kiel Bay (Western Baltic) Mapped by Side-Scan Sonar. *Meeresforschung*, 32, 344-353.
- Kühlmorgen-Hille, G. (1963) Quantitative Untersuchungen der Bodenfauna in der Kieler Bucht und ihrer jahreszeitlichen Veränderungen. *Kieler Meeresforschung* 19: 42–103.
- Kühlmorgen-Hille, G. (1965): Qualitative und quantitative Veränderungen der Bodenfauna der Kieler Bucht in den Jahren 1953-1965. *Kieler Meeresforschung* 21: 167–191.
- Kunc, H., McLaughlin, K., & Schmidt, R. (2016): Aquatic noise pollution: implications for individuals, populations, and ecosystems. *Proc. Royal Soc. B: Biological Sciences* 283:20160839. DOI: 10.1098/rspb.2016.0839.
- Lacoste, E., McKindsey, C. W., Archambault, P. (2020): Biodiversity–Ecosystem Functioning (BEF) approach to further understanding aquaculture–environment interactions with application to bivalve culture and benthic ecosystems. *Reviews in Aquaculture* 12, Issue 4, 2027-2041
- Ladich, F. (2013): Effects of noise on sound detection and acoustic communication in fishes. In *Animal communication and noise* (pp. 65-90). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Landmann/Rohmer. (2018): *Umweltrecht Band I - Kommentar zum UVPG*. München: C.H. Beck.
- Landmann/Rohmer *Umweltrecht Band I - Kommentar zum BNatSchG, §. 4.* (2018). München: C.H. Beck
- Lang, T., Kotwicki L., Czub M., Grzelak K., Weirup L. & Straumer K. (2017): The health status of fish and Benthos communities in chemical munitions dumpsites in the Baltic Sea. In: Beldowski J, Been R, Turmus EK (eds) *Towards the monitoring of dumped munitions threat (MODUM)*. Dordrecht: Springer Netherlands, pp 129-152.
- Lange, W., Mittelstaedt, E. und H. Klein (1991): Strömungsdaten aus der westlichen Ostsee. *Deutsche Hydrographische Zeitschrift, Reihe B, Nr. 24*, 129pp.
- Lass, H. U.: (2003): Über mögliche Auswirkungen von Windparks auf den Wasseraustausch zwischen Nord- und Ostsee. In: *Meeresumwelt-Symposium 2002*. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. S. 121-130.
- LBEG (2019) Erlaubnis- und Bewilligungsfelder in der dt. AWZ der Ostsee (Stand September 2019).
- Leeper, R. C., & Renilson, M. R. (2012): A review of practical methods for reducing underwater noise pollution from large commercial vessels. *International Journal of Maritime Engineering*, 154, A79-A88.

- Leaper, R. C., Renilson, M. R., & Ryan, C. (2014): Reducing underwater noise from large commercial ships: current status and future directions. *The Journal of Ocean Technology*, 9(1), 50-69.
- Leaper, R. (2020): The Role of Slower Vessel Speeds in Reducing Greenhouse Gas Emissions, Underwater Noise and Collision Risk to Whales. *Frontiers in Marine Science*.
- Lemke, W., Kuijpers, A., Hoffmann, G., Milkert, D. and R. Atzler, (1994): The Darss Sill, Hydrographic Threshold in the Southwestern Baltic: Late Quarternary Geology and Recent Sediment Dynamics. *Continental Shelf Research*, 14, 847-870.
- Lemke, W. und F. Tauber, (1997): Bericht zur Auswertung von Sidescan-Sonar.Aufzeichnungen von bathymetrischen Daten von Munitionsverdachtsflächen in der Pommerschen Bucht. Interner Bericht, Institut für Ostseeforschung Warnemünde, 19 S.
- Lemke, W., (1998): Sedimentation und paläogeographische Entwicklung im westlichen Ostseeraum (Mecklenburger Bucht bis Arkona-Becken) vom Ende der Weichselvereisung bis zur Litornatransgression. *Meereswissenschaftliche Berichte, Warnemünde*, 31, 156 S. mit Anhang.
- Leonhard, S.B., Stenberg, C. & Støttrup, J. (2011): Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities Follow-up Seven Years after Construction DTU Aqua Report No 246-2011 ISBN 978-87-7481-142-8 ISSN 1395-8216.
- Lester, S.E. & Halpern, B.S. (2008): Biological responses in marine no-take reserves versus partially protected areas. In *Mar Ecol Prog Ser Vol. 367*: 49 – 56.
- Lippert, H., Weigelt, R., Bastrop, R., Bugenhagen, M., Karsten, U. (2013): Schiffsbohrmuscheln auf dem Vormarsch? In: *Biologie in unserer Zeit* 43.1, 46–53.
