



BUNDESAMT FÜR  
SEESCHIFFFAHRT  
UND  
HYDROGRAPHIE

**Miljørapport om havplanen for den tyske  
eksklusive økonomiske zone i Østersøen  
- ikke-officiel oversættelse -**

---

**1. September 2021**



## Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>1</b>
1.1	Retsgrundlaget for miljøundersøgelsen og opgaverne forbundet dermed	1
1.2	Kort fremstilling af indholdet og de vigtigste formål med udviklingsplanen	2
1.3	Forbindelse til andre relevante planer, programmer og projekter	2
1.4	Fremstilling og hensyntagen til miljøbeskyttelsesmålene	17
1.5	Strategisk miljøvurderingsmetode	20
1.6	Datagrundlag	34
1.7	Anvendelse af økosystemopstillingen	36
1.8	Hensyntagen til klimaforandringer	44
<b>2</b>	<b>Beskrivelse og bedømmelse af miljøtilstanden</b>	<b>48</b>
2.1	område	48
2.2	bund	48
2.3	vand	48
2.4	Plankton	48
2.5	Biotyper	48
2.6	benthos	48
2.7	fisk	48
2.8	Havpattedyr	48
2.9	Hav- og standfugle	48
2.10	Trækfugle	48
2.11	Flagermus og flagermustræk	48
2.12	Biologisk mangfoldighed	48
2.13	luft	48
2.14	klima	48
2.15	landskab	48
2.16	Kulturgoder og andre materielle goder (undervandskulturarv)	48
2.17	Målorgan mennesker, herunder menneskers sundhed	48
2.18	Vekselvirkninger naturgoderne imellem	48
<b>3</b>	<b>Forudsigelig udvikling i tilfælde af manglende gennemførelse af n</b>	<b>49</b>
3.1	Skibsfart	49

3.2	Havvindenergi	49
3.3	Ledninger	49
3.4	Udvinding af råstoffer	49
3.5	Fiskeri og havbrug	49
3.6	Havforskning	49
3.7	Naturbeskyttelse	49
3.8	Det nationale forsvar og forsvarsalliancer	49
3.9	Andre anvendelser uden geografiske bestemmelser	49
3.10	Vekselvirkninger	49
<b>4</b>	<b>Beskrivelse og vurdering af de forventede, betydelige konsekvenser af gennemførelsen af udviklingsplanen på havmiljøet</b>	<b>50</b>
4.1	Skibsfart	50
4.2	Havvindenergi	52
4.3	Ledninger	56
4.4	Udvinding af råstoffer	59
4.5	Fiskeri og havbrug	61
4.6	Havforskning	61
4.7	Naturbeskyttelse	62
4.8	Det nationale forsvar og forsvarsalliancer	64
4.9	Andre anvendelser uden geografiske bestemmelser	64
4.10	Vekselvirkninger	64
4.11	Kumulative effekter	66
4.12	Grænseoverskridende påvirkninger	69
<b>5</b>	<b>Inspektion efter artsbeskyttelse</b>	<b>70</b>
5.1	Generel del	70
5.2	Havpattedyr	70
5.3	Fugleliv (hav- og rastfugle samt trækfugle)	80
5.4	Flagermus	84
<b>6</b>	<b>Forenelighedsundersøgelse / territorial beskyttelse</b>	<b>85</b>
6.1	Retsgrundlag	85
6.2	ROP's forenelighedsundersøgelse mht. habitattyper	86
6.3	ROP's forenelighedsundersøgelse mht. beskyttede arter	86

6.4	Resultat af forenelighedsundersøgelsen	91
<b>7</b>	<b>Samlet vurdering af planen</b>	<b>93</b>
<b>8</b>	<b>Foranstaltninger til undgåelse, formindskelse og udligning af relevante, negative havmiljøpåvirkninger som følge af arealudviklingsplanen</b>	<b>94</b>
8.1	Indledning	94
8.2	Foranstaltninger på planlægningsniveau	94
8.3	Foranstaltninger på det konkrete gennemførelsesniveau	95
<b>9</b>	<b>Afprøvning af alternativer</b>	<b>96</b>
9.1	Grundlag for afprøvning af alternativer	96
9.2	Undersøgelse af alternativer i forbindelse med planlægningskonceptet	98
9.3	Undersøgelse af alternativer i forbindelse med planlægningsprocessen	106
9.4	Begrundelse for valget af de undersøgte alternativer	110
<b>10</b>	<b>Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøpåvirkningerne som følge af områdeudviklingsplanens gennemførelse</b>	<b>111</b>
10.1	Indledning	111
10.2	Planlagte foranstaltninger i detaljer	111
<b>11</b>	<b>Ikke-teknisk oversigt</b>	<b>114</b>
11.1	Formål og begrundelse	114
11.2	Strategisk miljøvurderingsmetode	115
11.3	Sammenfatning af vurderinger relateret til naturgoder	116
11.4	Inspektion efter artsbeskyttelse	130
11.5	Kompatibilitetstest	134
11.6	Foranstaltninger til undgåelse, formindskelse og udligning af relevante, negative havmiljøpåvirkninger som følge af arealudviklingsplanen (FEP)	135
11.7	Afprøvning af alternativer	135
11.8	Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøpåvirkningerne som følge af områdeudviklingsplanens gennemførelse	136
11.9	Samlet vurdering af planen	137
<b>12</b>	<b>Kildeangivelser</b>	<b>139</b>

## Billedfortegnelse

Billede 1: Oversigt over den trindelte planlægnings- og godkendelsesproces i EØZ. ....	5
Billede 2: Oversigt over naturgoder i miljøvurderingerne. ....	7
Billede 3: Oversigt over fokus i miljøundersøgelserne i planlægnings- og autorisationsprocessen.	14
Billede 4: Oversigt over fokuspunkterne for miljøvurderingen af rørledninger og datakabler. ....	15
Billede 5: Oversigt over normniveauer for de retsakter, der er relevante for SUP. ....	19
Billede 6: Afgrænsning af undersøgelsesområdet for SUP for EØZ i Østersøen. ....	21
Billede 7: Generel vurderingsmetode for de forudsigelige, relevante miljøpåvirkninger. ....	24
Billede 8: Eksempel på kumulativ virkning af tilsvarende brug. ....	31
Billede 9: Eksempel på kumulativ virkning af forskellige brug. ....	31
Billede 10: Eksempel på kumulativ virkning af forskellig brug med forskellige virkninger. ....	31
Billede 11: Den økosystembaserede tilgang som strukturerende koncept i planlægningsprocessen, i ROP og de strategiske miljøvurderinger. ....	38
Billede 12: Sammenhæng mellem nøgleelementerne. ....	39
Billede 13: Fremstilling af sammenhænge inden for klimaforandringerne, marine økosystemer, og den marine fysiske planlægning (Frazão Santos, 2020) (Frazão Santos, 2020). ....	45
Billede 15. Trinvis fremgangsmåde til den alternative undersøgelse. ....	97
Billede 16: Udformning af arealudviklingsplanen - planlægningsmulighed A "Traditionel udnyttelse". .....	99
Billede 17: Udformning af arealudviklingsplanen - planlægningsmulighed B "Klimabeskyttelse". ...	99
Billede 18: Udformning af arealudviklingsplanen - planlægningsmulighed C "Havnaturbeskyttelse". .....	100

## Tabelfortegnelse

Tabel 1: Oversigt over de potentielt betydelige virkninger af de anvendelser, der er fastlagt i ROP .....	28
Tabel 2: Parametre for betragtningen af områderne for vindkraft til havs .....	32
Tabel 3: Parametre til betragtning af havforskning .....	34
Tabel 4: Klimaprognoser for udvalgte parametre <sup>1</sup> (UBA, in Vorbereitung), <sup>2</sup> (IPCC, 2019), <sup>3</sup> (Schade N, 2020) .....	45
Tabel 5: Beregning af CO <sub>2</sub> -forebyggelsespotentialet for bestemmelserne om havvindkraft.....	46

## Fortegnelse over forkortelser

AC	Alternating current (vekselstrøm)
AIS	Automatisk identifikationssystem (til skibe)
ASCOBANS	Aftale om beskyttelse af små hvaler i Østersøen og Nordsøen
EØZ	Eksklusiv økonomisk Zone
BBergG	Bundesberggesetz (Tysk lov om minedrift)
BfN	Bundesamt für Naturschutz (Forbundsstatens miljøstyrelse)
BFO	Føderal offshore-plan
BFO-N	Bundesfachplan Offshore Nordsee (Føderal offshore-plan for Nordsøen)
BFO-O	Bundesfachplan Offshore Ostsee (Føderal offshore-plan for Østersøen)
BGBI	Tysk lovtidende
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Forbundsministeriet for indre anliggender, byggeri og samfund)
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Forbundsministerium for miljø, naturbeskyttelse og nuklear sikkerhed)
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Lov om naturbeskyttelse og landskabspleje)
BNetzA	Forbundsnetværksagentur for elektricitet, gas, telekommunikation, post og jernbaner
BSH	Departementet for skibsfart og hydrografi
CMS	Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Konvention om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr)
DC	Direct current (jævnstrøm)
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
EMSON	Erfassung von Meeressäugetieren und Seevögeln in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (Registrering af havpattedyr og havfugle i den tyske EØZ i Nord- og Østersøen)
ERASNO	Erfassung von Rastvögeln in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (Registrering af trækfugle i den tyske EØZ i Nord- og Østersøen)
EUNIS	EU-naturinformationssystem
EUROBATS	Aftale om bevaring af de europæiske flagermuspopulationer
F&E	Forschung und Entwicklung (Forskning og udvikling)
FEP	Arealudviklingsplan
FFH	Flora Fauna Habitat
FFH-RL	Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (FFH-direktivet)
HELCOM	Helsinki-konventionen
HCB	Hexachlorbenzol
IBA	Important bird area (Vigtigt fugleområde)
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
IfAÖ	Institut for anvendt økosystemforskning
IOW	Leibniz-Institut for Østersøforskning i Warnemünde
IUCN	Den Internationale Union for Bevarelse af Naturen og Naturressourcerne
IWC	Den internationale hvalfangstkommission



K	Kelvin
KI	Sikkerhedsgrænse
kn	Knob
MARPOL	International konvention om forebyggelse af forurening fra skibe
MINOS	Havpattedyr i Nord- og Østersøen: Grundlag for vurdering af vindenergianlæg på offshore-området
MSRL	Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56 / EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets indsats inden for havmiljøpolitik (rammedirektivet for havstrategi))
NAO	Nordatlantisk oscillation
NN	Normalt nul
O-NEP	Offshore-Netzentwicklungsplan (Offshore-netudviklingsplan)
OSPAR	Oslo-Paris-konventionen
OWP	Havvindmøllepark
PAK	Polycykliske aromatiske kulbrinter
PCB	Polychlorerede biphenyler
POD	Marsvin-click detektor
PSU	Practical Salinity Units (Praktiske saltkoncentrationsenheder)
RL	Rød liste
ROP	Raumordnungsplan (plan for fysisk planlægning)
ROP 2009	Udviklingsplan for den tyske EØZ 2009
ROP	Udviklingsplan for den tyske EØZ 2021
SeeAnIV	Verordnung über Anlagen seewärts der Begrenzung des deutschen Küstenmeeres (Forordning om anlæg søværts for begrænsningen af det tyske territorialfarvand)
SEL	Støjbelastning
SPA	Special Protected Area (Specielt fredet område)
SPEC	Species of European Conservation Concern (Vigtige arter for beskyttelse af fugle i Europa)
StUK4	Standard „Untersuchung von Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen“ (Standard „Undersøgelse af effekterne af offshore-vindmøller“)
StUKplus	”Ökologische Begleitforschung am Offshore-Testfeldvorhaben alpha ventus“ (Økologisk forskning på offshore-testfeltprojektet alpha ventus)
SUP	Strategisk miljøvurdering
SUP-RL	Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2001/42/EF af 27. juni 2001 om vurdering af bestemte planers og programmets miljøpåvirkninger (SUP-direktivet)
TOC	Total Organic Carbon (totalt organisk kulstof)
UBA	Umweltbundesamt (Tysk miljøstyrelse)
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber (Elnetoperatør)
UVPG	Lov om vurdering af indvirkninger på miljøet
UVP	Kontrol af miljøforenelighed

UVS	Umweltverträglichkeitsstudie (Miljøpåvirkningsundersøgelse)
V-RL	Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle (Fugledirektiv)
WEA	Windenergieanlage (vindkraftanlæg)
WHG	Vandmiljøloven
WindSeeG	Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (Windenergie-auf-See-Gesetz - WindSeeG) (lovgivning mht. vindkraft til havs)

# 1 Indledning

## 1.1 Retsgrundlaget for miljøundersøgelsen og opgaverne forbundet dermed

Den maritime udviklingsplan i den tyske eksklusive økonomiske zone (EØZ) ligger ifølge lov om fysisk planlægning (ROG)<sup>1</sup> inden for forbundsstatens jurisdiktion. Ifølge § 17, stk. 1, i ROG opstiller det kompetente forbundsministerium, indenrigsforbundsministeriet for byggeri og hjemstavn (BMI), i samråd med de fagligt kompetente forbundsministerier for den tyske EØZ, en udviklingsplan som lovdekret. BSH gennemfører i henhold til ROG, § 17, stk. 1, 3. punktum, med BMI's samtykke de forberedende skridt i metoden til opstilling af udviklingsplanen. I forlængelse af opstillingen af ROP gennemføres der en miljøvurdering i henhold til bestemmelserne i ROG, for så vidt disse finder anvendelse, i henhold til bestemmelserne i lov om vurdering af miljøpåvirkningerne (UVPG)<sup>2</sup>, den såk. strategiske miljøvurdering (SMV).

Pligten til at gennemføre en strategisk miljøvurdering, herunder udarbejdelse af en miljørapport, fremgår i forbindelse med opdateringen, ændringen og ophævelsen af de eksisterende udviklingsplaner fra 2009 fra i ROG, § 7, stk. 7, § 8, , sammenholdt med § 35, stk. 1 nr. 1, i UVPG, sammenholdt med nr. 1.6 i bilag 5.

Formålet med den strategiske miljøvurdering er ifølge artikel 1 i SMV-direktiv 2001/42/EF at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og at bidrage til, at der i god tid inden projektplanlægningen tages højde for integrationen af miljøhensyn under udarbejdelsen og vedtagelsen af planer. Den strategiske miljøvurdering har i henhold til § 8, i

ROG til opgave at undersøge de forventede betydelige virkninger af gennemførelsen af planen, der skal beskrives og evalueres i en miljørapport. Den har til formål at sikre en effektiv miljøpleje i overensstemmelse med gældende lovgivning og gennemføres i henhold til ensartede principper samt under deltagelse af offentligheden. Samtidig skal der tages hensyn til alle naturgoder i henhold til ROG, § 8, stk. 1:

- Mennesker, herunder menneskers sundhed,
- dyr, planter og biodiversitet,
- arealer, jord, vand, luft, klima og landskab,
- Kulturgoder og andre materielle goder, samt
- samspelet mellem ovennævnte goder, der skal beskyttes.

Inden for rammerne af den fysiske planlægning fastlægges der bestemmelser primært i form af prioritetsområder og forbeholdsområder, samt yderligere målsætninger og principper.

Kravene til og indholdet af den miljørapport, der skal udformes, reguleres i bilag 1 til § 8, stk. 1, i ROG.

Miljørapporten indeholder således en indledning, en beskrivelse, og en vurdering af de miljøvirkninger, der er blevet konstateret i miljøvurderingen i henhold til § 8, stk. 1, i ROG, og yderligere oplysninger.

I henhold til nr. 2d) i bilag 1 til § 8, i ROG skal der også udtrykkeligt nævnes andre planlægningsmuligheder, der skal tages i betragtning, under hensyntagen til målene og ROP's geografiske anvendelsesområde.

<sup>1</sup> Af 22. december 2008 (BGBl. I S. 2986), senest ændret ved artikel 159 i lovdekret af 19. juni 2020 (BGBl. I S. 1328).

<sup>2</sup> I bekendtgørelsens udgave af d. 24.02.2010, BGBl. I side 94, sidst ændret af art. 2 af loven af 30. november 2016 (BGBl. I side 2749).

## 1.2 Kort fremstilling af indholdet og de vigtigste formål med udviklingsplanen

I henhold til ROG, § 17, stk. 1 skal udviklingsplanen for den tyske EØZ fastlægge bestemmelser under hensyntagen til eventuelle vekselvirkninger mellem land og hav samt under hensyntagen til sikkerhedsaspekter:

1. Til at garantere skibstrafikkens sikkerhed og effektivitet,
2. Til yderligere økonomiske anvendelser,
3. Til videnskabelig brug samt
4. Til beskyttelse og forbedring af havmiljøet.

I henhold til § 7, stk. 1, i ROG, skal der fastlægges bestemmelser for et givet planlægningsområde og jævnlige på mellemlang sigt som **mål og principper** for fysisk planlægning til udvikling, ordning og sikring af det geografiske område, navnlig til udnyttelse af det geografiske områdes anvendelser og funktioner.

I henhold til § 7, stk. 3, i ROG, kan disse bestemmelser også betegne områder. For EØZ kan dette være følgende områder:

**Prioritetsområder**, der er bestemt til visse funktioner eller anvendelser, der er af betydning for området, og udelukke andre vigtige funktioner eller anvendelser, der er af betydning i dette område, for så vidt disse ikke er forenelige med de prioriterede funktioner eller anvendelser.

**Forbeholdsområder**, der skal forblive forbeholdt bestemte funktioner eller anvendelser af betydning for området, som der ved afvejningen med konkurrerende funktioner eller anvendelser af betydning for området skal tillægges særlig betydning.

**Egnede områder for havarealet**, i hvilke bestemte funktioner eller anvendelser af

betydning for området ikke står i vejen for andre vigtige områders interesser, hvor disse funktioner eller anvendelser på andre steder i planlægningsområdet er udelukket.

Ved prioritetsområder kan det fastlægges, at de samtidig fungerer som egnede områder i medfør af § 7, stk 3, 2. punktum, nr. 4, i ROG.

Udviklingsplanerne skal i henhold til § 7, stk. 4, i ROG, også indeholde de bestemmelser for vigtige planlægninger og foranstaltninger fra offentlige organer og privatretlige personer i henhold til § 4, stk. 1, 2. punktum, i ROG, der er egnede til at blive optaget i udviklingsplaner og er påkrævede til koordinering af fysiske planlægningsområder, og som kan sikres gennem mål og principper for fysisk planlægning.

## 1.3 Forbindelse til andre relevante planer, programmer og projekter

I Tyskland findes der et trindeligt planlægningssystem til koordinering af alle de arealkrav og interesser, der findes i et område, fra føderal udviklingsplanlægning til delstats- og regionalplanlægning, hvormed de i henhold til § 1 stk. 1. punktum, i 2 ROG, forskellige krav til arealet, afstemmes til hinanden, for på det relevante planlægningsniveau at afhjælpe opståede konflikter samt forebygge særskilte anvendelser og funktioner for området.

Via det trindelte system konkretiseres planlægningen af de efterfølgende planlægningsniveauer yderligere. Udviklingen, ordningen og sikringen af delområder skal i den forbindelse i henhold til ROG, § 1, stk. 3 tilpasses omstændighederne og kravene til hele området, og udviklingen, ordningen og sikringen af hele området skal tage hensyn til omstændighederne og kravene i delområderne.

Forbundsministerium for indre anliggender, byggeri og samfund (BMI) er ansvarlig for fysisk planlægning på føderalt plan i EØZ. På den anden side er den respektive forbundsstat

ansvarlig for landsplanlægningen for hele området i den pågældende forbundsstat, herunder det gældende ydre territorialfarvand.

Ud over den fysiske planlægning for de pågældende forpligtelsesområder findes der sektorplanlægning på grundlag af sektormæssig lovgivning for visse specielle planlægningsområder. Sektorplaner tjener til bestemmelse af detaljer for den pågældende sektor under iagttagelse af kravene til fysisk planlægning.

### 1.3.1 Områdeudviklingsplaner i tilgrænsende områder

Af hensyn til en sammenhængende planlægning er der iværksat processer for afstemning med planerne for kystdelstaterne og de tilgrænsende nabolande, der skal tage hensyn til den kumulative vurdering af virkningerne på havmiljøet. Udviklingsplanen for delstaten Slesvig-Holsten er i øjeblikket ved at blive opdateret. Regionale programmer vedrørende fysisk planlægning for kystregionerne inddrages, såfremt der opstilles væsentlige bestemmelser for det ydre territorialfarvand.

#### 1.3.1.1 Slesvig-Holsten

I Schleswig-Holstein danner delstatens udviklingsplan (LEP S-H) grundlaget for delstatens geografiske udvikling. Ansvarligt for udformning og ændring er ministeriet for indre anliggender, landdistrikter, integration og ligestilling i delstaten Schleswig-Holstein (MILIG). Den aktuelle LEP S-H 2010 danner grundlaget for delstatens geografiske udvikling frem til 2025. Delstaten Schleswig-Holstein har indledt proceduren for opdatering af LEP S-H 2010 og gennemførte i 2019 en samrådsprocedure.

#### 1.3.1.2 Mecklenburg-Vorpommern

Hvad angår delstaten Mecklenburg-Vorpommern, er den øverste planlægningsmyndighed Mecklenburg-Vorpommerns Ministerium for energi, infrastruktur og digitalisering. Det er ansvarligt for arealudviklingsplanlægningen i delstaten, inklusive det ydre territorialfarvand.

Det gældende udviklingsprogram for delstaten Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V) trådte i kraft d. 9. juni 2016.

#### 1.3.1.3 Danmark

Danmark er langt fremme i udviklingsprocessen. Danmark udarbejder i øjeblikket det første oplæg til fysisk planlægning som samlet plan for Nordsøen og Østersøen, som vil være bindende og dækker en tidsramme frem til 2050.

#### 1.3.1.4 Sverige

Sverige befinder sig i den afsluttende fase af den første arealudviklingsplan. Denne plan er inddelt i tre planlægningsområder og beskriver to forskellige niveauer, det nationale såvel som det kommunale niveau. De svenske planer har først og fremmest forvaltningskarakter og er ikke bindende.