- LLUR Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2014). Neobiota in deutschen Küstengewässern. Eingeschleppte und kryptogene Tier- und Pflanzenarten an der deutschen Nord- und Ostseeküste. 216 Seiten.
- Løkkeborg, S., Humborstad, O.B., Jørgensen, T. & Soldal, A.V. (2002): Spatio-temporal variations in gillnet catch rates in the vicinity of North Sea oil platforms. *ICES Journal of Marine Science* 59 (Suppl): 294–S299.
- Lucke, K., Sundermeyer, J. & Siebert, U. (2006): MINOSplus Status Seminar, Stralsund, Sept. 2006, Präsentation.
- Lucke, K., Lepper, P., Hoeve, B., Everaarts, E., Elk, N. & Siebert, U. (2007): Perception of low-frequency acoustic signals by harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the presence of simulated wind turbine noise. *Aquatic mammals* 33:55–68.
- Lucke, K., Lepper, P.A., Blanchet, M.-A. & Siebert, U. (2009): Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. *Journal of the Acoustical Society of America* 125(6): 4060–4070.
- MacDonald, A., Heath, M.R., Greenstreet, S.P.R. & Speirs, D.C. (2019): Timing of Sandeel Spawning and Hatching Off the East Coast of Scotland. In *Front. Mar. Sc.* <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00070>.

- McKenna, M. F., Ross, D., Wiggins, S. M., & Hildebrand, J. A. (2012): Underwater radiated noise from modern commercial ships. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131(1), 92-103.
- McKenna, M. F., Wiggins, S. M., & Hildebrand, J. A. (2013): Relationship between container ship underwater noise levels and ship design, operational and oceanographic conditions. *Scientific Reports*, 3, <https://doi.org/10.1038/srep01760>
- Madsen, P.T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K. & Tyack, P. (2006): Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs, *Marine Ecology Progress Series* 309: 279–295.
- Margetts, A.R. & Bridger, C.M. (1971): The effect of a beam trawl on the sea bed. ICES CM, 1971.
- MARILIM (2016): Umweltmonitoring im Cluster „Westlich Adlergrund“. Fachgutachten Benthos, 1. Untersuchungsjahr März 2014 bis Februar 2015, 147 Seiten.
- Matuschek, R., Gündert, S., Bellmann, M.A. (2018): Messung des beim Betrieb der Windparks Meerwind Süd/Ost, Nordsee Ost und Amrumbank West entstehenden Unterwasserschalls. Im Auftrag der IBL Umweltplanung GmbH. Version 5. P. 55. itap – Institut für technische und angewandte Physik GmbH.
- Meinig, H., Boye, P., Dähne, M., Hutterer, R. & Lang, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 170 (2): 73 S.
- Mendel, B., Schwemmer, P., Peschko, V., Müller, S., Schwemmer, H., Mercker, M. & Garthe, S. (2019): Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia* spp.). *Journal of environmental management* 231: 429-438.
- Merchant, N. D., Pirota, E., Barton, T. R., & Thompson, P. M. (2014): Monitoring ship noise to assess the impact of coastal developments on marine mammals. *Marine Pollution Bulletin*, 78(1-2), 85- 95
- Mes, M. J., (1990): Ekofisk Reservoir Voidage and Seabed Subsidence. *Journal of Petroleum Technology*, 42, 1434-1439.
- Methratta, E.T. & Dardick, W.R. (2019): Meta-Analysis of Finfish Abundance at Offshore Wind Farms. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 27(2): 242-260.
- Meyerle, R. & C. Winter, (2002): Hydrografische Untersuchungen zum Offshore-Windpark SKY 2000. Im Auftrag der 1. SHOW VG.
- Mikhalevsky, P. N., Sagen, H., Worcester, P. F., Baggeroer, A. B., Orcutt, J., Moore, S. E., Yuen, M. Y. (2015): Multipurpose Acoustic Networks in the Integrated Arctic Ocean Observing System. *Arctic*, 68(5).
- Mikkelsen et al. (2019): Long-term sound and movement recording tags to study natural behavior and reaction to ship noise of seals. <https://doi.org/10.1002/ece3.4923>.
- Möbius, K. (1873): Die wirbellosen Tiere der Ostsee. Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1871, 1: 97–144.

- Möllmann, C., Diekmann, R., Müller-Karulis, B., Kornilovs, G., Plikshs, M. & Axe, P. (2009): Reorganization of a large marine ecosystem due to atmospheric and anthropogenic pressure: a discontinuous regime shift in the central Baltic Sea. *Global Change Biology* 15: 1377–1393.
- Munk, P., Fox, C.J., Bolle, L.J., van Damme, C.J., Fossum, P. & Kraus, G. (2009): Spawning of North Sea fishes linked to hydrographic features. *Fisheries Oceanography* 18(6): 458–469.