#### 1.3.1.5 Polen

I Polen er den første arealudviklingsplan ved at blive udarbejdet. Den befinder sig ligeledes i den afsluttende fase. Den polske plan omfatter et planlægningsområde med tre regioner. Planlægningstidsrammen for den bindende plan går til 2030.

### 1.3.2 MSRL-indsatsprogram

Hver medlemsstat skal udvikle en havstrategi for at opnå en god tilstand for dens farvande, i Tyskland for Nordsøen og Østersøen. Væsentligt i den forbindelse er opstillingen af et program af foranstaltninger til opnåelse eller opretholdelse af en god miljøtilstand samt den praktiske udmøntning af dette program af

foranstaltninger. Oprettelsen af programmet af foranstaltninger (BMUB, 2016) er reguleret i Tyskland gennem § 45h i vandforsyningsloven (Wasserhaushaltsgesetz (WHG)). Det aktuelle MSRL-program af foranstaltninger omtaler under mål 2.4 "Have med bæredygtige og effektivt udnyttede ressourcer" den maritime fysiske planlægning som indlæg til eksisterende foranstaltninger til opnåelse af de operative mål for MSRL. Kataloget af foranstaltninger formulerer desuden også et konkret prøveopdrag til opdateringen af et oplæg til fysisk planlægning, hhv. foranstaltninger til beskyttelse af vandrende arter i havområdet. Både miljømålene i MSRL og MSRL-programmet af foranstaltninger medtages inden for rammerne af SMV.

### 1.3.3 Forvaltningsplaner for naturreservater i EØZ

I september 2017 trådte forordningerne vedrørende fastlæggelsen af naturreservaterne "Femern Bælt" (NSGFmbV), "Kadetrenden" (NSGKdrV) og "Pommerske Bugt - Rønne Banke" (NSGPBRV) i kraft. I henhold til forordningerne fremstilles de nødvendige foranstaltninger til at nå de beskyttelsesmål, der er fastsat for naturreservaterne, i forvaltningsplaner. Disse planer udarbejdes af Forbundsstatens Miljøstyrelse (BfN, Bundesamt für Naturschutz) i samråd med de tilgrænsende delstater og de berørte, offentlige interessenter samt med involvering af den berørte offentlighed og de naturbeskyttelsesforeninger, der er anerkendt af forbundsmyndighederne.

BfN begyndte d. 16.06.2020 involveringsproceduren i henhold til § 7 stk. 3 NSGFmbV, § 7 stk. 3 NSGKdrV og § 11 stk. 3 NSGPBRV for forvaltningsplanerne vedrørende naturreservaterne i den tyske EØZ af Østersøen. I forbindelse med involveringsproceduren var der d. 17.08.2020 en høringsfrist for udkastene.

### 1.3.4 Trindel planlægningsproces for vindenergi til havs og strømkabler (central model)

For det tyske EØZ-område er der for visse anvendelser, som f.eks. vindkraft på havet og strømkablerne, planlagt en planlægnings- og godkendelsesproces i flere trin - dvs. en underdeling i flere trin. Instrumentet maritim fysisk planlægning står i denne sammenhæng på det øverste og overordnede trin. Områdeudviklingsplanen er det langsigtede planlægningsværktøj, der koordinerer meget forskellige udnyttelsesinteresser inden for det økonomiske, videnskabelige og forskningsmæssige område samt beskyttelseskrav. Ved udarbejdelsen af områdeudviklingsplanen skal der foretages en strategisk miljøundersøgelse. SMV til ROP står i sammenhæng med forskellige efterfølgende miljøvurderinger, navnlig de direkte efterfølgende SMV af arealudviklingsplanen (FEP).

På det næste trin befinder FEP sig. Inden for den såkaldte centrale models rammer er FEP styringsværktøjet i en trindel planlægningsproces, der sikrer en velordnet udbygning af vindkraft til havs og af strømnettene. FEP har karakter af en specialplanlægning. Den specifikke plan fokuserer på at planlægge udnyttelsen af vindkraft til havs og strømnettene igennem bestemmelse af områder og arealer samt placeringer, tracéer og tracékorridorer til nettilslutninger eller til grænseoverskridende søkabelsystemer på en målrettet måde og så optimalt som muligt på de gældende rammebetingelser - især kravene i områdeudviklingsplanen. Der gennemføres grundlæggende en strategisk miljøvurdering i forbindelse med udarbejdelse, opdatering og ændring af FEP.

På det næste trin foretages der en forundersøgelse af de arealer, der i FEP er udpeget til havvindmøller. Efter

forundersøgelsen fastsættes, såfremt betingelserne i § 12 stk. 2 WindSeeG er opfyldt, om arealet er egnet til etablering og drift af havvindmøller. Samtidig med forundersøgelsen gennemføres der også en strategisk miljøundersøgelse.

Fastlægges det, at et areal er velegnet til udnyttelse af vindenergi til havs, udliciteres det pågældende areal, og den vindende tilbudsgiver eller den berettigede part kan fremsætte en anmodning om autorisation (plangodkendelse eller plantilladelse) med henblik på opførelse og drift af vindkraftanlæg på det i FEP udpegede areal. I forbindelse med plangodkendelsesproceduren foretages der, såfremt betingelserne er opfyldte, en vurdering af indvirkningen på miljøet.

Mens der foretages forundersøgelser af og laves udbud for de arealer, som i FEP er udpeget til udnyttelse af vindkraft til havs, er dette ikke tilfældet for de udpegede placeringer, tracéer og tracékorridorer til nettilslutninger eller grænseoverskridende søkabelsystemer. På anmodning foretages der som regel en plangodkendelsesprocedure inklusive en miljøvurdering for etablering og drift af nettilslutninger. Det samme gælder for grænseoverskridende søkabelsystemer.

Ifølge § 1 stk. 4 UVPG finder UVPG også anvendelse, hvis forbunds- eller delstatens retsbestemmelser ikke indeholder nogen nærmere bestemmelser vedrørende vurderingen af indvirkningen på miljøet eller ikke overholder de relevante krav i UVPG.



Billede 1: Oversigt over den trindelte planlægnings- og godkendelsesproces i EØZ.

Ved planlægnings- og godkendelsesprocedurer, miljøvurderingerne - ifølge den specifikke lovgivning (dvs. de tyske love

Raumordnungsgesetz, WindSeeG og BBergG) eller generelt ifølge § 39 stk. 3 UVPG - at det i tilfælde af planer allerede ved bestemmelsen af undersøgelsesrammerne skal bestemmes, på hvilket trin i processen der skal fokuseres på undersøgelsen af bestemte miljøpåvirkninger. På denne måde skal dobbeltundersøgelser undgås. I denne forbindelse skal der tages højde for typen og omfanget af miljøpåvirkninger, de faglige krav samt planens indhold og beslutningsgrundlag.

I tilfælde af efterfølgende planer samt efterfølgende godkendelser af projekter, som planen sætter rammer for, skal miljøundersøgelsen ifølge § 39 stk. 3 pkt. 3 UVPG begrænses til yderligere eller andre, relevante miljøpåvirkninger samt til de nødvendige opdateringer og uddybelser.

Inden for rammerne af den trindelte planlægnings- og godkendelsesproces har alle miljøvurderinger det til fælles, at der tages højde for miljøpåvirkningerne på de i i ROG, § 8, stk. 1,

og § 2 stk. 1, i UVGP, nævnte naturgoder, inklusive deres vekselvirkninger.

Ifølge definitionen i § 2 stk. 2 UVPG er miljøpåvirkninger ifølge UVPG de umiddelbare og middelbare konsekvenser, som et projekt eller gennemførelsen af en plan eller et program har på naturgoderne.

I henhold til § 3 UVPG omfatter miljøvurderingerne beregning, beskrivelse og vurdering af de væsentlige konsekvenser, som et projekt, en plan eller et program har for naturgoderne. De skal bidrage til effektive miljøforanstaltninger i henhold til den gældende lovgivning og gennemføres ifølge fælles principper samt med offentlighedens deltagelse.

I offshoreområdet har, som undertilfælde af de lovligt nævnte naturgoder dyr, planter og biologisk mangfoldighed, etableret sig den specielle fuglefauna: Hav-/rastefugle og trækfugle, benthos, biotoptyper, plankton, havpattedyr, fisk og flagermus.



## Strategisk miljøkontrol Kontrol af miljøforenelighed Miljøkontrol

**Vurdering af miljøpåvirkningen på de beskyttede goder i overensstemmelse med principperne for miljøvurdering**



Billede 2: Oversigt over naturgoder i miljøvurderingerne.

Her er der en detaljeret fremstilling af den trindelte planlægningsproces:

### 1.3.4.1 Maritim områdeudviklingsplan (EØZ)

På det øverste, overordnede trin befinder sig instrumentet for maritim fysisk planlægning. For en bæredygtig arealplanlægning i EØZ opstiller BSH på vegne af det kompetente forbundsministerium en udviklingsplan, der træder i kraft i form af retlige bestemmelser.

Udviklingsplanerne skal opstille **bestemmelser** under hensyntagen til mulige vekselvirkninger mellem land og hav samt under hensyntagen til sikkerhedsaspekter

- til at garantere skibstrafikkens sikkerhed og effektivitet,
- til yderligere økonomiske anvendelser,
- til videnskabelig brug samt
- til beskyttelse og forbedring af havmiljøet.

Inden for rammerne af den fysiske planlægning fastlægges der bestemmelser primært i form af prioritetsområder og forbeholdsområder, samt yderligere målsætninger og principper. I henhold til § 8, stk. 1, ROG, skal der ved opstilling af udviklingsplaner gennemføres en strategisk miljøvurdering af det organ, der er kompetent for udviklingsplanen, hvor de forventede betydelige virkninger af den pågældende udviklingsplan på

naturgoderne, herunder vekselvirkningerne, undersøges, beskrives og vurderes.

**Målet** med instrumentet for fysisk planlægning er at optimere samlede planløsninger. Der ses på et større spektrum af anvendelser og funktioner. I begyndelsen af planlægningsprocessen skal der afklares strategiske principspørgsmål. Dermed fungerer instrumentet primært og inden for rammerne af de lovmæssige bestemmelser som styrende planlægningsinstrument for de planlæggende forvaltningsmyndigheder med det formål at skabe en fysisk, og så vidt muligt miljøvenlig, ramme for samtlige anvendelser.

**Vurderingsdybden** er ved den fysiske planlægning i princippet kendetegnet ved en større undersøgelsesbredde, dvs. et principielt større antal planlægningsmuligheder, og en mindre undersøgelsesdybde, for så vidt angår detailanalyser. Der tages først og fremmest højde for regionale, nationale og globale virkninger samt sekundære, kumulative og synergiskabende virkninger.

**Primært** er derfor mulige kumulative effekter, strategiske og omfattende planlægningsmuligheder og mulige grænseoverskridende virkninger genstand for den strategiske miljøvurdering.

#### 1.3.4.2 Arealudviklingsplan

På det næste trin befinder FEP sig.

De **bestemmelser**, der skal opstilles af FEP og kontrolleres inden for rammerne af SMV, fremgår af § 5, stk. 1, i WindSeeG. I planen opstilles der primært bestemmelser om områder og arealer til vindkraftanlæg samt den forventede installerede effekt på arealerne. Derudover fastlægger FEP bestemmelser om tracéer og tracékorridorer og lokaliteter. Desuden fastlægges der principper for planlægning og teknik. Disse tjener ganske vist bl.a. også til at reducere miljøvirkningerne, men kan imidlertid også igen føre til virkninger, der

gør en vurdering inden for rammerne af SMV nødvendig.

For så vidt angår **målsætningen** i FEP, behandler denne for anvendelsen vindkraft til havs og nettilslutninger på grundlag af de lovfæstede krav principspørgsmålene først og fremmest efter behovet, formålet, teknologien og fastlæggelsen af beliggenheder og tracéer hhv. tracékorridorer. Planen har derfor i første omgang funktionen som et styrende planlægningsinstrument med det formål at etablere en fysisk og så vidt mulig miljøvenlig ramme for realiseringen af enkelte projekter, dvs. opførelse og drift af vindkraftanlæg til havs, disses netværksforbindelser, grænseoverskridende søkabelforbindelser og indbyrdes forbindelser.

**Dybden af vurderingen** af formodede betydelige miljøvirkninger er kendetegnet ved en større undersøgelsesbredde, dvs. et større antal alternativer og i princippet en lille undersøgelsesdybde. Med hensyn til den fagspecifikke planlægning sker der endnu ikke nogen detailanalyser. Det tages først og fremmest højde for lokale, nationale og globale konsekvenser samt sekundære, kumulative og synergetiske konsekvenser ud fra en samlet betragtning.

**Tyngdepunktet** for undersøgelsen ligger lige som for instrumentet maritim fysisk planlægning på mulige kumulative virkninger, samt mulige grænseoverskridende virkninger. Derudover er i FEP navnlig for udnyttelsen vindkraft og strømledninger de strategiske og fysiske alternativer et tyngdepunkt for undersøgelsen.

#### 1.3.4.3 Egnethedsundersøgelse i forbindelse med forundersøgelsen

Det næste trin i den trindelte planlægningsproces er egnethedsundersøgelsen af områder for vindkraftanlæg til havs.

Samtidig bestemmes den installerede effekt efter det pågældende areal.

I forbindelse med egnethedsundersøgelsen undersøges det i henhold til WindSeeG, § 10, stk. 2 om der ved opførelsen og driften af vindkraftanlæg til havs arealmæssigt er noget til hinder for kriterierne for ulovlighed, bestemmelsen af et areal i arealudviklingsplanen i henhold til WindSeeG, § 5, stk. 3, eller for så vidt den kan bedømmes uafhængigt af den senere udformning af projektet, de i henhold til WindSeeG, § 48, stk. 4, 1. punktum, med hensyn til plangodkendelsen afgørende interesser.

Både kriterierne i § 5, stk. 3, i WindSeeG, og interesserne i henhold til § 48, stk. 4, 1. punktum, betinger en undersøgelse af, om havmiljøet er i fare. For så vidt angår sidstnævnte hensyn, skal det desuden kontrolleres, om der ikke opstår forurening i den i artikel 1, stk. 1, nummer 4, i FN's havretskonvention anførte forstand, og at fugletrækket ikke bringes i fare.

Forundersøgelsen med egnethedsprøven og konstateringen heraf er dermed det mellem FEP og proceduren for individuel godkendelse af vindkraftanlæg til havs koblede instrument. Den vedrører et konkret anvist areal i FEP og er dermed anlagt i klart mindre dele end FEP. I forhold til planlægningsproceduren er den afgrænset derved, at der skal anlægges en kontrolmetode, der er uafhængig af en senere konkret anlægstype og layout. Således lægges der til grund for virkningsprognosen modelbaserede parametre eksempelvis i to scenarier og/eller margin, der skal afspejle mulige realistiske udviklingstendenser.

Egnethedsprøven i SMV er således til sammenligning med FEP kendetegnet ved et mindre undersøgelsesareal og en større **undersøgelsesdybde**. Der kommer i princippet reelt mindre og fysisk afgrænsede alternativer i betragtning. De to primære alternativer er konstateringen af egnetheden af et areal på den

ene side, og konstateringen af dens (evt. også delvist) manglende egnethed (jf. § 12, stk. 6, i WindSeeG) på den anden side. Begrænsninger af arten og omfanget af bebyggelsen, der er indeholdt i konstateringen af egnethed som krav, udgør imidlertid ikke alternativer i denne forstand.

**Fokus** for miljøvurderingen ligger inden for rammerne af egnethedsundersøgelsen på betragtningen af de lokale virkninger af en bebyggelse med vindkraftanlæg i relation til arealet og beliggenheden af bebyggelsen på arealet.

#### 1.3.4.4 Godkendelsesprocedure (plangodkendelse/-tilladelse) for havvindmøller

På næste trin efter forundersøgelsen står proceduren for godkendelse til opsætning og drift af vindkraftanlæg til havs. Efter at det af BNetzA forundersøgte område er blevet sendt i udbud, kan den udvalgte bydende med tilsagnet fra BNetzA i henhold til i WindSeeG, § 46, stk. 1, indgive en ansøgning om planlægningsstilladelse eller - når forudsætningerne foreligger - om plangodkendelse til oprettelse og drift af vindkraftanlæg til havs, inklusive de nødvendige tilhørende anlæg på det forundersøgte område.

Ud over de lovbestemte bestemmelser i § 73, stk. 1, punkt 2, VwVfG, skal planen indeholde de oplysninger, der er indeholdt i § 47, stk. 1, WindSeeG. Planen må kun tillades under visse forudsætninger, der er beskrevet i § 48, stk. 4, i WindSeeG, bl.a. kun når havmiljøet ikke bringes i fare, og navnlig hvor der ikke opstår forurening af havmiljøet, jf. artikel 1, stk. 1, nummer 4 i havretskonventionen, og fugletrækket ikke bringes i fare.

Iht. § 24 i UVPG udarbejder den ansvarlige myndighed en sammenfattende fremstilling

- Af forehavendets miljøpåvirkninger,
- forehavendets og placeringens kendetegn, med hvilke betydelige

- ufordelagtige miljøpåvirkninger skal udelukkes, reduceres eller udlignes,
- tiltag, med hvilke betydelige ufordelagtige miljøpåvirkninger skal udelukkes, reduceres eller udlignes, samt
- erstatningsforanstaltningerne ved indgreb i natur og landskaber.

I henhold til UVPG, § 16, stk. 1 skal projektiværksætteren i den henseende forelægge en rapport for den kompetente myndighed om projektets forventede miljøvirkninger (UVP-rapport), der som minimum indeholder følgende oplysninger:

- en beskrivelse af projektet med oplysninger om beliggenhed, art, omfang og udformning størrelse og om andre væsentlige egenskaber ved projektet,
- en beskrivelse af miljøet og dets komponenter i projektets eksponeringsområde,
- en beskrivelse af projektets og beliggenhedens kendetegn, med hvilke betydelige ufordelagtige miljøpåvirkninger skal udelukkes, reduceres eller udlignes,
- en beskrivelse af projektets og beliggenhedens kendetegn, med hvilke betydelige ufordelagtige miljøpåvirkninger skal udelukkes, reduceres eller udlignes, samt en beskrivelse af planlagte erstatningsforanstaltninger,
- en beskrivelse af projektets forventede miljøvirkninger,
- en beskrivelse af de fornuftige alternativer, der er relevante for projektet og dets specifikke kendetegn og er blevet undersøgt af projektiværksætteren, og en angivelse af de væsentlige grunde til det trufne valg under hensyntagen til de respektive miljøvirkninger, samt

- en generelt forståelig, ikke-teknisk sammenfatning af UVP-rapporten.

Pilotvindkraftanlæg behandles udelukkende i forbindelse med miljøvurderingen og ikke allerede i de foregående led.

#### **1.3.4.5 Autorisationsprocedurer for nettilslutninger (omformerplatforme og søkabelsystemer)**

I den trindelte planlægningsproces undersøges på godkendelsesprocesniveau (planlægningstilladelses- og plangodkendelsesprocedurer) til gennemførelse af kravene i den fysiske planlægning og bestemmelserne i FEP opførelsen og driften af netværksforbindelser til vindkraftanlæg til havs (om nødvendigt konverterplatform und søkabelsystemer) på ordre fra den respektive projektiværksætter - den kompetente elnetoperatør (ÜNB).

I henhold til § 44, stk. 1, i forbindelse med § 45, stk. 1, i WindSeeG, kræver opførelse og drift af anlæg til overførsel af strøm en planlægningstilladelse. Ud over de lovbestemte bestemmelser i § 73, stk. 1, 2. punktum, i VwVfG, skal planen indeholde de oplysninger, der er indeholdt i § 47, stk. 1, i WindSeeG. Planen må kun tillades under visse forudsætninger, der er beskrevet i § 48, stk. 4, i WindSeeG, bl.a. kun når havmiljøet ikke bringes i fare, og navnlig hvor der ikke opstår forurening af havmiljøet, jf. artikel 1, stk. 1, nummer 4 i havretskonventionen, og fugletrækket ikke bringes i fare.

I øvrigt gælder i henhold til § 1, stk. 4, i UVPG, for gennemførelsen af miljøvurderingen tilsvarende kravene til miljøkonsekvensvurderingen til havs af vindkraftanlæg til havs, herunder tilhørende anlæg.

#### **1.3.4.6 Grænseoverskridende søkabelsystemer**

I henhold til BBergG, § 133, stk. 1, sammenholdt med stk. 4, kræver opførelsen og driften af et undervandskabel i eller på fastlandssoklen en tilladelse

- I relation til udvinding (ved det kompetente Landesbergamt) og
- Med hensyn til organisation af brugen og udnyttelsen af farvandene over fastlandssoklen og luftrummet over disse farvande (gennem BSH).

I henhold til § 133, stk. 2, i BBergG, må ovennævnte tilladelser kun undlades, når der er belæg for, at menneskers eller materielle gøders liv eller sundhed eller en svækkelse af tungtvejende offentlige interesser står på spil, der ikke kan undgås eller udlignes gennem en frist, betingelser eller pålæg. En svækkelse af tungtvejende offentlige interesser foreligger især i de i BBergG, § 132, stk. 2, nr. 3, nævnte tilfælde. I henhold til § 132, stk. 2, nr. 3, litra b) og d), i BBergG, foreligger der navnlig en svækkelse af tungtvejende offentlige interesser vedrørende havmiljøet, når faunaen og floraen skades på en urimelig måde, eller der må frygtes for en forurening af havet.

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

## Tabeloversigt miljøvurderinger: Fokus for vurderingerne

Egnsplan SUP	FEP SUP	Forundersøgelse SMV-egnehedsprøve	Godkendelsesprocedurer (Planlægningstilladelse og/eller plangodkendelse) netværksforbindelser UP	Godkendelsesprocedurer Grænseoverskridende søkabelsystemer UP
Strategisk planlægning for fastlæggelserne	Strategisk planlægning for fastlæggelserne	Strategisk Egnhedskonstatering for arealer med WEA	Miljøkontrol begæring om	Miljøkontrol begæring om
<b>Fastlæggelser og kontrolgenstand</b>				
Prioritets- og forbeholdsområder <ul style="list-style-type: none"> <li>• til at garantere skibstrafikkens sikkerhed og effektivitet,</li> <li>• Til yderligere økonomisk brug, især vindkraft til havs og rørledninger</li> <li>• til videnskabelig brug samt</li> </ul> beskyttelse og forbedring af havmiljøet Mål og principper Anvendelse af økosystemopstillingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Områder for havvindmøller</li> <li>• Områder for vindkraftanlæg til søs, inkl. den effekt, der forventes installeret</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Placeringer platforme</li> <li>• Tracéer-og tracékorridorer for søkabelsystemer</li> <li>• Teknik- og planlægningsprincipper</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrol af arealets egnethed til opførelse og drift af vindmøller, inkl. den effekt, der skal installeres</li> <li>• På grundlag af udleverede og indsamlede data (STUK) samt andre oplysninger, der kan indhentes med en rimelig indsats</li> <li>• Krav navnlig med hensyn til bebyggelsens art, omfang og beliggenhed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opførelsen og driften af platforme og nettilslutninger</li> <li>• I henhold til kravene i den fysiske planlægning og arealudviklingsplanen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opførelsen og driften af grænseoverskridende søkabelsystemer</li> </ul>
<b>Analyse miljøkonsekvenser</b>				
Analyserer (beregner, beskriver og vurderer) planens formodentlige betydelige havmiljøpåvirkninger.	Analyserer (beregner, beskriver og vurderer) planens formodentlige betydelige havmiljøpåvirkninger.	Analyserer (beregner, beskriver og vurderer) de forventede betydelige miljøpåvirkninger for opførelse og drift af vindmøller, som kan vurderes uafhængigt af den senere udformning af forehavendet, på grundlag af modelantagelser	Analyserer (beregner, beskriver og vurderer) miljøpåvirkningerne af det konkrete projekt (i givet fald platform og forbindelsesledning).	Analyserer (beregner, beskriver og vurderer) miljøpåvirkningerne af det konkrete forehavende.
<b>Måltrening</b>				
Tilstræber optimering af de planlægningsmæssige totalløsninger, altså en omfattende pakke af forholdsregler.	Behandler til brugen af vindkraft til havs principspørgsmålene efter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behovet eller lovmæssige mål</li> <li>• Formålet</li> <li>• Teknologien</li> <li>• Kapaciteter</li> <li>• Fund af placeringer for platforme og tracéer</li> </ul>	Behandler til brugen af vindmøller principspørgsmålene om <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapacitet</li> <li>• Arealets egnethed</li> </ul> Stiller de for tilbudsafgivningen lovmæssigt regulerede	Behandler spørgsmål efter et projekts konkrete udformning ("Hvordan") (teknisk udstyr, gennemførelse af byggeri - byggegodkendelser). Vurderer forehavendets miljøvenlighed og formulerer pålæg i den forbindelse.	Behandler spørgsmål efter et projekts konkrete udformning ("Hvordan") (teknisk udstyr, gennemførelse af byggeri - byggegodkendelser).

Sætter ind i starten af planlægningsprocessen til afklaring af strategiske principspørgsmål, altså på et tidligt tidspunkt, hvor der endnu er et større handlespillerum.

Søger efter miljøvenlige pakker af forholdsregler uden absolut at vurdere planlægningens miljøvenlighed.

informationer om arealet til rådighed.

Søger efter miljøvenlige pakker af forholdsregler uden at vurdere det konkrete projekts miljøvenlighed.

Fungerer i det store og hele som styrende planlægningsinstrument for de planlæggende administrative afdelinger for at skabe en miljøvenlig ramme for samtlige anvendelser.

Fungerer overvejende som styrende planlægningsinstrument for at skabe en miljøvenlig ramme for realiseringen af enkeltforehavender (WEA og nettilslutninger, grænseoverskridende søkabler)

Fungerer som instrument mellem FEP og godkendelsesprocedurer for vindenergianlæg på et konkret areal.

Fungerer primært som passivt kontrolinstrument, der reagerer på projektudviklerens anmodning.

Vurderer forehavendets miljøvenlighed og formulerer pålæg i den forbindelse.

Fungerer primært som passivt kontrolinstrument, der reagerer på anmodning fra projektudvikleren.

### Kontroldybde

Kendetegnet ved større undersøgelsesbredde, dvs. et større antal alternativer og ringere undersøgelsesdybde (ingen detaljerede analyser)

Kendetegnet ved større undersøgelsesbredde, dvs. et større antal alternativer og ringere undersøgelsesdybde (ingen detaljerede analyser)

Kendetegnet ved et mindre undersøgelsesområde, større undersøgelsesdybde (detaljerede analyser).

Kendetegnet ved ringere undersøgelsesbredde (begrænset antal alternativer) og større undersøgelsesdybde (detaljerede analyser).

Kendetegnet ved ringere undersøgelsesbredde (begrænset antal alternativer) og større undersøgelsesdybde (detaljerede analyser).

Tager højde for områderelaterede, nationale og globale konsekvenser samt sekundære, kumulative og synergetiske konsekvenser ud fra en samlet betragtning.

Tager højde for lokale, nationale og globale konsekvenser samt sekundære, kumulative og synergetiske konsekvenser ud fra en samlet betragtning.

Egnethedskonstateringen kan indeholde retningslinjer for det senere forehavende, især om arten og omfanget af arealets bebyggelse og dets position.

Vurderer forehavendets miljøvenlighed og formulerer pålæg i den forbindelse.

Tager højde for primært lokale konsekvenser i forehavendets nærområde.

Tager højde for primært lokale konsekvenser i forehavendets nærområde.

### Kontrollens hovedpunkt

#### Kumulative effekter

Helhedsplanbetragtning  
Strategiske og områdemæssigt store alternativer  
Mulige grænseoverskridende konsekvenser

#### Kumulative effekter

Helhedsplanbetragtning  
Strategiske, tekniske og rumlige alternativer  
Mulige grænseoverskridende konsekvenser

#### Lokale konsekvenser

relateret til arealet og dets position.

Anlægs-, opførelses- og driftsbetingede miljøkonsekvenser

Anlægs-, opførelses- og driftsbetingede miljøpåvirkninger

Anlægstilbageføring

Kontrol relateret til det konkrete anlægsdesign.

Kontrol relateret til det konkrete anlægsdesign.

Indgrebs-, udignings- og erstatningstiltag.

Indgrebs-, udignings- og erstatningstiltag.

Godkendelsesprocedurer (resp. planlægningstilladelse plangodkendelse) for WEA

UVP

### Kontrolgenstand

#### Kontrol af miljøvenligheden på anmodning for

- Opførelsen og driften af vindmøller
- På det i FEP fastlagte og forundersøgte areal

- Iht. fastlæggelserne i FEP og retningslinjer fra forundersøgelsen.

### Kontrol af miljøpåvirkninger

Analysere (beregner, beskriver og vurderer) miljøpåvirkningerne af det konkrete projekt (vindkraftanlæg, i givet fald platforme og kabelføring i vindmølleparken)

Iht. § 24 i UVPG udarbejder den ansvarlige myndighed en sammenfattende fremstilling

- Af forehavendets miljøpåvirkninger,
- Forehavendets og placeringens kendetegn, med hvilke **betydelige ufordelagtige miljøpåvirkninger skal** udelukkes, reduceres eller udlignes,
- tiltag, med hvilke betydelige ufordelagtige miljøpåvirkninger skal udelukkes, reduceres eller udlignes, samt
- Erstatningstiltagene ved indgreb i natur og landskab (bemærkning: Undtagelse iht. § 56 stk. 3 i BNatSchG)

### Måretning

Behandler spørgsmålene efter et forehavendes konkrete udformning („Hvordan“) (teknisk udstyr, gennemførelse af byggeri).

Fungerer primært som passivt kontrolinstrument, der reagerer på anmodning fra licitationsvinderen /projektudvikleren.

### Kontroldybde

Kendetegnet ved ringere undersøgelsesbredde, dvs. et begrænset antal alternativer og større undersøgelsesdybde (detaljerede analyser).

Vurderer forehavendets miljøvenlighed på det forundersøgte areal og formulerer pålæg til dette.

Tager højde for overvejende lokale konsekvenser i forehavendets nærområde.

### Kontrollens hovedpunkt

Fokus for kontrollen udgøres af:

- Opførelses- og driftsbetingede miljøpåvirkninger.
- Kontrol relateret til det konkrete anlægsdesign.
- Anlægstilbageføring.

Billede 3: Oversigt over fokus i miljøundersøgelserne i planlægnings- og autorisationsprocessen.



### 1.3.5 Ledninger

På øverste trin befinder sig instrumentet fysisk planlægning. I denne ramme fastlægges der områder hhv. korridorer for rørledninger og datakabler.

I henhold til § 8, stk. 1, i ROG, skal de forventede betydelige virkninger på bestemmelserne vedrørende rørledninger på naturgoder undersøges, beskrives og vurderes.

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

- I relation til udvinding (ved det ansvarlige Landesbergamt) og
- Med hensyn til organisation af brugen og udnyttelsen af farvandene over fastlandssoklen og luftrummet over disse farvande (gennem BSH).

I henhold til § 133, stk. 2, i BBergG, må ovennævnte tilladelser kun undlades, når der er belæg for, at menneskers eller materielle godes liv eller sundhed eller en svækkelse af tungtvejende offentlige interesser står på spil, der ikke kan undgås eller udlignes gennem en frist, betingelser eller pålæg. En svækkelse af tungtvejende offentlige interesser foreligger især i de i BBergG, § 132, stk. 2, nr. 3, nævnte tilfælde. I henhold til § 132, stk. 2, nr. 3, litra b) og d), i BBergG, foreligger der navnlig en svækkelse af tungtvejende offentlige interesser vedrørende havmiljøet, når faunaen og floraen skades på en urimelig måde, eller der må frygtes for en forurening af havet.

I henhold til § 133, stk. 2, litra a), i BBergG, gælder for opførelsen og driften af en transitrørledning, der samtidig er et projekt i medfør af § 1, stk. 1, nummer 1 UVPG, at der skal gennemføres en kontrol af miljøvenligheden i godkendelsesproceduren med hensyn til organisation af udnyttelsen og brugen af

farvandene over fastlandssoklen og luftrummet over disse farvande i henhold til UVPG.

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



Billede 4: Oversigt over fokuspunkterne for miljøvurderingen af rørledninger og datakabler.

### 1.3.6 Udvinning af råstoffer

I den tyske del af Nord- og Østersøen opgraves og indvindes der forskellige naturressourcer, f.eks. sand, grus og kulbrinter. Den fysiske planlægning beskæftiger sig som overordnet instrument med mulige store geografiske stækninger, eventuelt under inddragelse af andre anvendelser. De forventede betydelige miljøvirkninger undersøges (se også kapitel 1.5.4.3).

Råstofudvindingen deles ved gennemførelsen normalt i forskellige faser - opfølgings- hhv. Udvindings-, udviklings-, drifts- og efterbehandlingsfasen.

Efterforskningen har til formål at udnytte råvarelagene i henhold til § 4, stk. 1, i BBergG. Den foregår normalt i det marine område gennem geofysiske undersøgelser, inkl. seismiske undersøgelser og undersøgelsesboringer. Udvinningen af råstoffer indeholder i EØZ udvinding (løsnen, frisættelse), oparbejdelse, lagring og transport af råstoffer.

For undersøgelsen omkring fastlandssoklen skal der i henhold til Bundesberggesetz indhentes tilladelser til minedrift (godkendelse, bevilling). Disse giver ret til undersøgelse og/eller indvinding af naturressourcer i et fastlagt felt i et bestemt tidsrum. For så vidt angår udvikling (udvindings- og undersøgelsesaktivitet) er det nødvendigt med yderligere tilladelser i form af driftsplaner (jf. § 51, i BBergG). For opførelse og drift af en virksomhed skal der opstilles en hoveddriftsplan for et tidsrum, der normalt ikke overstiger 2 år, der efter behov skal opstilles igen løbende (§ 52, stk. 1, 1. punktum, i BBergG).

Ved mineprojekter, for hvilke der kræves en miljøvurdering, er opstilling af en rammedriftsplan obligatorisk, til hvis tilladelse der skal gennemføres en planlægningstilladelsesprocedure (§ 52, stk. 2, litra a), i BBergG). Rammedriftsplaner gælder normalt for et tidsrum af mellem 10 og 30 år.

Opførelse og drift af produktionsplatforme til udvinding af råolie og naturgas omkring fastlandssoklen skal i henhold til § 57, litra c), i BBergG, sammenholdt med forordningen om vurderingen af miljøvenlighed af mineprojekter (UVP-V Bergbau) underkastes en miljøvurdering. Det samme gælder for marin udvinding af sand og grus på områder på mere end 25 ha eller et udlagt naturbeskyttelsesområde eller Natura2000-område.

Godkendelsesmyndigheder for den tyske EØZ for Nord- og Østersøen er Landesbergämter.

### 1.3.7 Skibsfart

Udpegelser til sektoren skibsfart sker inden for rammerne af den fysiske planlægning i form af bestemmelser af områder (prioritets- og/eller forbeholdsområder), mål og principper. En trindel planlægnings- og godkendelsesproces, således som det er tilfældet ved sektoren for havvindkraft, nettilslutninger, grænseoverskridende søkabler, rørledninger og datakabler, findes ikke for sektoren skibsfart.

Med hensyn til betragtningen om formodede betydelige virkninger på udpegelserne til skibsfartsektoren henvises til kapitel 1.5.4.3.

### 1.3.8 Fiskeri og havbrug

Fiskeri og akvakulturer betragtes inden for rammerne af den fysiske planlægning som særskilte interesser. Der eksisterer ikke nogen trindel planlægnings- og godkendelsesproces.

Med hensyn til betragtningen vedrørende de forventede betydelige virkninger henvises til kapitel 1.5.4.3.

### 1.3.9 Videnskabelig havforskning

Videnskabelig havforskning betragtes som en interesse i arealudviklingen. Der eksisterer ikke nogen trindel planlægnings- og godkendelsesproces.

Med hensyn til betragtningen vedrørende de forventede betydelige virkninger henvises til kapitel 1.5.4.3.

### 1.3.10 Det nationale forsvar og forsvarsalliancer

Forsvar på delstats- og forbundsplan betragtes også som værende af interesse. Der eksisterer ikke nogen trindel planlægnings- og godkendelsesproces.

Med hensyn til betragtningen vedrørende de forventede betydelige virkninger henvises til kapitel 1.5.4.3.

### 1.3.11 Fritid

Også fritiden betragtes som af interesse. Der eksisterer ikke nogen trindelt planlægnings- og godkendelsesproces.

Med hensyn til betragtningen vedrørende de forventede betydelige virkninger henvises til kapitel 1.5.4.3.

## 1.4 Fremstilling og hensyntagen til miljøbeskyttelsesmålene

Udarbejdelsen af ROP og gennemførelsen af SUP sker under hensyntagen til miljøbeskyttelsesmålene. De giver oplysninger om, hvilken miljøtilstand der tilstræbes i fremtiden (miljøkvalitetsmål). Miljøbeskyttelsesmålene kan ud fra en samlet betragtning udledes af de internationale, EU-retlige og nationale konventioner hhv. forskrifter, der beskæftiger sig med havmiljøbeskyttelsen, og Forbundsrepublikken Tyskland har på grund af disse bekendt sig til bestemte principper og forpligtet sig til målsætninger. Miljørapporten vil indeholde en fremstilling af, hvordan overholdelsen af bestemmelserne undersøges, og hvilke bestemmelser eller foranstaltninger der skal træffes.

### 1.4.1 Internationale aftaler/konventioner vedrørende havmiljøbeskyttelse

Forbundsrepublikken Tyskland er kontrahent i alle relevante internationale aftaler/konventioner vedrørende havmiljøbeskyttelse.

#### 1.4.1.1 Aftaler/konventioner gældende i hele verden, der helt eller delvist drejer sig om havmiljøbeskyttelse

- Den internationale konvention fra 1973 om forebyggelse af forurening fra skibe som ændret ved protokollen dertil fra 1978 (MARPOL 73/78)
- FN's havretskonvention af 1982
- Konventionen om forhindring af havforurening ved dumpning af affald og

andre stoffer (London, 1972) samt protokollen fra 1996

#### 1.4.1.2 Regionale aftaler/konventioner vedrørende havmiljøbeskyttelse

- Aftale vedrørende beskyttelse af havmiljøet i Østersøområdet fra 1992 (Helsinki-aftale)

#### 1.4.1.3 Specifik aftale vedrørende naturgoder

- Aftale vedrørende bevaring af Europas vildtlevende planter og dyr og deres naturlige levesteder (Bern-konventionen) af 1979
- Aftale vedrørende bevaring af de vandrende, vildtlevende dyrearter fra 1979 (Bonn-konventionen)

Indenfor rammerne af Bonn-konventionen blev der ifølge stk. 4 nr. 3 af Bonn-konventionen indgået regionale aftaler vedrørende bevaring af de arter, der er nævnt i bilag II:

- Aftale om bevaring af afrikansk-aurasiske migrerende vandfugle fra 1995 (AEWA)
- Aftale om beskyttelse af små hvaler i Østersøen og Nordsøen fra 1991 (ASCOBANS)
- Aftale om beskyttelse af sæler i vadehavet fra 1991
- Aftale om bevaring af de europæiske flagermuspopulationer fra 1991 (EUROBATS)
- Aftale om biologisk mangfoldighed af 1993

### 1.4.2 Miljø- og naturbeskyttelsesregler på EU-niveau

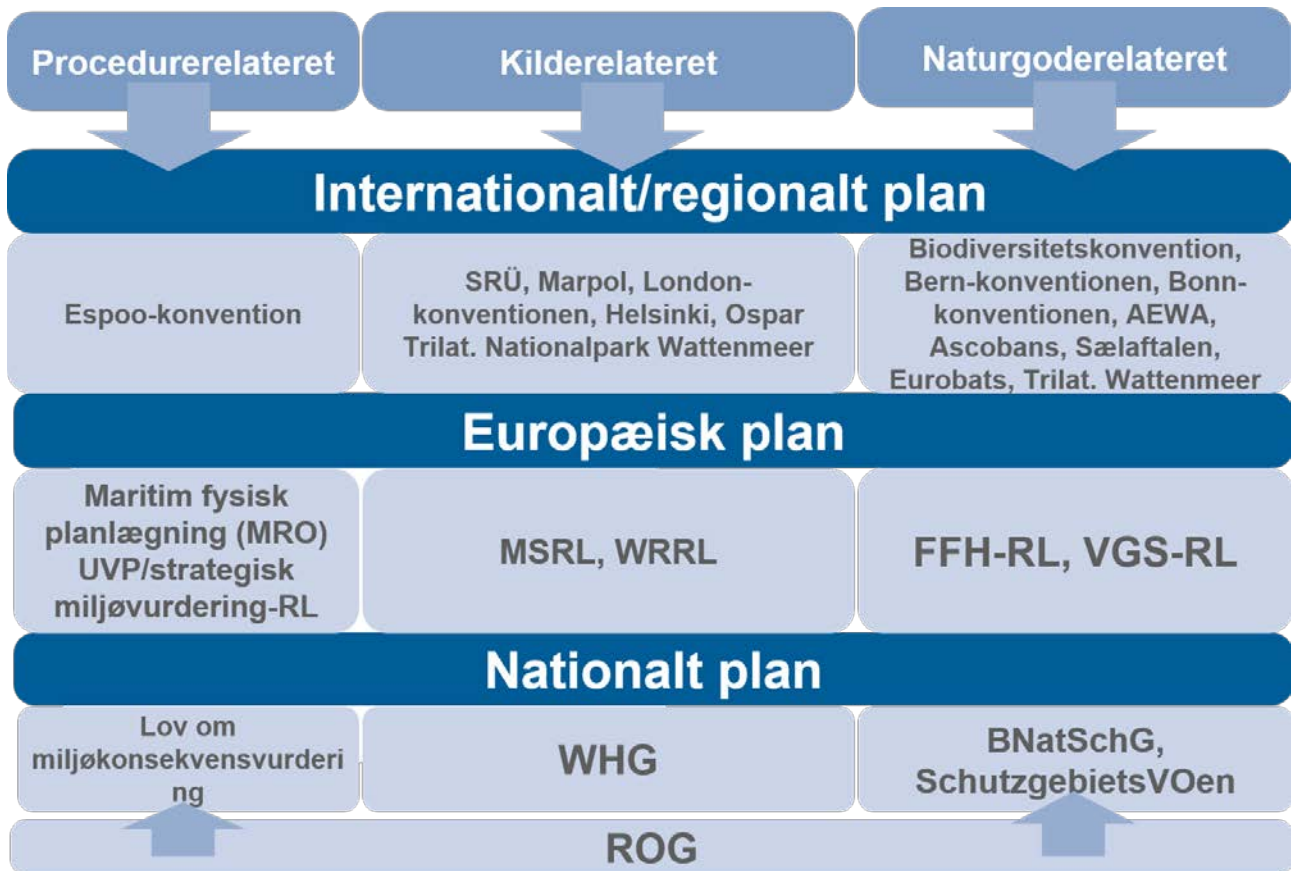
Der skal tages højde for følgende relevante EU-lovgivning:

- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/89/EU af 23. juli 2014 om rammerne for maritim fysisk planlægning (MRO-direktivet),
- Rådets direktiv 337/85/EØF af 27. juni 1985 om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet (miljøvurderingsdirektivet),
- Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (Flora-fauna-habitat-direktiv, FFH-direktivet),
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets indsats inden for vandpolitik (vandrammedirektivet),
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2001/42/EF af 27. juni 2001 om vurdering af bestemte planers og programmers miljøpåvirkninger (SMV--direktivet),
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets indsats inden for havmiljøpolitik (rammedirektivet for havstrategi),
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF om beskyttelse af vilde fugle (fuglebeskyttelsesdirektivet).