- Nachtsheim, D. A., S. Viquerat, N. C. Ramírez-Martínez, B. Unger, U. Siebert¹ and A. Gilles (2021): Small Cetacean in a Human High-Use Area: Trends in Harbor Porpoise Abundance in the North Sea Over Two Decades. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.606609>
- Neo, Y.Y., Hubert, J., Bolle L., Winter, H.V., Ten, Cate C & Slabbekoorn, H. (2016): Sound exposure changes European seabass behaviour in a large outdoor floating pen: effects of temporal structure and a ramp-up procedure. *Environ. Poll.* 214: 26-34.
- Nissling, A., Kryvi, H., & Vallin, L. (1994): Variation in egg buoyancy of Baltic cod *Gadus morhua* and its implications for egg survival in prevailing conditions in the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 110: 67–74.
- Nord Stream (2014): Results of Environmental and Socio-economic Monitoring 2013, Document-No. GPE-PER-MON-100-080400EN.
- Norden Andersen, O. G. Nielsen, P. E. and J. Leth, (1992): Effects on sea bed, benthic fauna and hydrography of sand dredging in Koge Bay, Denmark. *Proceedings of the 12th Baltic Marine Biologists Symposium, Fredensborg 1992.*
- Ogawa, S., Takeuchi, R. & Hattori, H. (1977): An estimate for the optimum size of artificial reefs. *Bulletin of the Japanese Society of Fisheries and Oceanography*, 30: 39–45.
- Ojaveer, H. (2006): The round goby *Neogobius melanostomus* is colonizing the NE Baltic Sea. *Aquatic Invasions* 1: 44–45. OSPAR commission (2010) Assessment of the environmental impacts of cables.
- Omeyer, L.C.M., P. D. Doherty, S. Dolman, R. Enever, A. Reese, N. Tregenza, R. Williams and B. J. Godley (2020): Assessing the Effects of Banana Pingers as a Bycatch Mitigation Device for Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*). *Front. Mar. Sci.*, 13 May 2020 | <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00285>
- Oppelt I., (2019): Wracktauchen – Die schönsten Tauchplätze der Ostsee. *Wetnotes*.
- Ossowski, W., (2008): *The General Carleton Shipwreck, 1785*. Gdańsk, Polish Maritime Museum.
- Österblom, H., Hansson, S., Larsson, U., Hjerne, O., Wulff, F., Elmgren, R. & Folke, C. (2007): Human-induced trophic cascades and ecological regime shifts in the Baltic Sea. *Ecosystems* 10 (6): 877–889.
- Papenmeier, S., Valerius, J., Thiesen, M., Mulckau, A., in prep.: Map of sediment distribution in the German EEZ (1:10.000). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie.
- Paschen, M., Richter, U. and W. Köpnick, (2000): TRAPESE – Trawl Penetration in the Seabed. Abschlussbericht, Universität Rostock, Fachbereich Maschinenbau und Schiffstechnik, Institut für Maritime Systeme und Strömungstechnik, 150 S. mit Anhang.

- Perry, A.L., Low, P.J., Ellis, J.R. & Reynolds, J.D. (2005): Climate change and distribution shifts in marine fishes. *Science* 308: 1912–1915.
- Petersen, C.G.J. (1918): The sea bottom and its production of fish-food. A survey of work done in connection with the valuation of the Danish waters from 1883-1917. Reports of the Danish Biological Station 25.
- PGU, Planungsgemeinschaft Umweltplanung Offshore Windpark (2012a): Konverterstation und Netzanbindungen im Cluster DolWin. Projekt DolWin1. Genehmigungsantrag. Gefährdung der Meeresumwelt / Natura2000-Gebietsschutz / Artenschutz / Biotopschutz/ Landschaftspflegerischer Begleitplan (Eingriffsregelung) / Untersuchungen.
- PGU, Planungsgemeinschaft Umweltplanung Offshore Windpark (2012b): Konverterstationen und Netzanbindungen im Cluster DolWin. Projekt DolWin 2. Planfeststellungsantrag. Gefährdung der Meeresumwelt / Natura2000-Gebietsschutz / Artenschutz / Biotopschutz/ Landschaftspflegerischer Begleitplan (Eingriffsregelung) / Untersuchungen. Umweltfachliche Stellungnahme, August 2012.
- Pine, M. K., Jeffs, A. G., Wang, D., & Radford, C. A. (2016): The potential for vessel noise to mask biologically important sounds within ecologically significant embayments. *Ocean & Coastal Management*, 127, 63-73.
- Pine, M.K., K. Nicolich, B. Martin, C. Morris, F. Suaves (2020): Assessing auditory masking for management of underwater anthropogenic noise. *The Journal of the Acoustical Society of America* 147, 3408 (2020).
- Platis, A., Siedersleben, S. K., Bange, J., Lampert, A., Bärfuss, K., Hankers, R., Emeis, S. (2018, Februar 01): First in situ evidence of wakes in the far field behind offshore wind farms. *Nature Scientific Reports*.
- Popper, A.N. & Hastings, M.C. (2009): The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology*, 75, 455–489.
- Popper, A.N. & Hawkins, A.D. (2019): An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes. *Journal of Fishbiology*. 22 Seiten. DOI: 10.1111/jfb.13948.
- Prena, J., Gosselck, F., Schroeren, V. & Voss, J. (1997): Periodic and episodic benthos recruitment in southwest Mecklenburg Bay (western Baltic Sea). *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 51: 1–21.
- Rachor, E. (1990): Veränderungen der Bodenfauna. In: Lozan JL, Lenz W, Rachor E, Watermann B & von Westernhagen H (Hrsg): Warnsignale aus der Nordsee. Paul Parey 432 Seiten.
- Rachor, E., Arlt, G., Bick, A., Bönsch, R., Gosselck, F., Harms, J., Heiber, W., Kröncke, I., Kube, J., Michaelis, H., Reise, K., Schroeren, V., van Bernem, K.-H. & Voss, J. (1998): Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. – In: Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. & Pretscher, P. (Bearb.) 1998: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schr.-R. Landschaftspfl. Natursch. 55: 290–300.
- Rachor, E., Bönsch, R., Boos, K., Gosselck, F., Grotjahn, M., Günther, C.-P., Gusky, M., Gutow, L., Heiber, W., Jantschik, P., Krieg, H.-J., Krone, R., Nehmer, P., Reichert, K., Reiss, H., Schröder, A., Witt, J. & Zettler, M.L. (2013): Rote Liste und Artenlisten der bodenlebenden

- wirbellosen Meerestiere. In: BfN (Hrsg.) (2013) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 2: Meeresorganismen, Bonn.
- Read AJ (1999): Handbook of marine mammals. Academic Press.
- Read, A.J. & Westgate, A.J. (1997): Monitoring the movements of harbour porpoise with satellite telemetry. *Marine Biology* 130: 315–322.
- Remane, A. (1934): Die Brackwasserfauna. *Zoologischer Anzeiger (Suppl)* 7: 34–74.
- Reubens, J.T., Degraer, S., & Vincx, M. (2014): The ecology of benthopelagic fishes at offshore wind farms: a synthesis of 4 years research. *Hydrobiologia* 727: 121-136.
- Richardson, J.W. (2004): Marine mammals versus seismic and other acoustic surveys: Introduction to the noise issue. *Polarforschung* 72 (2/3), S. 63–67.
- Rolland, R. M., Parks, S. E., Hunt, K. E., Castellote, M., Corkeron, P. J., Nowacek, D. P., Kraus, S. D. (2012): Evidence that ship noise increases stress in right whales. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1737), 2363-2368
- Rose, A., Diederichs, A., Nehls, G., Brandt, M.J., Witte, S., Höschle, C., Dorsch, M., Liesenjohann, T., Schubert, A., Kosarev, V., Laczny, M., Hill, A. & Piper, W. (2014): OffshoreTest Site Alpha Ventus; Expert Report: Marine Mammals. Final Report: From baseline to wind farm operation. Im Auftrag des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie.
- Ruck, K.-W., (1969): Voruntersuchungen und Baugrundverhältnisse für eine Brücke über den Fehmarn-Belt. *Der Bauingenieur*, 44, 175-180.
- Rudkowski, S., (1979): The Quaternary History of Baltic Poland. In: Gudelis, V. and L.-K. Königsson, Hrsg.: The Quaternary History of the Baltic. *Acta Universitatis Upsaliensis. Symposia Universitatis Upsaliensis Annum Quingentesimum Celebrantis*, 1, 175-183.
- Rumohr, H. (1995): 6.3.2 Zoobenthos. In: Rheinheimer G (Hrsg.): *Meereskunde der Ostsee*. 2. Auflage. –Berlin; Heidelberg; Mailand; Paris; Tokyo: Springer Verlag, 1995. 173–181.
- Rumohr, H. (1996): Veränderungen des Lebens am Meeresboden. In: Lozan JL, Lampe R, Matthäus W, Rachor E, Rumohr H & von Westernhagen H (Hrsg) *Warnsignale aus der Ostsee*. Paul Parey, 385 Seiten.
- Rumohr, H., (2003): Am Boden zerstört... Auswirkungen der Fischerei auf Lebewesen am Meeresboden des Nordost-Atlantiks. *WWF Deutschland*, 26 S.