### 1.4.3 Miljø- og naturbeskyttelsesregler på nationalt niveau

På nationalt niveau findes der også adskillige lovbestemmelser, hvis miljøregler skal tages i betragtning:

- Lov om naturbeskyttelse og landskabspleje (Føderal naturbeskyttelseslov - BNatSchG),
- Vandmiljøloven (WHG),
- Lov om vurdering af miljøpåvirkningerne (UVPG),
- Forordning vedrørende fastlæggelsen af naturreservatet "Femern Bælt", forordning vedrørende fastlæggelsen af naturreservatet "Kadetrenden" og forordning vedrørende fastlæggelsen af naturreservatet "Østlige Tyske Bugt - Rønne Banke" i EØZ i Østersøen,
- Forvaltningsplaner for naturreservaterne i den tyske EØZ af Østersøen (involveringsproceduren er endnu ikke afsluttet),
- Den tyske regerings energi- og klimabeskyttelsesmål.



Billede 5: Oversigt over normniveauer for de retsakter, der er relevante for SUP.

#### 1.4.4 Understøttelse af målene for havstrategirammedirektivet

Den fysiske planlægning kan understøtte gennemførelsen af enkelte mål i MSRL og således bidrage til en god miljøtilstand i Nord- og Østersøen.

Ved bestemmelsen af mål og principper tages der højde for følgende miljømål (BMUB, 2016):

- Miljømål 1: Have uden påvirkning af menneskeskabt eutrofiering: Hensyn ved målene og principperne for sikker og problemfri skibstrafik.
- Miljømål 3: Have uden påvirkning af de marine arter og habitater fra menneskelige aktiviteter: Hensyntagen ved målene og principperne for vindkraft til hav og naturbeskyttelse
- Miljømål 6: Have uden påvirkning af menneskeskabte energitilførsler: Hensyntagen ved målene og principperne til havvindkraft og ledninger

I forbindelse med miljøvurderingen formuleres der forebyggende og afbødende foranstaltninger, der understøtter mål 1, 3 og 6.

Derudover imødegås der i udviklingsplanen en forværring af miljøtilstanden, idet visse anvendelser kun er mulige i geografisk afgrænsede områder og tidsmæssigt begrænset. I den forbindelse skal der tages hensyn til principperne for miljøbeskyttelse. Med hensyn til godkendelse vil udformningen af anvendelsen eventuelt blive fulgt op af konkrete betingelser, der skal forhindre negative virkninger på havmiljøet.

Et væsentligt grundlag for rammedirektivet for havstrategi er den økosystemtilgang, der beskrives i artikel 1, stk. 3, i rammedirektiver for havstrategi, der sikrer en bæredygtig anvendelse af havøkosystemet, idet menneskelige aktiviteter samlede belastning styres, således at de er forenelige med opnåelsen af målet om en god miljøtilstand.

Anvendelsen af økosystemtilgangen beskrives i kapitel 4.3.

### 1.5 Strategisk miljøvurderingsmetode

Ved gennemførelsen af den strategiske miljøvurdering tages der grundlæggende forskellige metodiske tiltag i betragtning. Den foreliggende miljørapport bygger på den allerede tilgrundlæggende metode i den strategiske miljøvurdering i de tyske fysiske planer og arealudviklingsplanen for udnyttelse af vindkraft til søs og tilkoblinger til strømnettet.

For alle yderligere anvendelser, for hvilke der træffes bestemmelser i ROP, som f.eks. skibsfart, råstofindvinding og havforskning, lægges der sektorspecifikke kriterier til grund for en vurdering af mulige virkninger.

Metoden fokuserer først og fremmest på de bestemmelser i planen, der skal undersøges. Indenfor rammerne af denne SUP undersøges, beskrives og vurderes det for de enkelte bestemmelser, om bestemmelserne kan forventes at have væsentlige konsekvenser for de vedrørte naturgoder. I henhold til § 1 stk. 4 UVPG i forbindelse med § 40 stk. 3 UVPG vurderer den ansvarlige myndighed foreløbigt i miljørapporten bestemmelseernes miljøpåvirkninger med henblik på en effektiv miljøbeskyttelse ifølge den gældende lovgivning. Kriterierne i vurderingen findes bl.a. i bilag 2 til lov om fysisk planlægning.

Genstand for undersøgelsen i miljørapporten omfatter beskrivelsen og vurderingen af de forventede betydelige virkninger af omsætningen af ROP på havmiljøet for bestemmelser om udnyttelse og beskyttelse af EØZ. Undersøgelsen sker under hensyntagen til naturgoderne.

I henhold til § 7, stk. 1, i ROG, skal der fastlægges retningslinjer som mål og principper for fysisk planlægning til udvikling, ordning og sikring af det geografiske område, navnlig til udnyttelse af det geografiske områdes

anvendelser og funktioner. I henhold til § 7, stk. 3, i ROG, kan disse bestemmelser også betegne områder.

Bestemmelser om følgende anvendelser er genstand for undersøgelsen af miljørapporten, navnlig:

- Skibsfart
- Havvindenergi
- Ledninger
- Udvinning af råstoffer
- Fiskeri og havbrug
- Havforskning

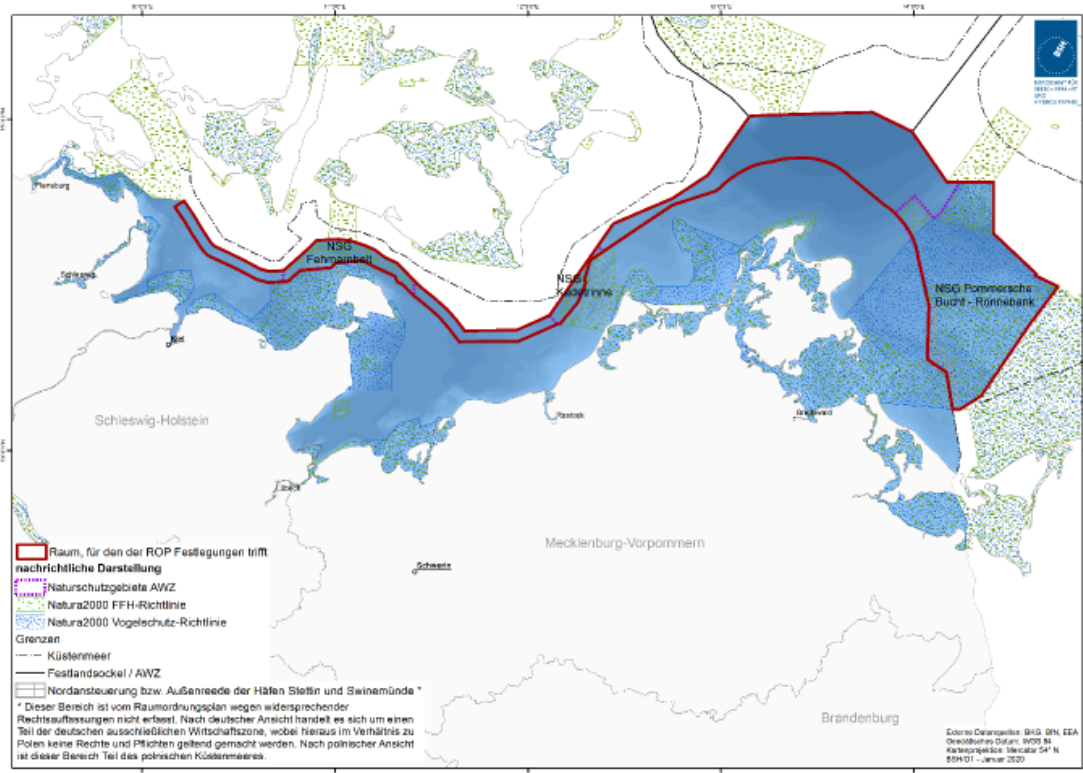
I henhold til § 17, stk. 1, nr. 4, i ROG spiller også bestemmelser om beskyttelse og forbedring af

havmiljøet (naturbeskyttelse/marint landskab/frirum) en rolle.

### 1.5.1 Undersøgelingsområde

Der udarbejdes to særskilte miljørapporter for EØZ i Nordsøen og i Østersøen. Beskrivelsen og vurderingen af miljøtilstanden vedrører i denne miljørapport EØZ Østersøen, for hvilke udviklingsplanen foretager bestemmelser. SUPs undersøgelsesområde omfatter den tyske EØZ (billede 7).

Det omkringliggende ydre territorialfarvand og de tilstødende områder i de tilgrænsende lande er ikke omfattet af denne plan, men de indgår dog i den kumulative og grænseoverskridende betragtning - og såfremt det er nødvendigt - i vurderingen af miljøpåvirkningerne inden for rammerne af denne SMV.



Billede 6: Afgrænsning af undersøgelsesområdet for SUP for EØZ i Østersøen.

### 1.5.2 Gennemførelse af miljøundersøgelsen

Undersøgelsen af de sandsynlige betydelige miljøpåvirkninger ved implementeringen af områdeudviklingsplanen omfatter sekundære, kumulative, synergetiske, kort-, mellem- og

langfristede, permanente og midlertidige, positive og negative effekter relateret til naturgoder. Med sekundære eller indirekte indvirkninger menes indvirkninger, der ikke indtræffer umiddelbart, men potentielt først efter et stykke tid og/eller på andre steder. Lejlighedsvist tales der også om følgevirkninger eller vekselvirkninger.

Potentielle konsekvenser som følge af gennemførelse af planen beskrives og vurderes med udgangspunkt i naturgoderne. Der findes ikke nogen fælles definition for begrebet "relevans", da det drejer sig om en "relevans fastsat individuelt i det enkelte tilfælde", som "ikke kan betragtes uafhængigt af planernes eller programmernes specifikke egenskaber" (SOMMER, 2005, 25f). Generelt forstås med væsentlige indvirkninger de konsekvenser, der i den pågældende sammenhæng er tungtvejende og væsentlige.

Ifølge de relevante kriterier af betydning for vurderingen af de forventede betydelige miljøvirkninger, der er beskrevet i bilag 2 til ROG, bestemmes relevansen af

- "Konsekvensernes sandsynlighed, varighed, hyppighed og uigenkaldelighed;
- Konsekvensernes kumulative karakter;
- Konsekvensernes grænseoverskridende karakter;
- Risiciene for menneskers sundhed eller miljøet (f.eks. i tilfælde af ulykker);
- Konsekvensernes omfang og territoriale udbredelse;
- Betydningen og følsomheden af det område, der forventes at blive berørt, på grund af særlige, naturlige egenskaber eller dets kulturarv, overskridelsen af miljøkvalitetsnormerne eller grænseværdierne samt en intensiv udnyttelse af jorden;
- Konsekvenserne på områder eller landskaber, hvis fredede status er anerkendt nationalt, af EU eller internationalt".

Desuden er planens egenskaber også relevante, især hvad angår

- Omfanget, hvori planen sætter rammer for projekter og andre aktiviteter med henblik på placering, type, størrelse og driftsbetingelser eller ved behov for ressourcer;
- Omfanget, hvori planen påvirker andre planer og programmer inklusive dem, der hører til et planlægningshierarki;
- Planens betydning for inddragelse af miljøhensyn, især med henblik på fremmelse af en bæredygtig udvikling;
- Miljøproblemerne, der er relevante for planen;
- Planens betydning for gennemførelsen af EU-miljønormerne (f.eks. planer og programmer vedrørende affaldsforvaltning eller beskyttelse af vandressourcer) (bilag II SUP-direktiv).

Af den specifikke lovgivning fremgår til dels yderligere konkretiseringer af, hvornår en konsekvens når væsentlighedstærsklen. I den underordnede lovgivning er der blevet udarbejdet tærskelværdier for at gøre det muligt at foretage en begrænsning.

Beskrivelsen og vurderingen af de potentielle miljøvirkninger sker for de enkelte geografiske og tekstmæssige bestemmelser om brug og til beskyttelse af EØZ under beskyttelse af naturgoderne og under inddragelse af tilstandsvurderingen.

Hvis det er påkrævet, foretages desuden en differentiering på grundlag af de forskellige tekniske oplysninger. Beskrivelsen og vurderingen af de forventelige, væsentlige indvirkninger, som gennemførelsen af planen vil få på havmiljøet, gælder ligeledes for de fremstillede naturgoder. Alt planindhold, der potentielt kan have betydelige konsekvenser for miljøet, undersøges.

Både permanente og midlertidige konsekvenser, herunder bygningsrelaterede, overvejes. Til slut fremstilles de mulige vekselvirkninger, og de kumulative virkninger og potentielle,



grænseoverskridende konsekvenser tages i betragtning.

Følgende naturgoder tages i betragtning med henblik på en vurdering af miljøtilstanden:

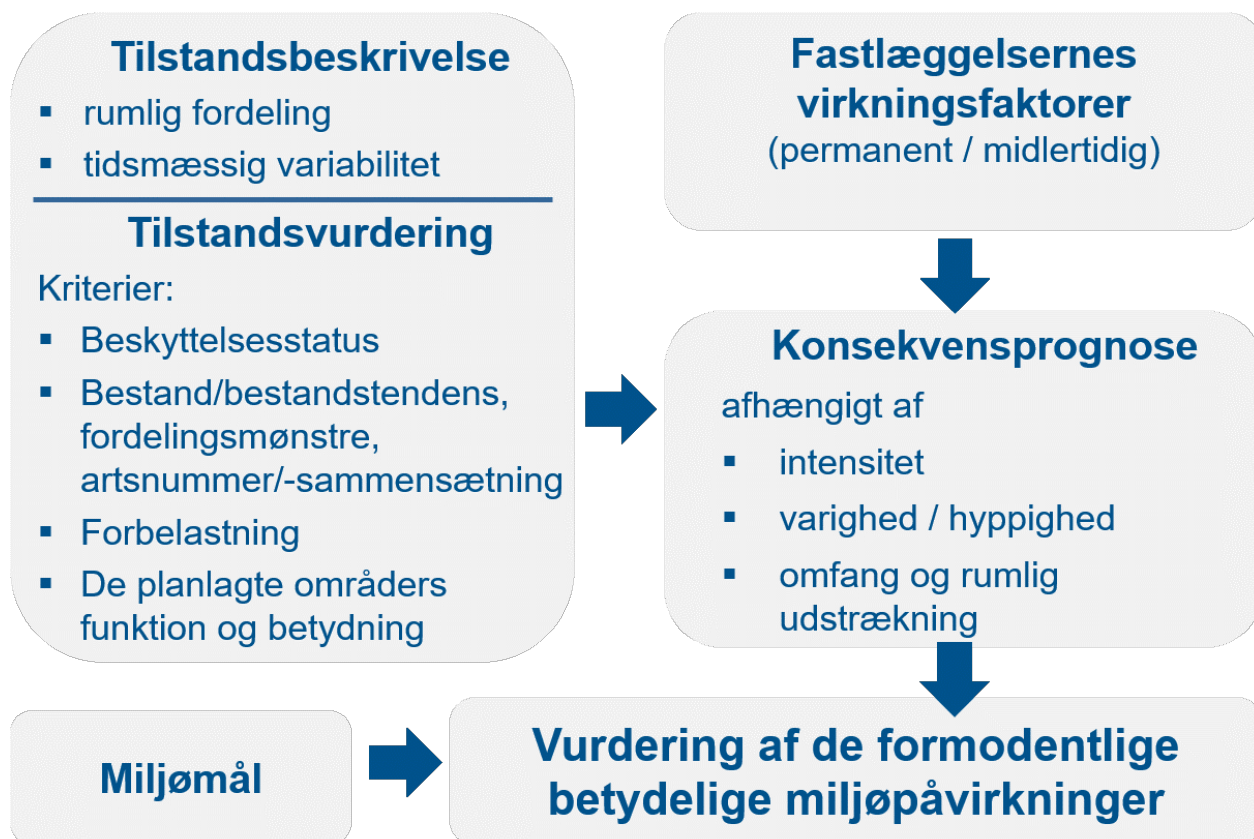
- område
- bund
- Vand
- Plankton
- Biotoptyper
- Benthos
- Fisk
- havpattedyr
- Avifauna
- Flagermus
- biodiversitet
- Luft
- Klima
- Landskabsbillede
- Kulturgoder og andre materielle goder
- Menneskers sundhed, navnlig
- Vekselvirkninger

Generelt indgår følgende metodiske tilgange i miljøundersøgelsen:

- Kvalitative beskrivelser og vurderinger

- Kvantitative beskrivelser og vurderinger
- Vurdering af studier og faglitteratur, ekspertudtalelser
- Visualiseringer
- Worst case-antagelser
- Tendensprognoser (f.eks. om den tekniske tilstand af anlæg og skibstrafikkens mulige udvikling)
- Vurderinger fra eksperter/sagkyndige

Der foretages en vurdering af konsekvenserne for udpegningerne i planen på grundlag af beskrivelsen af tilstanden og vurderingen af tilstanden og de enkelte områders funktion og betydning for de enkelte naturgoder på den ene side og af effekterne af disse udpegninger og de deraf resulterende, potentielle konsekvenser på den anden side. En prognose af de projektrelaterede konsekvenser i forbindelse med gennemførelsen af ROP foretages på grundlag af kriterierne intensitet, rækkevidde og varighed, hhv. hyppighed af effekterne (se Billede 7). Som yderligere vurderingskriterier fremgår af bilag 2 til § 8, stk. 2, i ROG, virkningernes sandsynlighed og reversibilitet.



Billede 7: Generel vurderingsmetode for de forudsigelige, relevante miljøpåvirkninger.

### 1.5.3 Kriterier for tilstandsbeskrivelsen og tilstandsvurderingen

Tilstandsvurderingen af de enkelte naturgoder er baseret på forskellige kriterier. Hvad angår naturgoderne areal/jordbund, benthos og fisk, er vurderingen baseret på aspekterne sjældenhed og risici, mangfoldighed, individuel karakter og forbelastninger. Beskrivelsen og vurderingen af naturgoderne havpattedyr og hav- og rastefugle fokuserer på de aspekter, der er opført på billedet. Eftersom det drejer sig om højmobile arter, er det ikke hensigtsmæssigt at foretage en vurdering svarende til den for naturgoderne areal/jordbund, benthos og fisk. Hvad angår hav- og rastfugle og havpattedyr er de grundlæggende kriterier beskyttelsesstatus, vurdering af forekomst, vurdering af geografiske

enheder og forbelastninger. Hvad angår naturgodet trækfugle tages udover sjældenhed og risici og belastningen i tidligere led aspekterne vurdering af forekomst og områdets betydning for fugletræk i store områder i betragtning. For naturgodet flagermus foreligger der p.t. ikke noget solidt grundlag for en vurdering baseret på kriterier. Naturgodet biologisk mangfoldighed vurderes tekstmæssigt.

I det følgende er de kriterier, der blev anvendt til vurderingen af det pågældende naturgodes tilstand, sammenfattet. Denne oversigt kommer ind på de naturgoder, der med rimelighed kan afgrænses, og som er i fokus.

## Areal/jordbund

<b>Aspekt: Sjældenhed og eksponering</b>
Kriterium: Sedimenternes arealmæssige andel på havbunden og udbredelsen af den morfologiske formopgørelse.
<b>Aspekt: Mangfoldighed og egenart</b>
Kriterium: Sedimenternes heterogenitet på havbunden og udbredelsen af den morfologiske formopgørelse.
<b>Aspekt: Belastning i tidligere led</b>
Kriterium: Omfang af den menneskeskabte belastning i tidligere led af sedimenterne på havbunden og den morfologiske forminventar.

## Benthos

<b>Aspekt: Sjældenhed og eksponering</b>
Kriterium: Antal sjældne og/eller truede arter på grundlag af den påviste røde artsliste (Rote Liste af RACHOR et al. 2013).
<b>Aspekt: Mangfoldighed og egenart</b>
Kriterium: Artsantal og sammensætning af artssamfund. Det vurderes, om der forekommer arter eller samfund af betydning for habitatet, og hvor regelmæssigt disse forekommer.
<b>Aspekt: Belastning i tidligere led</b>
For dette kriterium anvendes intensiteten af fiskeriets udnyttelse, der udgør den mest betydningsfulde forstyrrende virkning, som vurderingskriterium. Derudover kan bentiske samfund påvirkes af eutrofiering. For andre forstyrrende virkninger, som f.eks. skibstrafik, skadelige stoffer osv. savnes der p.t. stadig egnede måle- og dokumentationsmetoder til at kunne medtage disse i vurderingen.

## Biotoyper

<b>Aspekt: Sjældenhed og eksponering</b>
Kriterium: national beskyttelsesstatus samt eksponering af biotyperne efter den røde liste over truede biotyper i Tyskland (FINCK et al., 2017).
<b>Aspekt: Belastning i tidligere led</b>
Kriterium: Eksponering fra menneskeskabte påvirkninger.

## Fisk

<b>Aspekt: Sjældenhed og eksponering</b>
Kriterium: Andel af arter, der i henhold til den røde liste over havfisk (THIEL et al. 2013) og for de diadrome arter på rødlisten over ferskvandsfisk (FREYHOF 2009) anses for at være truede, og som er blevet henført til rødlistekategorier.
<b>Aspekt: Mangfoldighed og egenart</b>
Kriterium: Fiskebestandenes diversitet kan beskrives ved artsantal ( $\alpha$ -diversitet, artsrigdom). Til vurdering af en fiskebestands egenart, dvs. hvordan regelmæssige habitattypiske arter optræder, kan der artssammensætningen anvendes. Diversitet og egenart sammenlignes og vurderes mellem hele Østersøen og den tyske EØZ samt mellem EØZ og de enkelte områder.
<b>Aspekt: Belastning i tidligere led</b>
Kriterium: Ved udtagning af målarter og bifangster samt påvirkning af havbunden i tilfælde af bundslæbende fangstmetoder betragtes fiskeriet som den mest betydningsfulde forstyrrelse af fiskebestanden og tjener derfor som mål for belastningen i tidligere led af bestandene i Nordsøen. En vurdering af bestandene i mindre geografisk skala, f.eks. i Deutsche Bucht, sker ikke. Tilførslen af næringsstoffer i naturlige farvande er en yderligere sti, over hvilken menneskelige aktiviteter kan påvirke fiskebestande. Derfor benyttes eutrofiering til vurderingen af belastningen i foregående led.