- Ruth, J., ,D. Tollit, J. Wood, A. MacGillivray, Z. Li, K. Trounce and O. Robinson (2019): Potential Benefits of Vessel Slowdowns on Endangered Southern Resident Killer Whales. *Front. Mar. Sci.*, 26 June 2019 | <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00344>
- Sapota, M.R. (2004): The round goby (*Neogobius melanostomus*) in the Gulf of Gdansk – a species introduction into the Baltic Sea. *Hydrobiologia* 514: 219-224.
- Sapota, M.R. & Skora, K.E. (2005): Spread of alien (non-indigenous) fish species *Neogobius melanostomus* in the Gulf of Gdansk (south Baltic). *Biological Invasions* 7: 157–164.
- Schade, N., H.-K. S.-D. (2020). Klimaänderungen und Klimafolgenbetrachtung für das Bundesverkehrssystem im Küstenbereich - Schlussbericht des Schwerpunktthemas

Fokusgebiete Küsten (SP-108) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks.
doi:10.5675/ExpNSN2020.2020.09

- Scheidat, M., Gilles, A. & Siebert, U. (2004): Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee. MINOS - Teilprojekt 2, Abschlussbericht, S. 77–114.
- Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Carstensen, J., van Polanen-Petel, T., Teilmann, J. & Reijnders, P. (2011): Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and windfarms: a case study in the Dutch North Sea. *Environmental Research Letters* 6 (2): 025102.
- Schiele, K.S., Darr, A., Zettler, M.L., Friedland, R., Tauber, F., von Weber, M. & Voss, J. (2015): Biotope map of the German Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 96(1–2): 127–135.
- Schmälder, A. (2017): Kommentar zur Seeanlagenverordnung. In Danner/Theobald, *Energierrecht* (p. § 7 SeeAnV). München: C.H.Beck.
- Schmölcke, U., Endtmann, E., Kloß, S., Meyer, M., Michaelis, D., Rickert, B.-H., Rößler, D (2006): Changes of sea level, landscape and culture: A review of the south-western Baltic area between 8800 and 4000BC. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 240, 423–438.
- Schomerus, T., Runge, K., Nehls, G., Busse, J., Nommel, J. & Poszig, D. (2006): Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung. Grundlagen ökologischer Planung beim Ausbau der Offshore-Windenergie in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone. Schriftenreihe Umweltrecht in Forschung und Praxis, Band 28, Verlag Dr. Kovac, Hamburg 2006. 551 Seiten.
- Schuchardt, B. (2010): Marine Landschaftstypen der deutschen Nord- und Ostsee. F&E-Vorhaben im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). 58 S. + Anhänge.
- Schulz, S. (1968): Rückgang des Benthos in der Lübecker Bucht. *Monatsbericht. Dt. akad. Wissensch. Berlin* 10: 748–754.
- Schulz, S. (1969a): Benthos und Sediment in der Mecklenburger Bucht. *Beiträge zur Meereskunde* 24/25: 15–55.
- Schulz, S. (1969b): Das Makrobenthos der südlichen Beltsee (Mecklenburger Bucht und angrenzende Seegebiete). *Beiträge zur Meereskunde* 25: 21–46.
- Schulz-Ohlberg, J., Lemke, W. and F. Tauber (2002): Tracing Dumped Chemical Munitions in Pomeranian Bay (Baltic Sea) at Former Transport Routes to the Dumping Areas off Bornholm Island. In: Missiaen, T. and J.-P. Henriot, Hrsg.: *Chemical Munition Dump Sites in Coastal Environments*. Belgian Ministry of Social Affairs, Public Health and Environment, 43-51.
- Schwarz, J. & Heidemann, G. (1994): Zum Status der Bestände der Seehund- und Kegelrobbenpopulationen im Wattenmeer. Veröffentlicht in: *Warnsignale aus dem Wattenmeer*, Blackwell, Berlin.
- Sciberas, M., Jenkins, S.R., Kaiser, M.J., Hawkins, S.J. & Pullin, A.S. (2013): Evaluating the biological effectiveness of fully and partially protected marine areas. *Environmental Evidence* 2013 2:4.

- Segschneider, M., (2014): Verbrannt und versunken – Das Wrack Lindormen im Fehmarnbelt. In: Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein 20, 2014, 88–93.
- Serigstad, B. (1987): Oxygen uptake of developing fish eggs and larvae. *Sarsia* 72(3-4): 369–371. SHD (SEEHYDROGRAPHISCHER DIENST DER DDR), 1987: Kadettrinne.
- Siegel, H., Gerth, M. and A. Mutzke (1999): Dynamics of the Oder river plume in the Southern Baltic Sea: satellite data and numerical modelling. *Continental Shelf Research*, 19, 1143-1159.
- Skov, H., Vaitkus, G., Flensted, K.N., Grishanov, G., Kalamees, A., Kondratyev, A., Leivo, M., Luigujoe, L., Mayr, C., Rasmussen, J.F., Raudonikis, L., Scheller, W., Sidlo, P.O., Stipniece A, Struwe-Juhl B, Welander B (2000) Inventory of coastal and marine Important Bird Areas in the Baltic Sea. BirdLife International, Cambridge.
- Skov H, Heinänen S, Žydelis R, Bellebaum J, Bzoma S, Dagys M, Durinck J, Garthe S, Grishanov G, Hario M, Kieckbusch JJ, Kube J, Kuresoo A, Larsson K, Luigujoe L, Meissner W, Nehls HW, Nilsson L, Petersen IK., Roos MM, Pihl S, Sonntag N, Stock A, Stipniece A (2011): Waterbird populations and pressures in the Baltic Sea. *TemaNord* 2011:550. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Sordyl H, Gosselck F, Shaqiri A & Fürst R (2010) Einige Aspekte zu makrozoobenthischen Lebensräumen und raumordnerischen Sachverhalten in marinen Gebieten der deutschen Ostsee. In: Kannen A Et Al. (Hrsg) *Forschung für ein integriertes Küstenzonenmanagement: Fallbeispiele Odermündung und Offshore-Windkraft in der Nordsee*. *Coastline Reports* 15 (2010), Seite 185–196.
- Southall BL, Bowles AE, Ellison WT, Finneran JJ, Gentry RL, Greene CR Jr, Kastak D, Ketten DR, Miller JH, Nachtigall PE, Richardson WJ, Thomas JA & Tyack PL (2007) Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. *Aquatic Mammals* 33: 411 – 521
- Southall Brandon L., James J. Finneran, Colleen Reichmuth, Paul E. Nachtigall, Darlene R. Ketten, Ann E. Bowles, William T. Ellison, Douglas P. Nowacek, and Peter L. Tyack, (2019): *Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects*. Vol. 45, 2
- Spence, J. H., & Fischer, R. W. (2017): Requirements for Reducing Underwater Noise From Ships. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 42(2), 388-398.
- Stobart, B., Warwick, R., González, C., Mallol, S., Diaz, D., Reñones, O. & Goñi, R. (2009): Long-term and spillover effects of a marine protected area on an exploited fish community. In *Mar Ecol Prog Ser*. Vol. 384: 47–60. doi: 10.3354/meps08007.
- Tardent, P. (1993): *Meeresbiologie. Eine Einführung*. 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 305 Seiten.
- Tauber, F. und W. Lemke (1995): Meeresbodensedimente in der westlichen Ostsee – Blatt Darß. *Deutsche Hydrographische Zeitschrift*, 47, 171-178.
- Tauber, F., Lemke, W. and R. Endler (1999): Map of Sediment Distribution in the Western Baltic Sea (1 : 100,000), Sheet Falster-Møn. *Deutsche Hydrographische Zeitschrift*, 51, 5-32.
- Tauber, F., (2014): Search for palaeo landscapes in the southwestern Baltic Sea with sidescan sonar. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 92, 2014, 325–350.

- Tauber, F. (2018): Beobachtungen bei zwei Anomalien im Fehmarnbelt (Unveröffentlichter Bericht).
- Thiel, R., Winkler, H., Böttcher, U., Dänhardt, A., Fricke, R., George, M., Kloppmann, M., Schaar-schmidt, T., Ubl, C., & Vorberg, R. (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (2): 11–76.
- Thorson, G. (1957): Bottom communities (sublittoral or shallow shelf). *Treatise on Marine Ecology and Palaeoecology Vol I, Ecology*, ed. J.W. Hedgpeth. *Memoirs of the Geological Society of America* 67: 461–534.
- Thünen. Institut für Fischereiökologie. (2020): Meeresmüll – Müll Zusammensetzung. <https://www.thuenen.de/de/fi/arbeitsbereiche/meeresumwelt/meeresmuell/muell-zusammensetzung/>, zuletzt aufgerufen am 19.08.2020.
- Tillit, D.J., Thompson, P.M. & Mackay, A. (1998): Variations in harbour seal *Phoca vitulina* diet and dive-depths in relation to foraging habitat. *Journal of Zoology* 244: 209–222.
- Tischler, W. (1993): Einführung in die Ökologie. (4. Aufl.) Fischer Stuttgart.
- Todd, V.L.G., Pearse, W.D., Tregenza, N.C., Lepper, P.A. & Todd, I.B. (2009): Diel echolocation activity of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) around North Sea offshore gas installations. *ICES Journal of Marine Science* 66: 734–745.