## Havpattedyr

<b>Aspekt: Beskyttelsesstatus</b>
Kriterium: Status i henhold til bilag II og bilag IV i FFH-direktivet og følgende internationale beskyttesaftaler: Konventionen om beskyttelse af migrerende af vilde dyr (Bonnkonventionen, CMS), ASCOBANS (Aftale om beskyttelse af små hvaler i Østersøen og Nordsøen), Konventionen om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter samt naturlige levesteder (Bernerkonventionen)
<b>Aspekt: Vurdering af forekomsten</b>
Kriterier: Bestand, til- og afgang/tendenser på grundlag af omfattende undersøgelser, fordelingsmønstre og densitetsfordelinger
<b>Aspekt: Vurdering af geografiske enheder</b>
Kriterier: Funktion og betydning af den tyske EØZ samt de i ROP fastlagte områder for havpattedyr som gennemgangsområde, nærings- og yngleområde
<b>Aspekt: Belastning i tidligere led</b>
Kriterium: Eksponeringer gennem menneskeskabte påvirkninger og klimaændringer.

## Hav- og standfugle

<b>Aspekt: Beskyttelsesstatus</b>
Kriterium: Status i henhold til bilag I i fuglebeskyttelsesdirektivet, Europæisk rødliste fra BirdLife International
<b>Aspekt: Vurdering af forekomsten</b>
Kriterier: Bestand i den tyske del af Østersøen og bestand i den tyske EØZ, omfattende fordelingsmønstre, artstætheder, variabilitet
<b>Aspekt: Vurdering af geografiske enheder</b>
Kriterier: Funktion af de i ROP fastlagte områder for relevante ynglefugle, trækfugle, som rasteområder, lokalitet af beskyttelsesområde
<b>Aspekt: Belastning i tidligere led</b>
Kriterium: Eksponeringer gennem menneskeskabte påvirkninger og klimaændringer.

## Trækfugle

<b>Aspekt: Omfattende betydning af fugletræk</b>
Kriterium: Retningslinjer og koncentrationsområder
<b>Aspekt: Vurdering af forekomsten</b>
Kriterium: Trækaktiviteter og disses intensitet
<b>Aspekt: Sjældenhed og eksponering</b>
Kriterium: Artsantal og de relevante arters truede status i henhold til bilag I i fuglebeskyttelsesdirektivet, Bernerkonventionen af 1979 om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter samt naturlige levesteder, Bonnkonventionen af 1979 om beskyttelse af migrerende vilde dyr, AEWA (Aftale om afrikansk-eurasiske migrerende vandfugle) samt SPEC (Species of European Conservation Concern).
<b>Aspekt: Belastning i tidligere led</b>
Kriterium: Belastning i tidligere led/eksponeringer gennem menneskeskabte påvirkninger og klimaændringer.



		Afskærmende effekt, kollision			x	x		x												x	
	Lysemissioner (opførelse og drift)	Tillokningseffekter, kollision			x	x		x												x	
	skibstrafik relateret til vindmølleparken (trafik i forbindelse med vedligeholdelse, opførelse)	se skibsfart	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<b>Ledninger</b> Tracéer til søkabelsystemer og rørledninger	Tilførsel af hårdt substrat (stenfyldning)	Ændring af habitater	x	x					x	x		x								x	
		Tab af levesteder og arealer	x	x						x		x	x								x
	Varmeemissioner (strømførende kabler)	Beskadigelse/ fortrængning af art, der foretrækker koldt vand	x								x	x									
	Magnetfelter (strømførende kabler)	Foringelse	x																		
		Beskadigelse af enkelte vandrende arters orienteringsadfærd		x																	
	Uklarheder (byggefase)	Foringelse	x	t	x	t				x	t						x	t			
Fysiologiske effekter og skræmmende effekter			x	t																	
<b>Skibsfart</b>	Undervandslyd	Foringelse/skræmm effekt		x			x														
	Emissioner og tilførsel af farlige stoffer (ulykker)	Foringelse/beskadig else	x	x	x		x		x	x	x	x		x					x		
	Fysisk forstyrrelse ved forankring	Foringelse af havbunden	x	t						x	t	x	t							x	
	Emission af skadelige stoffer i luften	Foringelse af luftkvaliteten				x	x		x							x	x	x			
	Tilførsel og udbredelse af invasive arter	Ændring af arternes sammensætning	x	x	x				x		x										
	Tilførsel af affald	Foringelse/beskadig else	x	x	x		x		x					x					x		
	Kollisionsrisiko	Kollision				x	x	x													
	Visuelle forstyrrelser	Foringelse/skræmm effekt		x	x																
<b>Råstoffer</b> Sand- og grusgravning/Seis miske undersøgelser	Fjernelse af substrater	Ændring af habitater	x	x			x		x	x	x	x								x	
		Tab af levesteder og arealer	x	x			x		x	x	x	x	x								x
	Uklarhed	Foringelse	x	t	x	t				x	t										x
		Fysiologiske effekter og skræmmende effekter		x	t																
	Fysisk forstyrrelse	Foringelse af havbunden	x								x		x	x							x





	Udtagelse af vildtbestande	Foringelse	x	x														
	Tiltræknings-/skræmmevirkning	Tiltræknings-/skræmmeeffekt		x	x		x											

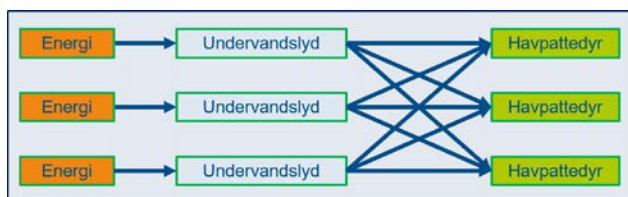
x potentiel virkning på naturgoderne

x t potentiel midlertidig virkning på naturgoderne

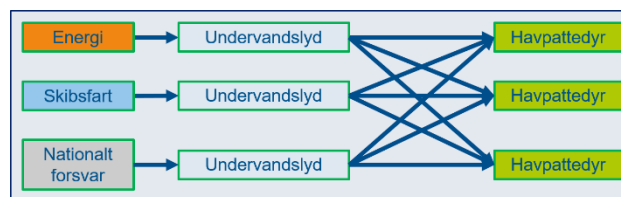
Udover konsekvenserne for de enkelte naturgoder undersøges de kumulative virkninger og vekselvirkningerne mellem naturgoder.

### 1.5.4.1 Kumulativ betragtning

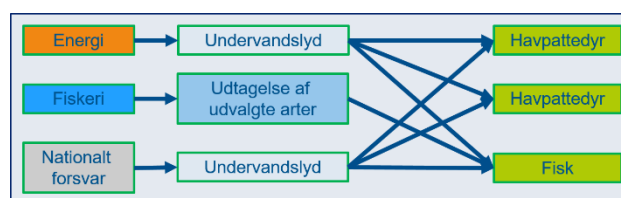
I henhold til art. 5 stk. 1 af SUP-direktivet omfatter miljørapporten også en undersøgelse af de kumulative konsekvenser. Der opstår kumulative indvirkninger ved samvirke af forskellige, uafhængige, enkelte effekter, der enten lægges sammen på grund af deres samvirke (kumulative effekter) eller forstærker hinanden, hvorved resultatet overstiger summen af deres særskilte virkninger (synergiske effekter) (bl.a. SCHOMERUS et al., 2006). Kumulative såvel som synergiske indvirkninger kan både forårsages af tidsmæssigt og territorielt sammenfald af indvirkningerne. I denne forbindelse kan virkningen forstærkes af ensartede anvendelser eller forskellige anvendelser med samme virkning og dermed øge indvirkningen på et eller flere naturgoder.



Billede 8: Eksempel på kumulativ virkning af tilsvarende brug.



Billede 9: Eksempel på kumulativ virkning af forskellige brug.



Billede 10: Eksempel på kumulativ virkning af forskellig brug med forskellige virkninger.

For at kunne undersøge de kumulative virkninger er det nødvendigt at vurdere, hvorvidt bestemmelserne samlet set kan tilskrives en betydelig negativ virkning. En kontrol af udpegningerne sker på grundlag af det aktuelle vidensniveau i medfør af artikel 5, stk. 2, i SMV-direktivet.

### 1.5.4.2 Vekselvirkninger

Generelt medfører konsekvenser på et naturgode forskellige følge- og vekselvirkninger naturgoderne imellem. Den vigtige sammenfletning af de biotiske naturgoder sker igennem fødekæderne. Pga. miljøets variabilitet kan vekselvirkninger alt i alt kun beskrives meget unøjagtigt.

### 1.5.4.3 Specifikke antagelser for vurderingen af de forudsigelige, relevante miljøpåvirkninger

Analysen og undersøgelsen af de forskellige udpegninger foretages helt nøjagtigt på følgende måde:

#### Havvindenergi

Med hensyn til prioritets- og forbeholdsområderne for havvindkraft tages der principielt udgangspunkt i et worst case-scenarie. Med relevans for naturgoderne gås der i den forbindelse i denne SMV ud fra bestemte parametre i form af båndbredder, der er geografisk adskilt efter zone 1 og 2 og zone 3 til 5. Konkret er det f.eks. effekt pr. anlæg [MW], navhøjde [m], rotordiameter [m] og anlæggenes samlede højde [m].

Som indgangsparameter tages der i SMV især hensyn til:

- Anlæg, der allerede er i drift eller under godkendelse (som reference og forbelastning)
- Overdragelse af de gennemsnitlige parametre af de anlæg, der er taget i drift inden for de seneste 5 år til de i FEP 2019 udlagte arealer
- Prognose for bestemte tekniske udviklinger for de i ROP yderligere fastlagte prioritets- og forbeholdsområder for havvindenergi på grundlag af de parametre, der fremgår af
- Tabel 2. I denne forbindelse skal man være opmærksom på, at det til dels drejer sig om vurderingsbaserede antagelser, da de projektspecifikke parametre ikke er blevet undersøgt eller ikke kunne undersøges på SUP-niveau.

Tabel 2: Parametre for betragtningen af områderne for vindkraft til havs

Parametre for vindkraftanlæg	Interval Zone 1 og 2		Interval Zone 3 til 5	
	fra	til	fra	til
Effekt pr. system [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 nettilslutningssystemerne i EØZ i Østersøen ligger kapaciteten på mellem 250 til 300 MW. Tracélængden varierer mellem 14 og 24 km. Hvad angår kabelgraven til søkabelsystemerne, regnes der med en bredde på 1 m.

For tracékorridorerne til rørledninger, grænseoverskridende søkabelsystemer eller datakabler fremgår kabellængderne af udpegningerne. For rørledninger antages der for vurderingen af miljøvirkningerne en bredde på 1,5 m for den overliggende pipeline plus hhv. 10 m beskadigelser gennem "rev-effekt" og sedimentdynamik.

For andre anvendelser skal der udvikles vurderingskriterier og/eller parametre for den miljøfaglige vurdering, og skal konkretiseres i den videre procedure.

#### Skibsfart

For vurderingen af skibsfartens miljøvirkninger skal det undersøges, hvilke yderligere virkninger der kan tilskrives bestemmelserne i udviklingsplanen.

De fastlagte prioritetsområder for skibsfart skal holdes fri for bebyggelse. Takket være denne bestemmelse i ROP skal der undgås kollisioner

og ulykker, eller de skal i det mindste begrænses. På grund af udpegningerne i ROP vil trafikfrekvensen i prioritetsområderne sandsynligvis blive øget væsentligt, som især skal tilskrives væksten i antallet af offshore-vindmølleparker langs med skibsfartsruterne. Skibsbevægelserne på skibsruterne SN1 til SN19 hhv. SO1 til SO5 varierer stærkt, hvor der på den mest trafikerede rute SN1 sejler til dels over 15 skibe pr. km<sup>2</sup> om dagen, mens det på de øvrige, smallere ruter for det meste er 1-2 skibe pr. km<sup>2</sup> hver dag (BfN, 2017).

BSH har ladet udarbejde en ekspertudtalelse til trafikanalyse af skibstrafikken, hvor der forventes aktuelle vurderinger.

Fremstillingen af skibsfartens generelle virkninger beskrives i kapitel 2 som belastning i tidligere led, navnlig for fugle og havpattedyr. Virkningerne af servicetrafik til vindmølleparkerne behandles i kapitlet om vindkraft.

### **Råstofudvinding**

Ved vurderingen af mulige miljøvirkninger af råstofudvindingen skal der sondres mellem udvinding af sand og grus og produktion af kulbrinter.

#### *Sand- og grusudvinding*

Udvindingen af sand og grus sker ved hjælp af flydende sandsugere. Det betyder, at udvindingsfeltet krydses i ca. 2 m brede striber, og at undergrunden udnyttes ned til en dybde af ca. 2 m. Mellem udvindingsstriberne forbliver havbunden uudnyttet. Ved udvinding produceres der en blanding af sediment og vand om bord på sandsugeren. Sedimentet i den ønskede kornstørrelse sigtes, og den ikke udnyttede fraktion ledes tilbage på stedet i haven. Ved udvindingen og tilbageledningen opstår der risiko for faner af uklarheder. Der opstår potentielle midlertidige virkninger på basis af fanerne af uklarheder, der fører til skader og skræmmevirkninger på den marine fauna. Potentielle permanente virkninger opstår ved, at

substraterne fjernes, og fysiske forstyrrelser betinger tab af levesteder og areal, forandring af habitater og skader på havbunden.

Sand- og grusudvindingen sker på grundlag af driftsplaner på delområder af de godkendte bevillingsfelter.

#### *Gasudvinding*

Til prospektering og udvikling af gasforekomster gennemføres der prospekterings- og/eller udvindingsboringer. Ved boringerne gennem klippen over gasreservoiret opstår der borestøv. Dette hentes op ved hjælp af boreskylninger. Bohrskylningerne har enten vand- eller oliebasis. Anvendes der en boreskylning på basis af vand, ledes dette sammen med boreafhugninger tilbage til havet. Anvendes der oliebaseerede boreskylninger, bortskaffes dette sammen med boreafhugninger på land.

Ved prospekteringen af kulbrinteforekomster anvendes der seismiske metoder, der fører til, at havpattedyr kan skræmmes.

Driftsbetingede tilførsler af stoffer til havet opstår ved indledning af produktionsvand og havsprøjt, spildevand fra rensningsanlægget samt ved den forårsagede skibstrafik. Produktionsvand er primært spildevand, der kan indeholde bestanddele fra undergrunden, som f.eks. salte, kulbrinter og metaller. Efterhånden som forekomsten bliver ændre, stiger mængden af gas i produktionsvandet. Produktionsvand kan desuden indeholde kemikalier, der anvendes produktionsteknisk til at forbedre udvindingen, eller tjene til at undgå korrosion af udvindingsudstyret. Produktionsvandet ledes efter behandling med de eksisterende teknikker og under overholdelse af nationale og internationale standarder ned i havet.

### **Havforskning**

De områder, der er udpeget til videnskabelig havforskning, svarer til Thünen-instituttsstandardundersøgelsesområder ("Bokse") i Nordsøen og i Østersøen. I Østersøen er der i over tredive år blevet iværksat

videnskabelige fiskefangster flere gange om året med henblik på forskning og prøvetagning, også udenfor forbeholdsområderne som led i programmerne

BALTBOX, BITS og COBALT. Disse datasæt danner et vigtigt grundlag for vurderingen af de langsigtede ændringer af fiskelivet på havbunden (kommercielle og ikke-kommercielle arter) i Østersøen, forårsaget af naturlige (f.eks. klimatiske) påvirkninger eller antropogene faktorer (f.eks. fiskeri).

Disse undersøgelser indgår også som vurdering af kystfiskuna i de tilgrænsende forbundslande Slesvig-Holsten og Mecklenburg-Vorpommern inden for MSRLs ramme. I to af områderne (vest for Femern eller på Oderbanken) har der i året 2020 desuden begyndt undersøgelser inden for rammerne i et interdisciplinært projekt (DAM-  
Tabel 3: Parametre til betragtning af havforskning

<b>Undersøgelsernes frekvens pr. år / varighed pr. fangst</b>	Flere gange om året, henholdsvis ca. 10 til 30 min.
<b>Anvendte fangstredskaber</b>	Standardiserede trawlfangster 2-meters bomtrawl Pelagiske net
<b>Fangstmængde</b>	Samlede mængder for alle testede bokse (delvist med andre forskningsaktiviteter) i området over 10 tons (fangstområde her delvist også uden for "boksene" eller EØZ)

### Naturbeskyttelse/marint landskab/frirum

Af bestemmelserne om naturbeskyttelse i udviklingsplanen formodes der ikke at fremkomme nogen betydelige negative miljøvirkninger.

Bestemmelserne bidrager til, at havmiljøet i EØZ i et stort område bevares permanent og udvikles som et økologisk intakt frirum. Fastlæggelsernes omfang er i denne forbindelse af særlig betydning. Udelukkelsen af reservaterne fra anvendelser, der ikke er forenelige med naturbeskyttelse, bidrager i samme omfang til beskyttelsen af frie områder og sikring af havlandskabet.

Den overordnede strategi for den skånsomme og moderate anvendelse af naturressourcerne i

mission), der er planlagt over mange år, for at registrere mulige ændringer i bundfiskfaunaen, der på grund af de planlagte spærringer for mobil fiskeri med bundberørende fangstredskaber forventes i de tilgrænsende Natura 2000-områder.

I Østersøen anvendes der bundtrawl og bomtrawl. Der kan indhentes udførlige oplysninger om de anvendte redskaber, deres anvendelse og fangstmængderne i de respektive sejladsrapporter vedrørende Thünen-institutets forskningsture.

Der skal forventes virkninger gennem det anvendte apparat, navnlig på bunden/sedimentet og de derved berørte habitater. I denne forbindelse optages der fisk af forskellige alders- og størrelsesklasser.

EØZ, samt anvendelsen af forsigtighedsprincippet og økosystemtilgangen skal undgå eller reducere skader på økosystemerne.

Udviklingsplanen bidrager dermed til at opnå MSRL's mål. Den fysiske planlægnings mulighed for påvirkning er derved ganske vist indskrænket og kan ikke have virkninger for alle mål.

### Det nationale forsvar og forsvarsalliancer

ROP indeholder tekstdefinitioner om delstaternes og forbundsstatens forsvar.

## 1.6 Datagrundlag

SUP'en er baseret på en beskrivelse og en vurdering af miljøtilstanden i

undersøgelsesområdet. I denne forbindelse skal der tages højde for alle naturgoder. Datagrundlaget ligger til grund for vurderingen af de forudsigelige, relevante miljøpåvirkninger, undersøgelsen i henhold til lovgivningen om område- og artsbeskyttelse og undersøgelsen af alternativerne.

I henhold til § 8, stk. 1, 3. punktum, i ROG, vedrører miljøvurderingen, der efter den aktuelle viden og generelt anerkendte vurderingsmetoder samt ifølge udviklingsplanens indhold og detaljeringsgrad med rimelighed kan forlanges.

I henhold til § 40 stk. 4 af UVPG kan oplysninger, der er tilgængelige for de ansvarlige myndigheder fra andre sager eller aktiviteter, tages med i miljørapporten, såfremt de er formålstjenlige og tilstrækkeligt aktuelle.

Miljørapporten beskriver og vurderer på den ene side miljøets aktuelle tilstand og fremstiller den forventelige udvikling i tilfælde af manglende gennemførelse af planen. På den anden indeholder den en prognose og vurdering af de forudsigelige, relevante miljøpåvirkninger som følge af gennemførelse af planen.

Grundlaget for vurderingen af mulige effekter er en detaljeret beskrivelse og vurdering af miljøtilstanden. Beskrivelsen og vurderingen af miljøets aktuelle tilstand og af den forventede udvikling ved manglende gennemførelse af planen foretages for følgende naturgoder:

- Areal/jordbund
- Vand
- Plankton
- Biotoptyper
- Benthos
- Fisk
- Flagermus
- Biologisk mangfoldighed
- Luft
- Klima
- Landskabsbillede
- Kulturgoder og andre materielle goder

- Havpattedyr
- Avifauna
- Mennesker, navnlig menneskers sundhed
- Vekselvirkninger naturgoderne imellem.

### 1.6.1 Oversigt over datagrundlaget

I de seneste år er der sket en tydelig forbedring af de tilgængelige data og dokumentationen, især takket være de omfattende dataindsamlinger i forbindelse med miljøpåvirkningsundersøgelsen samt overvågningen af opførelsen og driften af havvindmølleprojekter og den økologiske forskning.

Disse oplysninger udgør også et væsentligt grundlag for den ledsagende overvågning af udviklingsplanerne for 2009 i henhold til § 45, stk. 4, i UVPG. I henhold hertil skal resultaterne af overvågning af offentligheden gøres tilgængelige og indgå ved en fornyet opstilling af planen. Resultater af den ledsagende overvågning af de aktuelle planer er sammenfattet i den sideløbende offentliggjorte statusrapport om videreførelse af den fysiske planlægning i den tyske EØZ i Nord- og Østersøen (Kap. 2.5).

Generelt sammenfattet anvendes følgende datagrundlag til miljørapporten:

- Data og viden fra driften af havvindmølleparker
- Data og konklusioner fra godkendelsesprocedurer for havvindmølleparker, søkabelsystemer og rørledninger
- Resultater af forundersøgelsen af arealet
- Resultater af overvågningen af Natura2000-områderne
- Kortlægningsinstruktioner for § 30-biotoptyper

- MSRL Start- og gennemførelsesvurdering
- Viden og resultater fra BfN-forsknings- og udviklingsprojekter og/eller BSH samt fra økologisk forskning
- Resultater af EU-samarbejdsprojekter, såsom Pan Baltic Scope og SEANSE
- Undersøgelser/faglitteratur
- Aktuelle røde lister
- Udtalelser fra specifikke myndigheder
- Udtalelser fra sagkyndige/offentligheden

I bilaget til undersøgelsesrammen blev der medtaget en detaljeret oversigt over de enkelte data- og vidensbaser.