- Trippel, E.A., Kjesbu, O.S. & Solemdal, P. (1997): Effects of adult age and size structure on reproductive output in marine fishes. In *Early life history and recruitment in fish populations* (pp. 31-62). Springer, Dordrecht.
- UBA. (2019): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger, Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2018. *Climate Change* 37/2019.
- UBA. (in Vorbereitung). Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse 2021 (KWVA 2021), Berichtskapitel für das Handlungsfeld Küsten- und Meeresschutz.
- Uscinowicz, S., Kramarska, R. and P. Przedziecki, (1988): The Quarternary of the South-West Region of the Polish Baltic. In: Winterhalter, B., Hrsg.: *The Baltic Sea. Geological Survey of Finland, Special Paper*, 6, 31-37.
- Valdemarsen, J.W. (1979): Behavioural aspects of fish in relation to oil platforms in the North Sea. *Int Councl Explor Sea CM* 1979/B:27.
- van Bernem, K.H. (2003): Einfluss von Ölen auf marine Organismen und Lebensräume = Effects of oil on marine organisms and habitats, in: Lozán, J.L. et al. (Ed.) *Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer: eine aktuelle Umweltbilanz*. pp. 229-234
- Van Beusekom, J.E.E., Thiel, R., Bobsien, I. Boersma, M., Buschbaum, C., Dänhardt, A., Darr, A., Friedland, R., Kloppmann, M.H.F., Kröncke, I., Rick, J. & Wetzel, M. (2018): Aquatische Ökosysteme: Nordsee, Wattenmeer, Elbeästuar und Ostsee. In: Van Storch H, Meinke I & Claußen M (Hrsg.) *Hamburger Klimabericht – Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.
- Varanesi, U. (Hrsg.) (1989): *Metabolism of polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment*. CRC Press Inc. Boca Raton. Florida.

- Velasco, F., Heessen, H.J.L., Rijnsdorf, A. & De Boois, I. (2015): 73. Turbots (*Scophthalmidae*). In: Heessen H, Daan N, Ellis JR (Hrsg) Fish atlas of the Celtic Sea, North Sea, and Baltic Sea: based on international re-search-vessel surveys. Academic Publishers, Wageningen, Seite 429–446.
- von Nordheim, H. & Merck, T. (1995): Rote Liste der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs. - Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.), Bonn-Bad Godesberg, 139 Seiten.
- Wales, S. C., & Heitmeyer, R. M. (2002): An ensemble source spectra model for merchant ship-radiated noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 111(3), 1211-1231
- Wasmund, N. (2012): Faktenblatt zur Auswirkung der Eutrophierung auf das Phytoplankton der zentralen Ostsee.
- Wasmund, N., Dutz, J., Pollehne, F., Siegel, H., Zettler, M.L. (2016a): Biological Assessment of the Baltic Sea 2015. *Meereswissenschaftliche Berichte Warnemünde* 102 DOI: 10.12754/msr-2016-0102.
- Wasmund, N., Dutz, J., Pollehne, F., Siegel, H., Zettler, M.L. (2017): Biological Assessment of the Baltic Sea 2016. *Meereswissenschaftliche Berichte Warnemünde* 105 DOI: 10.12754/msr-2017-0105.
- Watermann, B., Schulte-Oehlmann, U. und J. Oehlmann (2003): Endokrine Effekte durch Tributylzinn (TBT). In: Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. und H. von Westernhagen. Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer – Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg 2003. 239-244.
- Walter, U., Buck, B. H. und H. Rosenthal, (2003): Marikultur im Nordseeraum: Status quo, Probleme und Tendenzen. In: Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. und H. von Westernhagen. Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer – Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg 2003. 122-131.
- Watling, L. & Norse, E.A. (1998): Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: a comparison to forest clearcutting. *Conservation Biology* 12(6), 1180–1197.
- Weber, W., Ehrich, S. und E. Dahm (1990): Beeinflussung des Ökosystems Nordsee durch die Fischerei. In: In Lozán, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. & Westernhagen, H. v. (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg 2003. 252-267.
- Weber, W. und O. Bagge (1996): Belastungen durch die Fischerei, S. 88-92. In: Wahrsignale aus der Ostsee, Lozan, J.L., R. Lampe, W. Matthäus, E. Rachor, H. Rumohr und H. von Westernhagen, Hrsg.
- Weigel, S. (2003): Belastung der Nordsee mit organischen Schadstoffen. In: Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. und H. von Westernhagen. Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer – Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg 2003. 83-90.

- Weigelt, M. (1985): Auswirkungen des Sauerstoffmangels 1981 auf Makrozoobenthos und Bodenfi-sche in der Kieler Bucht. Berichte aus dem Institut für Meereskunde an der Christian-Alb-rechts-Universität Kiel 138: 122 Seiten.