### 1.6.2 Henvisninger til vanskeligheder ved udarbejdelsen af dokumentationen

I henhold til nr. 3a, i bilag 1 til § 8, stk. 1, i ROG skal vanskeligheder, der er opstået ved udarbejdelsen af oplysningerne, som f.eks. tekniske mangler eller manglende viden, fremstilles. Enkelte steder er der fortsat viden, der mangler, navnlig med hensyn til følgende punkter:

- Langtidsvirkninger af driften af havvindmølleparker
- Virkninger af skibsfarten på enkelte naturgoder
- Virkninger af forskningsaktiviteter
- Data til vurdering af de forskellige naturgoders miljøtilstand i det ydre liggende EØZ-område

Grundlæggende er prognoserne for udviklingen af det levende havmiljø efter gennemførelse af ROP forbundet med nogen uvished. Der mangler tit langtidsdatasamlinger eller analysemetoder, f.eks. til udtynding af store

mængder informationer om biotiske og abiotiske faktorer, med det formål at få bedre kendskab til de komplekse vekselvirkninger i havøkosystemet.

Der mangler især en detaljeret, dækkende kortlægning af sedimenter og biotoper udenfor naturreservaterne i EØZ. Dette betyder, at der mangler et videnskabeligt grundlag til at kunne bedømme strengt beskyttede biotopstrukturers mulige behov. I øjeblikket gennemføres der på vegne af BfN og i samarbejde med BSH, forsknings- og højere uddannelsesanstalter samt med et miljøkontor en kortlægning af sedimenter og biotoper med territorialt fokus på naturreservaterne.

Desuden mangler der for nogle naturgoder videnskabelige vurderingskriterier, både hvad angår vurderingen af deres tilstand og hvad angår konsekvenserne af antropogene aktiviteter på udviklingen af det beboede havmiljø for at kunne iagttage de kumulative virkninger både tidsmæssigt og geografisk.

I øjeblikket udarbejdes der på vegne af BSH adskillige forsknings- og udviklingsstudier vedrørende vurderingstiltag, bl.a. for undersøisk støj. Formålet med oplysningerne er fortsat videreudvikling af et fælles, kvalitetsprøvet havmiljøinformationsgrundlag, der kan anvendes til at vurdere de potentielle konsekvenser af offshore-anlæg.

Miljørapporten vil ligeledes for de enkelte naturgoder opregne specifikke informationshuller eller vanskeligheder ved at sammenstille bilagene.

## 1.7 Anvendelse af økosystemopstillingen

Til opnåelse af en bæredygtig territorial udvikling (ROG, § 1 stk. 2.), der bringer de sociale og økonomiske krav til området i samklang med dets økologiske funktioner og fører til en permanent, omfattende og afbalanceret orden bidrager anvendelsen af økosystemtilgangen. Anvendelsen er en bestemmelse i henhold til §

2, stk. 3, nr. 6 S. 9 ROG med det mål at styre menneskers adfærd, bæredygtig udvikling og understøttelse af bæredygtig vækst (se artikel 5, stk. 1, i MRO-direktivet, sammenholdt med artikel 1, stk. 3, i havstrategirammedirektivet).

I henhold til betragtning 14 i MRO-direktivet skal der for den maritime fysiske planlægning anvendes en økosystembaseret tilgang, jf. havstrategirammedirektivet. Ligeledes bliver det her - som også i præambel 8 i havstrategirammedirektivet - tydeligt, at den bæredygtige udvikling af havene skal være forenelig med den gode miljøtilstand.

I henhold til artikel 5, stk. 1, i MRO-direktivet skal medlemsstaterne "når de udarbejder og gennemfører maritim fysisk planlægning [...] tage hensyn til økonomiske, sociale og miljømæssige aspekter for at støtte en bæredygtig udvikling og vækst i den maritime sektor, under anvendelse af en økosystembaseret tilgang, og for at fremme sameksistensen af forskellige relevante aktiviteter og anvendelser."

I artikel 1, stk. 3, i havstrategirammedirektivet konkretiseres det, at "havstrategierne [...] skal anvende en økosystembaseret tilgang til forvaltning af de menneskelige aktiviteter, der sikrer, at det samlede pres fra sådanne aktiviteter holdes inden for niveauer, der er forenelige med opnåelsen af en god miljøtilstand, og at de marine økosystemers evne til at håndtere menneskeskabte forandringer ikke bringes i fare, samtidig med at en bæredygtig udnyttelse af havets goder og ydelser muliggøres."

Den økosystembaserede tilgang tillader en holistisk betragtning af havmiljøet, idet det erkendes, at mennesket er en integrerende bestanddel af det naturlige system. Naturlige økosystemer og deres tjenesteydelser betragtes med vekselvirkningerne ud fra deres anvendelse. Der følges den tilgang, at økosystemerne håndteres inden for "grænserne for deres funktionsdygtighed", for at sikre deres

anvendelse af kommende generationer. Derudover tillader forståelsen af økosystemerne en effektiv og bæredygtig udnyttelse af ressourcerne.

En omfattende forståelse, beskyttelsen og forbedringen af havmiljøet, samt en effektiv og bæredygtig udnyttelse af ressourcerne inden for grænserne af bæredygtighed sikrer de marine økosystemer, også for kommende generationer. Den økosystembaserede tilgang kan derfor - i det mindst delvist - bidrage til en god tilstand for havmiljøet.

Med udgangspunkt i de såkaldte 12 Malawi-principper i biodiversitetskonventionen er den økosystembaserede tilgang også konkretiseret gennem HELCOM's og VASAB's arbejdsgruppe for maritim fysisk planlægning, og er blevet specificeret for maritim fysisk planlægning (HELCOM/VASAB, 2016). De nøgleelementer, der formuleres heri, udgør en egnet tilgang strukturering af anvendelsen af den økosystembaserede tilgang i udviklingsplanen for den tyske EØZ.

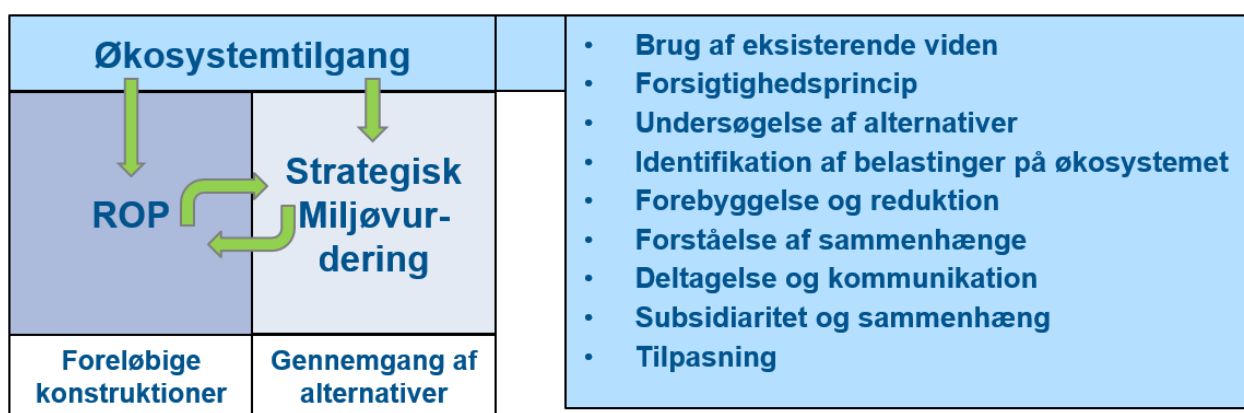
Sammenhængen mellem indholdsmæssige og procesorienterede nøgleelementer skal fremme et så omfattende samlede billede som muligt:

- Anvendelse af det aktuelle vidensniveau;
- Forsigtighedsprincip;
- Kontrol af alternativer;
- Identifikation af økosystemydelser;
- Undgåelse og reduktion af virkninger;
- Forståelse af sammenhænge;
- Deltagelse og kommunikation;
- Subsidiaritet og sammenhæng;
- Tilpasning.

Anvendelse af den økosystembaserede tilgang fokuserer på en helhedsbetragtning, den kontinuerlige videreudvikling af viden om havene og deres udnyttelse, anvendelsen af forsigtighedsprincippet og en fleksibel tilpasningsorienteret forvaltning hhv. planlægning. En af de største udfordringer er

håndteringen af vidnehuller. Forståelsen af de kumulative virkninger, som gennem kombinationen af forskellige aktiviteter kan have virkninger på arter og levesteder, er af stor betydning for en bæredygtig udnyttelse. Det er vigtigt for planlægningsprocessen at fremme kommunikations- og deltagelsesprocesser for at kunne udnytte en så bred vidensbase blandt alle interessenter som muligt, og at opnå en så stor accept af planen som muligt.

Billede 11 viser forståelsen af anvendelsen af den økosystembaserede tilgang. viser forståelsen af anvendelsen af den økosystembaserede tilgang. Denne finder sted på samme måde i planlægningsprocessen, i ROP samt i den strategiske miljøvurdering (SMV). SMV fremstår som et centralt instrument for brugen af den økosystembaserede tilgang (Altwater, 2019)) og tilbyder alsidige tilknytningspunkter i de indholdsmæssige og procesorienterede nøgleelementer.



Billede 11: Den økosystembaserede tilgang som strukturerende koncept i planlægningsprocessen, i ROP og de strategiske miljøvurderinger

Den økosystembaserede tilgang er som grundlag for udviklingsplanen forankret i visionen. Samtidig er dens betydning eksplicit fremhævet i følgende principper:

- Principper for generelle krav til økonomiske anvendelser:  
Forebyggelse af en fare for havmiljøet og bedste miljøpraksis (4.1) og monitoring (4.2);
- Princip for vindenergi på havet:  
Beskyttelse af havmiljøet (6);
- Principper for naturbeskyttelse:  
Vedrørende fugletræk (6) og bevarelse af EØZ som naturområde (7)

Gennem de områdemæssige og tekstmæssige udpegelser til havnaturbeskyttelse fremkommer principielt et bidrag til beskyttelse og til forbedring af havmiljøtilstanden (se

visionen for ROP). Derudover fremmer udpegningerne af ROP havmiljøets modstandsdygtighed - over for virkningerne af økonomiske anvendelser samt i forhold til forandringer som følge af klimaforandringerne.

En kvantificering af økosystemets bæredygtighed kan i mangel af data og erkendelser ikke betrages afsluttende. Dette udgør en opgave for den fremtidige videreudvikling af den økosystembaserede tilgang. Også selv om en kvantificering p.t. ikke er mulig, sikres gennem SMV og en kumulativ betragtning, at ROP og indeholdte udpegninger til økonomiske anvendelser ikke overskrider grænserne for funktionsdygtighed.

Vurderingen af de forventede betydelige miljøvirkninger af gennemførelsen af udviklingsplanen er metodisk beskrevet i

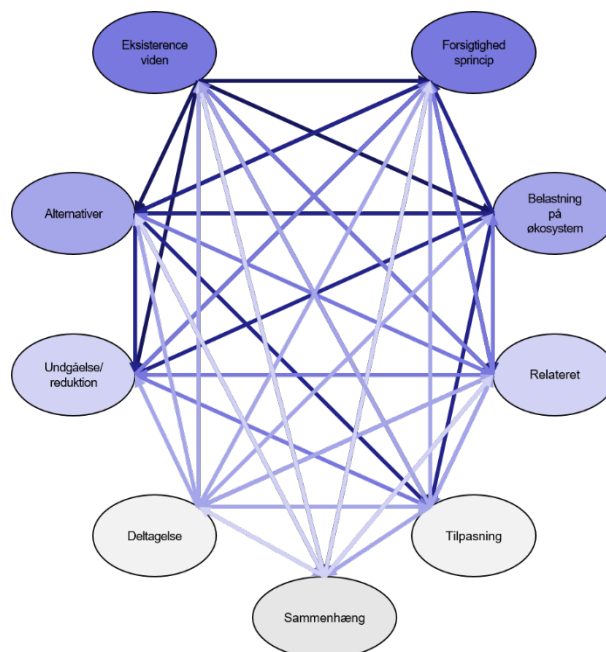


kapitel 4. Den økosystembaserede tilgang gør det selv ikke ud for at være en vurdering, men omfatter dog en lang række vigtige aspekter og instrumenter til bæredygtig fysisk planlægning. SMV anvendes her omfattende til undersøgelse, beskrivelse og vurdering af virkningerne på havmiljøet.

### Anvendelse af nøgleelementerne

Den økosystembaserede tilgang er på grund af dens alsidighed og den omfattende betragtning af relationerne mellem havmiljø og økonomiske anvendelser af høj kompleksitet. Også nøgleelementerne påvirker hinanden, hvilket sammenkoblingen og helhedsperspektivet understreger. Billede 12 viser abstrakt relationerne mellem nøgleelementerne. viser abstrakt relationerne mellem nøgleelementerne. Denne tilgang bliver konkret og anvendelig gennem betragtningen af de enkelte nøgleelementer, her navnlig dem i HELCOM/VASAB-direktivet (2016).

Anvendelsen i udviklingsplanen for den tyske EØZ følger den forståelse, at denne tilgang hele tiden skal videreudvikles. Eksisterende videnskab og behovet for en begrebsmæssig udvidelse peger på nødvendigheden af at betragte den økosystembaserede tilgang som en permanent opgave for videreudviklingen.



Billede 12: Sammenhæng mellem nøgleelementerne.

### Anvendelse af det aktuelle vidensniveau

"Tildelingen og udviklingen af menneskelige anvendelser sker på grundlag af den nyeste viden om økosystemerne som sådan og praksis for den bedst mulige beskyttelse af havøkosystemets bestanddele" (HELCOM/VASAB, 2016).

Anvendelsen af den aktuelle (funderede) viden er i princippet bydende nødvendigt for planlægningsprocesserne og er grundlag for forståelsen af opdateringen af den fysiske planlægningsfase. Dette nøgleelement slår således også igennem på de andre nævnte elementer, som f.eks. forsigtighedsprincippet, undgåelsen og reduktionen af virkninger og forståelsen af sammenhænge.

Inden for rammerne af videreførelsesprocessen suppleres vidensgrundlaget gennem en tidlig og omfattende deltagelsesproces med interessenternes sektorspecifikke sagkundskab. Der fandt allerede inden udarbejdelsen af videreførelsesbegrebet temaworkshopper og tekniske drøftelser sted med forskellige interesserepræsentanter.

Den videnskabelige støttegruppe (WiBeK) om udvikling af den maritime fysiske planlægning i EØZ i Nordsøen og Østersøen rådgiver rent videnskabeligt bl.a. omkring indholdsmæssige spørgsmål samt om afviklingen af metoden og deltagelsesprocessen.

Der tages hensyn til resultater af internationale kooperationsprojekter og erkendelser om nabostaternes fremgangsmåde ved planudarbejdelsen inden for rammerne af internationalt samarbejde for planlægningsprocessen. Ud over en bedre viden bidrager dette til nøgleelementet "Subsidiaritet og sammenhæng".

Egen forskning og udvikling, såsom databaser og yderligere analyseværktøjer, udvikles, valideres og anvendes i BSH med henblik på alsidig anvendelse, f.eks. MARLIN og MarineEARS. Disse kan med funderede informationer understøtte planlægningsprocessen og den efterfølgende planovervågning, og yder et vigtigt bidrag til den stadige højnelse af vidensniveauet.

De følgende bestemmelser i udviklingsplanen fremmer anvendelsen af den aktuelle viden i forbindelse med de økonomiske anvendelser som generelle retningslinjer:

- Princip vedrørende skibsfarten: Bæredygtighed, beskyttelse af havmiljøet (4);
- Principper for generelle krav til økonomiske anvendelser: Bedste miljøpraksis (4.1) og monitoring (4.2);
- Princip for vindenergi på havet: Beskyttelse af havmiljøet (6);
- Princip for havforskning: Bæredygtighed, beskyttelse af havmiljøet (3).

SMV er baseret på meget detaljerede og omfattende data om alle relevante biologiske og fysiske aspekter og betingelser i havmiljøet, navnlig fra UVP-studier og overvågningen af vindmølleparkprojekter i henhold til StUK, videnskabelige forskningsaktiviteter og fra

nationale og internationale overvågningsprogrammer.

### Forsigtighedsprincip

"En alsidig, fremsynet og præventiv planlægning skal fremme den bæredygtige udnyttelse i havområder og udelukke risici og farer ved menneskelige aktiviteter for havøkosystemet. De aktiviteter, der efter den aktuelle status for den videnskabelige viden kan føre til betydelige eller uigenkaldelige virkninger på havøkosystemet, og hvis virkninger samlet eller delvist muligvis ikke i tilstrækkeligt omfang kan forudses, nødvendiggør en særligt omhyggelig undersøgelse og risikoafvejning" (HELCOM/VASAB, 2016).

Forsigtighedsprincippet har navnlig på grund af de marine økosystemers kompleksitet, vidtrækkende årsagssammenhænge og eksisterende vidensgab, har stor betydning i den fysiske planlægning. Dette er allerede fremhævet i visionen for ROP.

Bestemmelserne i udviklingsplanen tydeliggør hensynet til forsigtighedsprincippet ved de økonomiske anvendelser som generelle retningslinjer (princip 7 naturbeskyttelse/marint landskab/frirum) samt i forbindelse med følgende anvendelser:

- Skibsfartens mål: Prioritetsområder skibsfart (1);
- Mål for generelle krav til økonomiske anvendelser: Afmontering (2);
- Principper for generelle krav til økonomiske anvendelser: Bæredygtighed, økonomisk arealforbrug (1) og forebyggelse af farer for havmiljøet og bedste miljøpraksis (4.1);
- Princip for vindenergi på havet: Beskyttelse af havmiljøet (6);
- Principper for ledninger: Minimering af forringelser (5) og havmiljøet (6);
- Princip for naturbeskyttelse: Bevarelse af EØZ som naturområde (7).

I SMV undersøges væsentligheden af virkningerne af bestemmelserne i ROP i forhold til anvendelser på naturgoderne (kap.4).

### Kontrol af alternativer

"Der skal udvikles fornuftige alternativer for at finde løsninger til undgåelse eller reduktion af negative virkninger på miljøet og andre områder samt på varer og tjenesteydelser i økosystemet" (HELCOM/VASAB, 2016).

Udvikling og afprøvning af alternativer er prioriteret højt i fremskrivningsprocessen for udviklingsplanerne, og alternative planlægningsmuligheder er offentligt konsulteret allerede før det færdige projektudkast. Den tidlige og omfangsrige betragtning af flere planlægningsmuligheder udgør et væsentligt planlægnings- og undersøgelseskridt ved fremskrivningen af udviklingsplaner.

I konceptet for videreudvikling af udviklingsplanerne (BSH, 2020) blev der udviklet tre planlægningsmuligheder som planlægningsalternativer for hele området, der viser anvendelsesbehovene for sektorerne ud fra forskellige perspektiver:

- Planlægningsmulighed A: Perspektiv Traditionelle anvendelser
- Planlægningsmulighed B: Perspektiv Klimabeskyttelse
- Planlægningsmulighed C: Perspektiv Bevarelse af havmiljøet

De alternativer, der er fremstillet som planlægningsalternativer, er integrerede tilgange, der omfattende tager højde for de geografiske og indholdsmæssige afhængigheder og vekselvirkninger.

For begrebet skete der allerede inden udarbejdelsen af denne miljørapport en foreløbig vurdering af udvalgte miljøaspekter. Denne foreløbige vurdering tillod i relation til en tidlig undersøgelse af varianter og alternativer en sammenligning af de tre planlægningsmuligheder set i et miljøfagligt perspektiv.

Begrebet og den foreløbige vurdering af udvalgte miljøaspekter blev konsulteret, således at de deltagende interessenters viden og vurdering vedrørende planlægningsprocessen kunne indgå i planlægningsprocessen.

Der finder en alternativ vurdering til ROP sted i SMV (sml. kap. 9). Fokus ligger på den begrebsmæssige/strategiske udformning af planen, og i den forbindelse især på geografiske alternativer.

### Identifikation af økosystemydelser

"For at sikre en socioøkonomisk vurdering af virkningerne og potentialet skal de leverede økosystemydelser identificeres" (HELCOM/VASAB, 2016).

Identifikationen af økosystemydelser er et vigtigt skridt mod videreudviklingen af udviklingsplanen og den økosystembaserede tilgang i den nationale fysiske planlægning. Økosystemydelser kan bidrage til en omfattende forståelse, da de tydeliggør de mangeartede funktioner, som økosystemerne kan byde på. Især skal ved marine økosystemer fremhæves funktionen som naturlige kulstofdræn og andre bidrag til klimabeskyttelse og -tilpasning. Denne betragtning skal indgå i kommende fremskrivninger af udviklingsplanen, og udviklingen af de nødvendige værktøjer skal videreføres.

Mit den specielle anvendelse MARLIN (Marine Life Investigator) udvikler BSH aktuelt et omfattende og højtopløsende informationsnetværk for havøkologiske data fra miljøundersøgelser i forbindelse med miljøundersøgelser, foreløbige arealundersøgelser og overvågning af havvindmølleparkprojekter. Det er muligt med forskellige dataanalyser på forskellige geografiske og tidsmæssige niveauer for at understøtte BSH's opgaver efter behovet. MARLIN kombinerer samtidig de integrerede havøkologiske data med forskellige miljørelaterede data og understøtter således

forståelsen af virkningerne og sammenhænge ved marine økosystemtydelser.

Fremover skal MARLIN tjene som valideret grundlag for økosystemmodelleringer for bedre at kunne vurdere kumulative virkninger. Det vil således fremover f.eks. være muligt at betragte alle offshore-vindmølleparker og gennemføre omfattende undersøgelser. På basis heraf kan der dermed påbegyndes en identifikation af økosystemtydelser. MARLIN's holistiske tilgang tillader nye strategier for analysen og modelleringen af økologiske mønstre og processer og skaber en platform for udviklingen og anvendelsen af avancerede instrumenter for havområdernes fysiske planlægning.