- Weigelt, M. (1987): Auswirkungen von Sauerstoffmangel auf die Bodenfauna der Kieler Bucht. Be-richte aus dem Institut für Meereskunde Kiel, 176: 1–297.
- Weilgart, L. (2018): The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates. Report for Ocean-care, Switzerland. 34 pp.
- Werner, F., Hoffmann, G., Bernhard, M., Milkert, D. und K. Vkgren, (1990): Sedimentologische Aus-wirkungen der Grundfischerei in der Kieler Bucht (Westliche Ostsee). Meyniana, 42, 123-151.
- Westerberg, H. und Lagenfelt, I. (2008): Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel. Fisheries Management and Ecology 15(5-6):369 – 375. DOI: 10.1111/j.1365-2400.2008.00630.x.
- Westphal, T., Heußner, K.-U., Tauber, F. (2014): Results of dendrochronological investigations on wood samples from the SINCOS Project, Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 92, 351–364.
- Williams, R., Ashe, E., Blight, L., Jasny, M., & Nowlan, L. (2014): Marine mammals and ocean noise: future directions and information needs with respect to science, policy and law in Canada. Marine Pollution Bulletin, 86(1-2), 29-38
- Williams, R., Erbe, C., Ashe, E., Beerman, A., & Smith, J. (2014): Severity of killer whale behavioral responses to ship noise: a dose-response study. Marine Pollution Bulletin, 79(1-2), 254-260. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.12.004>
- Wilson, S. C., Trukhanova, I., Dmitrieva, L., Dolgova, E., Crawford, I., Baimukanov, M., Goodman, S. J. (2017): Assessment of impacts and potential mitigation for icebreaking vessels transiting pupping areas of an ice-breeding seal. Biological Conservation, 214, 213-222
- Winkler, H.M. (2006): Die Fischfauna der südlichen Ostsee. Meeresangler-Magazin 16: 17–18.
- Wittekind, D. K. (2014): A Simple Model for the Underwater Noise Source Level of Ships. Journal of Ship Production and Design, 30(1), 7-14.
- Wolf, R. (2004): Rechtsprobleme bei der Anbindung von Offshore-Windenergieparks in der AWZ an das Netz. ZUR, 65-74.
- Wolfson, A., van Blaricom, G., Davis, N. & Lewbel, G.S. (1979): The marine life of an offshore oil platform. Marine Ecology Progress Series 1: 81–89.
- Wright, A. J. (2014): Reducing Impacts of Human Ocean Noise on Cetaceans: Knowledge Gap Analysis and Recommendations. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Report-Reducing-Impacts-of-Noise-from-Human-Activities-on-Cetaceans.pdf>
- Zander, C. D., (1991): Die biologische Bedeutung der Lebensgemeinschaft „Miesmuschelgürtel“ in der Ostsee. Seevögel, 12, Sonderheft 1, 127-131.
- Zeiler, M., Figge, K., Griewatsch, K., Diesing, M. und K. Schwarzer (2004): Regenerierung von Ma-terialentnahmestelle in Nord- und Ostsee. Die Küste, 68, 67-98.

- Zettler, M., Bönsch, R. & Gosselck, F. (2001): Distribution, abundance, and some population characteristics of the Ocean Quahog, *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767), in the Mecklenburg Bight (Baltic Sea). *Journal of Shellfish Research* 20 (2):161–169.
- Zettler, M.L., Bönsch, R. & Gosselck, F. (2000): Verbreitung des Makrozoobenthos in der Mecklenburger Bucht (südliche Ostsee) – rezent und im historischen Vergleich. Institut für Ostseeforschung Warnemünde. *Meereswissenschaftliche Berichte No. 42*: 144 Seiten.
- Zettler, M.L., Röhner, M., Frankowski, J., Becher, H. & Glockzin, I. (2003): F+E-Vorhaben, FKZ: 802 85 210, Benthologische Arbeiten zur ökologischen Bewertung von Windenergie- Anlagen-Eignungsgebieten in der Ostsee. Endbericht für die Areale Kriegers Flak (KF) und Westlicher Adlergrund (WAG), Bundesamt für Naturschutz, 54 Seiten.
- Zettler, M.L., Karlsson, A., Kontula, T., Gruszka, P., Laine, A.O., Herkül, K., Schiele, K.S., Maximov, A. & Haldin, J. (2014): Biodiversity gradient in the Baltic Sea: a comprehensive inventory of macrozoobenthos data. *Helgoland Marine Research* 68(1): 49–57.
- Zirbel, K., P. Balint, E.C.M. Parsons (2011): Navy sonar, cetaceans and the US Supreme Court: A review of cetacean mitigation and litigation in the US. *Marine Pollution Bulletin* 63: 40–48.