### Undgåelse og reduktion af virkninger

"Foranstaltningerne træffes for at forhindre, forringe og således om muligt fuldstændig udligne alle væsentlige virkninger [af implementeringen af planen] på miljøet" (HELCOM/VASAB, 2016).

ROP's vision definerer bidraget til beskyttelse og forbedring af havmiljøets tilstand også gennem bestemmelserne til undgåelse eller reduktion af forstyrrelser og forureninger.

Bestemmelserne i udviklingsplanen tydeliggør dette hensyn med foranstaltninger til undgåelse og reduktion af negative virkninger ved enkelte anvendelser:

- Princip vedrørende skibsfarten: Bæredygtighed, beskyttelse af havmiljøet (4);
- Princip for generelle krav til økonomiske anvendelser: Bedste miljøpraksis (4.1);
- Princip for vindenergi på havet: Beskyttelse af havmiljøet (6);
- Principper for ledninger: Minimering af forringelser (5) og havmiljøet (6);
- Princip for havforskning: Bæredygtighed, beskyttelse af havmiljøet (3);

- Mål vedrørende naturbeskyttelse: Prioriterede områder naturbeskyttelse og prioriteret område lommer (1);
- Principper for naturbeskyttelse: Flere udnyttelser af prioriteret område lommer (3), sæsonmæssigt befristet forbeholdsområde marsvin (4), fugletrækkorridorer (6) og sikring og bevarelse af havlandskabet (9).

I SMV fremstilles foranstaltninger til undgåelse, reduktion og udligning af negative konsekvenser af gennemførelsen af udviklingsplanen omfattende i kap. 8.

### Forståelse af sammenhænge

"Det er nødvendigt at tage hensyn til forskellige virkninger på økosystemet, der forårsages af menneskelige aktiviteter og vekselvirkninger mellem menneskelige aktiviteter og økosystemet samt mellem forskellige menneskelige aktiviteter. Hertil hører direkte/indirekte, kumulative, kort-/langfristige, permanente/midlertidige og positive/negative virkninger samt sammenspil, herunder vekselvirkningerne mellem hav og land" (HELCOM/VASAB, 2016).

Forståelsen af sammenhænge og samspil er af stor betydning for planlægningsprocessen og opgaverne inden for fysisk planlægning. Visionen for ROP fremhæver i den forbindelse helhedsbetragtningen og indbefatter hensynet til forholdet mellem land og hav.

I den strategiske miljøvurdering tages dette op og undersøges i kapitel 4.10 Vekselvirkninger og 4.11 Kumulative betragtning.

Også her kan der henvises til den aktuelle udvikling af fagprogrammet MARLIN (Marine Life Investigator) i BSH, der fremmer forståelsen for virkninger og sammenhæng.

Yderligere erfaringer, f.eks. om den kumulative betragtning er blevet indhøstet i europæiske samarbejdsprojekter (Pan Baltic Scope, SEANSE), og indgår i den begrebsmæssige videreudvikling præcis som erkendelser af deltagelsesprocessen.

En oversigt over projektresultaterne findes på de respektive sider:

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

### Deltagelse og kommunikation

"Alle relevante myndigheder og interessegrupper samt en bredere offentlighed skal allerede på et tidligt tidspunkt inddrages i planlægningsprocessen. Resultaterne skal meddeles ." (HELCOM/VASAB, 2016).

Dette nøgleelement viser som eksempel sammenkoblingen og relationer mellem nøgleelementerne. Udbyttet kan bidrage til alle yderligere nøgleelementer.

Inden for rammerne af fremskrivningsprocessen er deltagelse og kommunikation blevet intensivt videreført lige fra begyndelsen. Takket være den tidlige og omfattende involvering kunne vidensgrundlaget udvides betragteligt med interessenternes sektorspecifikke fagkundskab og de modtagne ekspertudlænelser.

Udgangspunktet var udviklingen af et deltagelses- og et kommunikationskoncept. Under fremskrivningsforløbet blev der på sektorniveau gennemført temaspecifikke arbejdsgrupper og tekniske drøftelser med repræsentanter. Den 18. og 19.3.2020 blev i deltagelsestidsrummet (Scoping) drøftet konceptet med planlægningsmulighederne og udkastet til undersøgelsesrammen.

Foreløbige konklusioner og informationer om interessenttidspunkter kommunikerer på bloggen "Offshore aktuell" fra BSH ([wp.bsh.de](http://wp.bsh.de)).

Processen understøttes yderligere gennem den videnskabelige støttegruppe (WiBeK). WiBeK om udvikling af den maritime fysiske planlægning i den eksklusive økonomiske zone i Nordsøen og Østersøen har siden 2018 rådgivet i et videnskabeligt perspektiv bl.a. omkring indholdsmæssige spørgsmål samt om

afviklingen af metoden og deltagelsesprocessen.

### Subsidiaritet og sammenhæng

"Den maritime fysiske planlægning med en økosystembaseret tilgang som overordnet princip udføres på det bedst egnede niveau og tilstræber sammenhæng mellem de forskellige niveauer" (HELCOM/VASAB, 2016).

Arealudviklingen har til formål i samarbejde med forbundslandene ved kysten og nabolandene at udvikle kohærente planer for Nord- og Østersøen. Mangeårig bilateral udveksling, deltagelse i HELCOM's og VASAB's arbejdsgruppe om maritim fysisk planlægning, samt samarbejdet i internationale projekter om maritim fysisk planlægning bidrager hertil.

Resultater af projekter og erkendelser om nabostaternes fremgangsmåde indgår ved planudarbejdelsen i rammerne for internationalt samarbejde. Et yderligere bidrag kommer fra de internationale samrådsprocedurer.

I ROP's vision er at fastholde dette samarbejde som bidrag til en sammenhængende international maritim fysisk planlægning og planlægning i afstemning med kyststaterne.

Med hensyn til bestemmelserne fremhæver de følgende mål og principper afstemningsbehov til planlægning af grænseoverskridende strukturer:

- Mål vedrørende skibsfart: Prioriterede områder skibsfart (1) og befristet prioritetet område skibsfart (2);
- Mål vedrørende ledninger: Grænsekorridorer kystnært hav (3);
- Princip for ledninger: Egnede overgangssteder ved det kystnære hav og grænsekorridorer til nabostaterne (4);
- Princip for naturbeskyttelse: Fugletrækkorridorer (6).

Inden for rammerne af SMV betragtes de grænseoverskridende virkninger for

nabostaternes tilgrænsende områder (kap.4.12).

### Tilpasning

"Den bæredygtige udnyttelse af økosystemet bør ske i en iterativ proces, der omfatter både overvågning, kontrol og vurdering samt processen og resultatet" (HELCOM/VASAB, 2016).

Overvågning og evaluering inden for rammerne af den fysiske planlægning for den tyske EØZ finder sted på forskellige niveauer.

Først skal planen og dens implementering evalueres. Hertil udvikles der et overvågnings- og evalueringskoncept.

Samtidig er de planlagte foranstaltninger til overvågning af virkningerne af gennemførelsen af udviklingsplanen inden for rammerne af SMV opført i kap. 10.

Allerede i visionen er der nedfældet en situationskonform tilpasning af definitioner for alle sektorrelaterede emner som vedvarende evalueringproces, hvor de ansvarlige forbundsministerier inddrages.

Virkninger af økonomiske anvendelser på havmiljøet skal på projektniveau undersøges og vurderes ved hjælp af en effektovervågning. Dette fastlægges i princip 4.2 i de generelle krav til økonomiske anvendelser i ROP.

### Sammenfatning

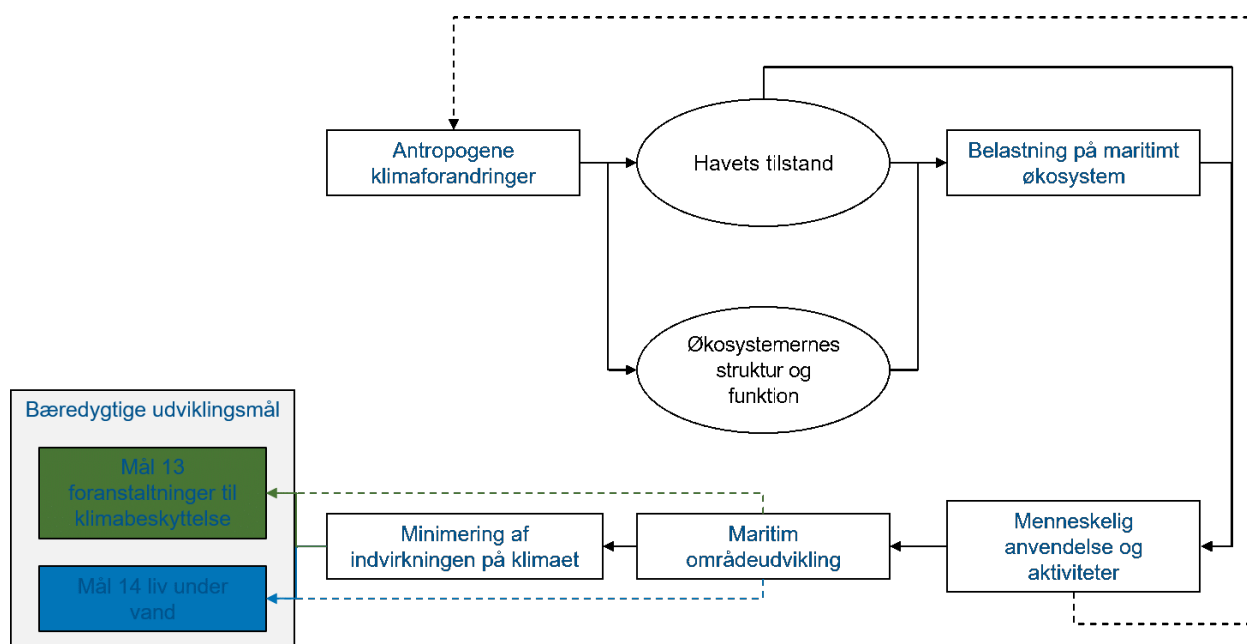
Samlet set og derudover viser nøgleelementerne og deres gennemførelse i

planlægningsprocessen, ROP samt SMV, hvordan den økosystembaserede tilgang understøtter den fysiske planlægnings helhedsbetragtning og derved yder et bidrag til beskyttelse og forbedring af havmiljøets tilstand.

## 1.8 Hensyntagen til klimaforandringer

De menneskeskabte klimaforandringer som en af de største samfundsudfordringer er af særlig betydning for forandringerne i havene samt deres udnyttelse. Billede 13 viser sammenhængene mellem klimaforandringerne, økosystemet hav, anvendelser og den maritime fysiske planlægning, og som instrument til opnåelse af målene for en bæredygtig udvikling. viser sammenhængene mellem klimaforandringerne, økosystemet hav, anvendelser og den maritime fysiske planlægning, og som instrument til opnåelse af målene for en bæredygtig udvikling.

I havene under forandring er hensynet til og integrationen af klimavirkninger i MRO af stor betydning, for at leve op til MRO's forsigtighedsbaserede og fremtidsorienterede karakter og udvikle langsigtede bæredygtige planer.



Billede 13: Fremstilling af sammenhænge inden for klimaforandringerne, marine økosystemer, og den marine fysiske planlægning (Frazão Santos, 2020) (Frazão Santos, 2020)

Gennem klimaforandringerne vil de fysiske, kemiske og biologiske betingelser i Nord- og Østersøen forandre sig. Dette vil nødvendigvis få virkninger på de marine økosystemer, deres struktur og funktioner, hvorved også økosystemydelse kan ændre sig. Forandringerne kan også have direkte virkning

på anvendelserne, eksempelvis på skibsfarten, alternativ energi eller råstofudvindingen (Frazão Santos, 2020).

Følgende tabel viser prognoser for visse relevante parametre.

Tabel 4: Klimaprognoser for udvalgte parametre <sup>1</sup> (UBA, in Vorbereitung), <sup>2</sup> (IPCC, 2019), <sup>3</sup> (Schade N, 2020)

	Nordsøen	Østersøen
Stigning i den gennemsnitlige temperatur i havets overflade for 2031-2060 (im 50. percentil af RCP8.5-scenariet i forhold til 1971-2000) <sup>1</sup>	1 - 1,5 °C	1,5 - 2 °C
Stigning i den gennemsnitlige temperatur i havets overflade for 2071-2100 (i 50. percentil af RCP8.5-scenariet i forhold til 1971-2000) <sup>1</sup>	2,5 - 3 °C	2,5 - 3,5 °C
Stigning i den globale havoverflade 2100 (RCP8.5-scenarie i forhold til 1986-2005) <sup>2</sup>	61 - 110 cm	61 - 110 cm
Stigende ekstreme vindhastigheder (RCP8.5-scenarie i forhold til 1971-2000) <sup>3</sup>	0 - 0,5 m/s	Ingen signifikante stigninger vest for linjen Stralsund-

		Trelleborg; øst heraf 0-0,5 m/s
--	--	---------------------------------

Som bidrag til klimabeskyttelse skal primært nævnes bestemmelserne om vindkraft til havs. Under antagelse af en fremskrivning af den aktuelle CO<sub>2</sub>-forebyggelsesfaktor for strøm af havvindkraft (UBA, 2019) til 2040 fremkommer der en CO<sub>2</sub>-forebyggelsesfaktor på gennemsnitligt årligt 62,9 Mt CO<sub>2</sub>-ækvivalenter

om året for perioden mellem 2020 og 2040. Til sammenligning: De årlige emissioner fra kraftværker i energisektoren lå i 2016 på 294,5 Mt CO<sub>2</sub>-ækvivalenter om året (BMU, 2019). Tabel 5 viser forebyggelsesfaktoren for 2020, 2040 samt det årlige gennemsnit for hele perioden.

Tabel 5: Beregning af CO<sub>2</sub>-forebyggelsespotentialet for bestemmelserne om havvindkraft.

	Installeret effekt	Timer med fuld belastning	årlig strømproduktion	CO <sub>2</sub> -forebyggelsesfaktor	CO <sub>2</sub> -undgåelse
	GW	h/a	GWh/a	g CO <sub>2</sub> -ækv./kWh	Mt CO <sub>2</sub> -ækv.
2020	7,2	3800	27360	701	19,2
2040	40	3800	152000	701	106,6
Gennemsnitlig undgåelse af CO <sub>2</sub> om året					62,9



Desuden bidrager friholdelsen af prioritetsområderne for naturbeskyttelse og potentialet for økosystemerne som naturlige kulstofdræn til klimabeskyttelsen. Bestemmelserne for prioritets- og forbeholdsområder naturbeskyttelse kan desuden tjene som bidrag til en styrkelse af økosystemernes modstandskraft og understøtter dermed forsigtighedsprincippet.

Visionen påviser, at anvendelsen af klimavenlige teknologier i havet understøtter energisikkerheden og opnåelsen af nationale og internationale klimamål.

Udarbejdelsen af risiko- og sårbarhedsanalyser vedrørende klimaforandringer samt tilpasningsforanstaltninger i de relevante sektorer bør kommunikeres til den fysiske planlægning. Arealudviklingens helhedsperspektiv kan bidrage til at afstemme foranstaltningernes forenelighed med andre anvendelser og havnaturbeskyttelsen og til at undgå konflikter. Til fremme kunne der indledes en dialog om, at der skal finde en fælles drøftelse sted i et forum for den fysiske planlægning med interessenterne fra sektorerne.

For en omfattende inddragelse af klimaforandringerne i MRO er det nødvendigt med en styrkelse af det institutionelle, herunder det internationale, samarbejde i Nord- og Østersøen. Navnlig vedrørende projekter byder der sig muligheden for at udvikle sammenhængende fremgangsmåder med nabolandene eller eksempelvis at udnytte fælles datapuljer.

Et fokuspunkt bør udgøres af den begrebsmæssige videreudvikling til marine økosystemtydelser og til potentialet for naturlige kulstofdræn.

## **2 Beskrivelse og bedømmelse af miljøtilstanden**

I henhold til § 8 i ROG, sammenholdt med bilag 1 og 2 til § 8 i ROG indeholder miljørapporten en fremstilling af miljøets egenskaber og den nuværende miljøtilstand i SMV-undersøgelsesområdet. Beskrivelsen af den nuværende miljøtilstand kræves for at kunne opstille en prognose for dennes ændring i forbindelse med planens gennemførelse. Det, der gøres status på, er de naturgoder, der er nævnt i § 8, stk. 1, i ROG samt vekselvirkningerne mellem disse. Fremstillingen fokuserer på problemstillingen. Der fokuseres altså på de potentielle forbelastninger, særligt beskyttelsesværdige dele af miljøet og de naturgoder, der vil blive mest berørt af planens gennemførelse. Ud fra et geografisk synspunkt fokuserer beskrivelsen af miljøet på planens miljøpåvirkninger. De har afhængigt af indvirkningens type og det berørte naturgode et forskelligt omfang og kan gå længere end grænserne for planen.

### **2.1 område**

### **2.2 bund**

### **2.3 vand**

### **2.4 Plankton**

### **2.5 Biotoyper**

### **2.6 benthos**

### **2.7 fisk**

### **2.8 Havpattedyr**

### **2.9 Hav- og standfugle**

### **2.10 Træfugle**

### **2.11 Flagermus og flagermustræk**

### **2.12 Biologisk mangfoldighed**

### **2.13 luft**

### **2.14 klima**

### **2.15 landskab**

### **2.16 Kulturgoder og andre materielle goder (undervandskulturarv)**

### **2.17 Målorgan mennesker, herunder menneskers sundhed**

### **2.18 Vekselvirkninger naturgoderne imellem**

### **3 Forudsigelig udvikling i tilfælde af manglende gennemførelse af n**

Ifølge bilag 1, nr. 2b), til § 8, i ROG, skal der opstilles en prognose for udviklingen af miljøtilstanden også ved manglende planlægning i miljørapporten.

#### **3.1 Skibsfart**

#### **3.2 Havvindenergi**

#### **3.3 Ledninger**

#### **3.4 Udvinning af råstoffer**

#### **3.5 Fiskeri og havbrug**

#### **3.6 Havforskning**

#### **3.7 Naturbeskyttelse**

#### **3.8 Det nationale forsvar og forsvarsalliancer**

#### **3.9 Andre anvendelser uden geografiske bestemmelser**

Hvad angår yderligere anvendelser foretages der i ROP ikke nogen territoriale fastlæggelser, men kun generelle, tekstlige fastlæggelser.

#### **3.10 Vekselvirkninger**

## 4 Beskrivelse og vurdering af de forventede, betydelige konsekvenser af gennemførelsen af udviklingsplanen på havmiljøet

I den nedenstående tekst fokuserer beskrivelsen og vurderingen af miljøpåvirkningerne af planen på naturgoderne, for hvilke man ikke på forhånd kan udelukke betydelige konsekvenser som følge af gennemførelsen af udviklingsplanen.

I henhold til § 8 ROG skal de forventede betydelige virkninger af ROP på naturgoderne beskrives og vurderes. Udviklingsplanen fastsætter i den forbindelse en ramme for planlægningsniveauer i senere led.

De naturgoder, for hvilke en betydelig beskadigelse blev udelukket i det foregående kapitel 2, tages ikke i betragtning. Det berører naturgoderne plankton, luft, kulturarv og andre materielle goder, samt naturgodet menneske, herunder menneskets sundhed.

De potentielle konsekvenser på naturgodet biologisk mangfoldighed behandles i forbindelse med de enkelte, biologiske naturgoder. I alt undersøges de naturgoder, der er opført i § 8 stk. 1, i ROG, før undersøgelserne i henhold til lovgivningen vedrørende beskyttelse af arter og områder fremstilles.

De principielle virkninger af ROP-definitionerne på naturgodet areal - især brug af arealet til de forskellige formål – er sammenfattet i kapitel 2.1. En vurdering, hvorvidt definitionen af ROP-virkninger påvirker naturgodet areal, er pga. de følgende punkter kun mulig i en samlet vurdering af alle formål:

- Tids- og arealmæssigt overlappende anvendelser er mulig.

- For det meste ingen 100% vedvarende arealforbrug af et formål.
- Ikke alle formål forbruger, anderledes end på landjord, areal d.v.s havbund.

I selve ROP foretages en sådan afvejning i henhold til naturgodet areal inden for definition af formålene. Derfor behandles naturgodet areal herefter ikke yderligere, hvorved det undgås at diskutere principielle virkninger og definitioner i ROP - i forbindelse med brug af arealer - gentagne gange.

### 4.1 Skibsfart

I EØZ i Østersøen fastlægges prioritetsområderne SO1 til SO4.

Ved vurderingen af miljøindvirkningerne på grund af skibsfarten skal man skelne imellem, hvilke indvirkninger forårsages af anvendelsen til skibsfart (se tabellen) og hvilke indvirkninger konkret kan tilskrives fastlæggelserne i ROP-E.

De fastlagte prioritetsområder for skibsfart skal holdes fri for bebyggelse. Gennem denne styring i ROP-E reduceres antallet af kollisioner og ulykker. På grund af bestemmelserne i ROP vil trafikfrekvensen i prioritetsområderne sandsynligvis blive øget væsentligt, hvilket især styres af væksten i antallet af offshore-vindmølleparker langs med skibsfartsruterne. Skibsbevægelserne på skibsfartsruterne SO1 bis SO4 varierer kraftigt, idet der kan sejle 1 til 6 skibe pr. dag på ruterne (BfN, 2017).

Bestemmelsen om udelukkende prioritetsområder skibsfart tjener forebyggende til risikominimering. Der skal desuden tages højde for, at skibsfarten skal sikres frihed i henhold til SRÜ, og at reguleringsmulighederne er markant bedre igennem IMO i internationale aftaler end i ROP.

Fremstillingen af skibsfartens generelle virkninger beskrives i kapitel 2 som belastning i tidligere led, navnlig for fugle og havpattedyr.

Virkningerne af servicetrafik til vindmølleparkerne behandles i kapitlet om vindkraft.

#### 4.1.1 Bund

Da virkningerne af skibsfarten på havbunden sker uafhængigt af gennemførelsen eller manglende gennemførelse af planen, fremgår der gennem bestemmelserne i ROP ikke nogen yderligere påvirkninger end de i kapitel 3.1.1 beskrevne. Princippet i ROP om at reducere belastninger for havmiljøet gennem bedste miljøpraksis i henhold til internationale overenskomster, kan bidrage til en reduktion eller Undgåelse af tilførsel af skadelige stoffer.

Betydelige virkninger gennem bestemmelserne for skibsfarten i ROP på naturgoderne kan udelukkes.

#### 4.1.2 Vand

Virkningerne af skibsfart på naturgoderne vand fremkommer uafhængigt af gennemførelsen eller den manglende gennemførelse af ROP. Det kan udelukkes, at fastlæggelserne i ROP vedrørende skibsfart vil have relevante, negative indvirkninger på havbunden.

#### 4.1.3 Benthos og biotoptyper

Med hensyn til skibsfart sammenlignet med de generelle virkninger af anvendelsen som beskrevet i kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, er der ingen yderligere konkrete virkninger af bestemmelserne i ROP. Betydelige virkninger på bentiske samfund og biotoper på grund af bestemmelserne i ROP-E om skibsfart kan således udelukkes.

#### 4.1.4 Fisk

Skibsfartens virkninger for naturgoden fisk er vist i kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

Den landespecifikke planlægning er underlagt frihedsrettighederne i UN-SRÜ, herunder

skibsfartens frihed. Desuden reguleres skibsfarten i internationale aftaler fra IMO. Definitionen af områder til skibsfarten har derfor sandlynlignvis ingen yderligere eller betydelige virkninger på fiskelivet.

#### 4.1.5 Havpattedyr

Bestemmelserne om prioritetsområder for skibsfarten er især baseret på eksisterende skibsfartsruter, der er identificeret under proceduren for opdatering af udviklingsplanen. Formålet med fastlæggelserne er at formindske risiciene som følge af uforenelige anvendelser på vigtige skibsfartsruter. Bestemmelsen af prioritetsområder til skibsfart har ingen umiddelbar koncentrations- og styringsvirkning for skibstrafikken. Skibsfarten kan også fremover udnytte det samlede havområde. For så vidt har udpegelserne af områder til skibsfart samlet set ingen yderligere konsekvenser for havpattedyrene sammenlignet med den faktiske tilstand og nulvarianten.

Yderligere udsagn vedrører udviklingsplanen med hensyn til den tilstræbte reduktion af belastningen af havmiljøet ved overholdelse af reglerne i IMO og hensynet til bedste miljøpraksis ("best environmental practice") i henhold til OSPAR- og HELCOM-overenskomsten, samt det gældende tekniske stade for skibsfarten. Herved undgås der negative virkninger for naturgoder.

På grundlag af ovennævnte udsagn og beskrivelserne i kapitel 3 skal det for SMV konkluderes, at der på grund af bestemmelserne for skibsfarten i udviklingsplanen ikke skal forventes at være nogen betydelige virkninger på havpattedyr, idet der omvendt, sammenlignet med en manglende gennemførelse af planen især på grund af reduktionen i antallet af konflikter i forbindelse med anvendelser, undgås negative virkninger.

#### 4.1.6 Hav- og standfugle

Skibsfartens generelle virkninger på hav- og rastefugle beskrives i kapitel 3.1.6.

Udpegelsen af prioritetsområder i forbindelse med fysisk planlægning for skibsfarten udtrykker hovedtrafikstrømmene i EØZ, hvor skibsfarten gives forrang for andre anvendelser af området. Dette mål for områdeudviklingen har især til formål at forhindre konflikter (kollisioner) med offshore vindmølleparker og derefter at forhindre potentielle havarier, der påvirker havmiljøet og dermed også hav- og rastefugle. Bestemmelserne for skibsfart 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 dermed ikke er bundet til bestemte ruter.

Yderligere eller væsentlige effekter af bestemmelserne for skibsfarten på hav- og rastefugle kan således udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

#### 4.1.7 Trækfugle

Med hensyn til udnyttelsen af skibsfarten er der ingen yderligere konkrete virkninger af bestemmelserne i ROP sammenlignet med de i kapitel 3.1.7 beskrevne generelle virkninger. Væsentlige virkninger på trækfugle på grund af bestemmelserne i ROP til skibsfart kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

#### 4.1.8 Flagermus

Med hensyn til udnyttelsen af skibsfarten er der ingen yderligere konkrete virkninger af bestemmelserne i ROP sammenlignet med de i kapitel 3.1.8 beskrevne generelle virkninger. Væsentlige virkninger på flagermus på grund af bestemmelserne i ROP til skibsfart kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

#### 4.1.9 Luft

Ved skibsfart opstår der skadestofemissioner. Disse kan have en negativ effekt på

luftkvaliteten. Dette er dog uafhængigt af gennemførelsen af ROP.

#### 4.1.10 Klima

Der forventes ikke nogen betydelige virkninger på klimaet af bestemmelserne til skibsfart.

#### 4.1.11 Kulturgoder og andre materielle goder

Skibsfartens generelle virkninger på kultur- og andre goder beskrives i kapitel 3. Væsentlige effekter af bestemmelserne i arealudviklingsplanen kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

### 4.2 Havvindenergi

I EØZ i Østersøen udpeges områderne EO1 til EO3 som prioriterede områder for vindenergi.

#### 4.2.1 Bund

Opførelse og drift af offshore-vindkraftanlæg har mere lokale effekter på beskyttet jordbund (se kapitel 3.2.1), som er uafhængige af gennemførelsen af områdeudviklingsplanen. Udpegningen af prioritets- og forbeholdsområder til anvendelse til havvindenergi vil formindske de negative indvirkninger på havbunden, idet prioritets- og forbeholdsområderne til havvindenergi giver mulighed for en koordineret udbygning, hvorved pladsbehovet også reduceres.

De prioritetsområder i Østersøen, der er fremstillet i ROP, svarer til de prioritetsområder, der er fastlagt i den aktuelle FEP, og som er nødvendige for at nå udbygningsmålet på 20 GW. Formålet med FEP er en territorialt og tidsmæssigt koordineret udbygning af havvindenergi, så indvirkningerne på naturgoderne jordbund og areal som følge af denne anvendelse formindskes eller endda kan undgås.

Det kan alt i alt antages, at der ikke vil forekomme nogen relevante indvirkninger på

naturgoden jordbund som følge af fastlæggelserne i ROP.

#### 4.2.2 Benthos

Gennem udnyttelse af vindenergi kan der opstå virkninger på makrobenthos. Disse virkninger gælder ligeledes for alle bestemte områder til udnyttelse af vindkraft.

Artsinventaret i EØZ for Østersøen anses med sine ca. 260 makrozoobenthosarter som gennemsnitlig.

Konstruktionsrelateret: Ved dybdefundering af vindkraftanlæggene og platformene opstår der forstyrrelser i havbunden, ophvirvling af sediment og udvikling af uklarheder. Der kan derved under udførelsen af byggeaktiviteterne forekomme en forringelse eller beskadigelse af de benthiske organismer eller samfund umiddelbart i nærheden af anlæggene.

Under bygningen af anlæggene er det først og fremmest genopslæmningen af sediment, der forårsager direkte skader på det benthiske samfund. Under etableringsarbejdet i forbindelse med anlæggene kan forventes uklarheder. Koncentrationen af det opslæmmede materiale reduceres dog normalt meget hurtigt efter fjernelsen. Det er ligeledes i et kort tidsrum og indenfor et lille område, at de benthiske organismer beskadiges af frigivelsen af nærings- og skadestoffer ved genopslæmningen af sedimentpartikler.

De byggebetingede indvirkninger på grund af uklarheder i vandet og sedimentation kan klassificeres som kortvarige og begrænsede til et lille område.

Der kan på grund af anlæggene opstå forandringer af det benthiske samfund på grund af lokal arealforsegling, tilførsel af hårdt substrat og ændring og strømforholdene rundt om anlæggene. Ud over lokale habitattab eller habitatforandringer opstår der nye habitater med hårdt substrat, der ikke hører til på stedet.

Driftsbetingede effekter af vindkraftanlæg på makro-benthos kan ikke forventes på baggrund af den aktuelle viden.

På baggrund af ovennævnte udsagn og fremstillinger kan det anføres som et resultat af SUP, at på baggrund af den nuværende viden kan der ikke ventes væsentlige virkninger på beskyttet benthos som følge af vindkraftudnyttelsen. Samlet set vurderes virkningerne på beskyttet benthos at være kortsigtede og i begrænset omfang. Der anvendes kun områder i begrænset omfang uden for naturreservaterne og på grund af den som oftest hurtige regenerationsevne hos de forekommende populationer af benthosorganismer med korte generationscyklusser og deres store udbredelse i den tyske Østersø, er en hurtig genkolonisering meget sandsynlig.

#### 4.2.3 Biotoptyper

Mulige konsekvenser af udnyttelsen af vindkraft på beskyttelsesgodet biotoptyper pga. vindmøller, platforme og søkabelsystemer kan være resultatet af en direkte belastning af beskyttede biotoper på grund af fundamentene til vindkraftanlæggene, en mulig overdækning med sedimentation fra bygningsbetinget frigivet materiale samt ved potentielle habitatforandringer. Disse virkninger gælder ligeledes for alle bestemte områder til udnyttelse af vindenergi.

Der kan ikke forventes en væsentlig byggebetinget anvendelse af beskyttede biotoper som følge af anlæggene, da beskyttede biotoper i henhold til § 30 BNatSchG så vidt muligt skal undgås i forbindelse med den konkrete godkendelsesprocedure. Forringelser pga. sedimentation skal pga. den fremherskende sedimentbeskaffenhed forventes i de områder, hvor forekomst af beskyttede biotoper forventes, sandsynligvis i et lille område, da det frigivne sediment hurtigt vil bundfældes.

Anlægsbetinget viser der sig permanente habitatsændringer, der dog begrænser sig til anlæggenes umiddelbare område. Det kunstige hårdsubstrat giver benthos-organismerne et nyt habitat og kan føre til ændringer i artssammensætningen (SCHOMERUS et al.2006). Der ventes ikke væsentlige virkninger på de beskyttede biotyper fra disse små områder. I øvrigt vil rekrutteringen af disse arter med stor sandsynlighed ske fra de naturlige hårdsubstrathabitater såsom overfladisk opstået bundmoræne og sten. Dermed er der ringe risiko for en negativ påvirkning af det benthiske blødbundssamfund på grund af arter, der ikke er typiske for området.

Driftsbetingede effekter af vindkraftanlæg på biotoper kan ikke forventes på baggrund af den aktuelle viden.

#### 4.2.4 Fisk

I prioritetsområderne for vindenergi blev de typiske og karakteristiske arter af de demersale komponenter af de undersøgte fiskesamfund ligeledes påvist. Det samme gør sig iht.den aktuelle videng ældende for alle prioriterede områder, hvor konstruktion af fundamenter og drift af vindkraftanlæg ikke ventes at have væsentlige virkninger på populationsniveau. Detaljerede informationer vedrørende offshore-vindenergiens påvirkninger af fiskelivet er beskrevet i kapitel.

Udpegninger af områder til vindenergi på havet i ROP tillader en bæredygtig udvikling med så få brugskonflikter som muligt. Havmiljøets beskyttelseskrav koordineres af definitioner, hvorved forstyrrelser af værdifulde habitater undgås.

På baggrund af den nuværende viden skal det for SUP endelig bemærkes at bestemmelserne for vindenergi i arealudviklingsplanen ikke forventes at have nogen væsentlig indvirkning på beskyttelsesgodet fisk sammenlignet med når planen ikke gennemføres.

#### 4.2.5 Havpattedyr

Virkningerne af WEA på havpattedyr som følge af bestemmelse af prioriterede områder til vindkraft ventes samlet set at være ubetydelige. Dette gælder også ud fra en kumulativ betragtning.

Funktionen og betydningen af de prioriterede områder i EØZ i Østersøen for marsvin blev vurderet i kap. 2 på baggrund af den aktuelle viden.

Ved at fastlægge prioritetsområderne for havvindenergi på økologisk hensigtsmæssige steder undgås og formindskes de negative indvirkninger på havpattedyrene. For at beskytte havmiljøet er der endvidere lavet bestemmelser med hensyn til anvendelse af bedste miljøpraksis i overensstemmelse med OSPAR- og Helsinkikonventionen og den nyeste teknologi. I denne sammenhæng skal der på godkendelsesniveau blandt andet træffes foranstaltninger til afbødning af negative konsekvenser af opførelse og drift af WEA på havpattedyr, især i form af foranstaltninger til støjminimering, som også kan bestemme en koordinering af anlægsarbejderne ved samtidigt oprettede projekter. Dette svarer til den aktuelle godkendelsespraksis. På grundlag af den funktionsafhængige betydning af prioritetsområderne for vindenergi og de i arealudviklingsplanen fastlagte principper samt de foranstaltninger, der fastlægges i de efterfølgende godkendelsesprocedurer, og i betragtning af det aktuelle forsknings- og tekniske niveau med henblik på reduktion af den impulsholdige lydbelastning kan der udelukkes relevante indvirkninger for marsvin, spættet sæl og gråsæl. Der kan forventes direkte forstyrrelser af enkelte individer af havpattedyr på grund af støjmissioner i byggefasen, især i forbindelse med piloteringsarbejdet, der dog må forventes at blive regionalt og tidsmæssigt begrænset. På grund af dyrenes høje mobilitet og ovennævnte foranstaltninger, der skal træffes for at undgå og formindske intensive



støjmissioner, kan betydelige virkninger dog næsten udelukkes med sikkerhed. Dette gælder også under det aspekt, at skibsfart kan have indvirkning på støjfølsomme havpattedyr, da disse virkninger kun er meget kortvarige og lokale. Dannelsen af sediment kan stort set forventes at ske på et lokalt og tidsmæssigt begrænset niveau. Et habitatstab for havpattedyr kan derfor optræde tidsbegrænset og lokalt. Virkningerne af ændringerne i sedimenter og benthos er ubetydelig for havpattedyr, da disse overvejende søger deres bytteorganismer i vandsøjlen på vidt udbredte arealer. Virkninger på populationsniveau er ikke kendte og på grund af de overvejende kortfristede og lokale virkninger i konstruktionsfasen snarere usandsynlige.

Væsentlige effekter af WEA i prioriterede områder i driftsfasen på havpattedyr kan også med sikkerhed udelukkes på baggrund af den nuværende viden. Undersøgelserne inden for rammerne af driftsovervågningen af offshore-vindmølleparker har foreløbig ikke givet nogen indikation af undvigeeffekter på marsvin som følge af den skibstrafik, der er forbundet med vindmølleparken. Indtil videre har en undvigelse kun kunnet konstateres under installationen af fundamentene, hvilket muligvis kunne hænge sammen med det store antal af og de forskellige driftstilstande for køretøjer på byggepladsen.

Sammenfattende gælder det at bestemmelsen af prioriterede områder uden for hovedføde- og opdrætsområderne for marsvin indirekte er med til at beskytte arten. De prioriterede områder for naturbeskyttelse bidrager samtidigt til at beskytte åbne rum, da anvendelser, der er uforenelige med naturbeskyttelse, er udelukket. Dette mindsker truslerne mod marsvinene på vigtige føde- og opdrætsarealer. For havnesæler og gråsæler fører områdebestemmelserne heller ikke til negative konsekvenser. På grundlag af ovenstående udsagn og fremstillingerne i kapitel 3 kan det for SUP konkluderes, at der ved at bestemme de prioriterede områder for vindkraft i

arealudviklingsplanen for den tyske EØZ i Østersøen, også ud fra en grænseoverskridende betragtning ikke kan ventes væsentlige indvirkninger på havpattedyr, men at der snarere undgås negative effekter i forhold til ikke at gennemføre planen.

#### 4.2.6 Hav- og standfugle

Offshore-vindkraftens generelle virkninger på hav- og rastefugle beskrives i kapitel.

ROP udpeger områderne EO1 og EO3 som prioritetsområder for havvindenergi i EØZ i Østersøen. Området EO2-vest udpeges som forbeholdsområde.

Udpegningen af prioritetsområder sker i områder, hvor der allerede er gennemført havvindmølleparkprojekter. Prioritetsområderne for naturbeskyttelse bidrager til sikring af de frie områder, da anvendelser, der ikke er forenelige med naturbeskyttelse, er udelukket deri. Derved formindskes de negative indvirkninger på havfuglene, og der bidrages til beskyttelsen af disse vigtige levesteder.

Bestemmelserne for offshore-vindenergi kan føre til en geografisk koncentration af skibstrafikken i nogle delområder i EØZ på grund af de gældende trafikregler. Det kan dog antages, at denne koncentration vil finde sted i trafikområder, der i forvejen viser et højere niveau for skibstrafik.

Ifølge den nuværende viden indebærer fastlæggelserne i ROP-E for havvindenergi ikke nogen yderligere eller relevante indvirkninger på naturgodet hav- og rastefugle.

#### 4.2.7 Trækfugle

De generelle effekter af offshore-vindkraft på trækfugle er beskrevet i kapitel.

Udpegningen af prioritetsområder, inklusive forbeholdsområdet EO2 vest i et sammenhængende territorium reducerer barrierevirkningerne og kollisionsrisiciene i vigtige nærings- og hvilehabitater.

Her gøres udtrykkeligt opmærksom på definitionerne af QROP under 2.4 (6). Nærværende miljørapport henviser til denne definition i kapitel 4.7.6.

På baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til definitionen 2.4 (6) i ROP kan væsentlige virkninger af bestemmelserne på trækfugle udelukkes, især i sammenligning med en manglende gennemførelse af ROP.

#### 4.2.8 Flagermus og flagermustræk

De generelle effekter af offshore-vindkraft på flagermus og den viden om flagermustræk over Nordsøen er beskrevet i kapitel.

Aktuelt er der intet, der peger på, at de arealplanmæssige bestemmelser har væsentlige indvirkninger på flagermus. Udpegningen af prioritets- og forbeholdsområder i et sammenhængende territorium reducerer barrierevirkningerne og beskytter vigtige levesteder. Prioritetsområderne for naturbeskyttelse bidrager til sikring af de frie områder, da anvendelser, der ikke er forenelige med naturbeskyttelse, er udelukket deri.

#### 4.2.9 Klima

Der forventes ikke nogen betydelige negative virkninger på havvindkraft af bestemmelserne til skibsfart.

Gennem de ved udbygning af offshore-vindkraft forbundne CO<sub>2</sub>-besparelser (jf. kapitel 1.8) kan der på den lange bane forventes positive indvirkninger på klimaet.

#### 4.2.10 Landskab

Opførelsen af havvindmølleparker i prioritets- og forbeholdsområderne for vindenergi medfører indvirkninger på naturgodet landskab, da det ændres af opførelsen af lodrette strukturer og sikkerhedslysene. Omfanget af denne optiske forringelse af landskabsbilledet som følge af de planlagte offshore-anlæg er stærkt afhængigt af de relevante sigtbarhedsforhold. På grund af de prioriterede områders afstand fra Østersøkysten

på over 25 km, vil anlæggene kun være synlige fra land i meget begrænset omfang (HASLØV & KJÆRSGAARD 2000) og kun ved god sigtbarhed. Dette gælder også med hensyn til den natlige sikkerhedsbelysning. På grund af subjektive følelser samt beskuerens grundlæggende indstilling til offshore-vindkraft kan de - for et hav- og kystlandskab atypiske - vertikale strukturer dels opfattes som stødende, og dels som teknisk interessante. Under alle omstændigheder forårsager de en ændring i landskabet, og områdets karakter ændres.

Ud over kysten ændrer den optiske forringelse af landskabsbilledet sig med en kraftig rumlig nærhed af de prioriterede områder. I den forbindelse er udnyttelsesarten afgørende. Så spiller værdien af landskabsbilledet i den industrielle eller trafikale udnyttelse en underordnet rolle. Til rekreativt brug, som fx vandsportsentusiaster og turister, har landskabsbilledet særdeles vigtigt. Direkte rekreativ og fritidsbetonet brug med sportsbåde og turistfartøjer forekommer dog kun sporadisk i de planlagte prioriterede områder for vindkraft. De befinder sig først og fremmest i områder, der anvendes af skibsfarten og offshoreindustrien, hvorfor påvirkningen af anvendelsen til fritidsvandsport vurderes til at være lav.

Foringelsen af landskabet på grund af de planlagte vindenergianlæg ved kysten kan således klassificeres som lav. Hvad angår søkabelsystemerne, kan man takket være udlægningen af kablerne under vandet udelukke indvirkninger på landskabet.

### 4.3 Ledninger

ROP bestemmer de områder, der er forbeholdt ledningerne LO1 til LO8. Ledninger i betydningen af ROP-E omfatter rørledninger og søkabler. Under søkabler sammenfattes grænseoverskridende strømledninger og tilslutningsledninger til vindmølleparker samt datakabler. Såkaldte interne søkabler i parkerne er ikke omfattet af denne definition. Derudover

bestemmer ROP-E målet om at føre ledninger ved overgangen til det ydre territorialfarvand igennem grænsekorriderne GO1 til GO5 samt ved overgang til nabostaterne via grænsekorriderne GO06 til GO12.

#### 4.3.1 Bund

De i kapitel 3.3.1 beskrevne effekter af konstruktion og drift af rørledninger og søkabler på havbunden opstår uafhængigt af bestemmelserne i ROP.

ROP træffer udsagn vedrørende den ønskede reduktion i belastningen af havmiljøet ved at tage højde for den bedste miljøpraksis i henhold til internationale aftaler samt den videnskabelige og tekniske stand. Derved kan skadelige effekter på havmiljøet mindskes. Eksempelvis skal det i forbindelse med udlægning og drift af ledninger undgås at beskadige eller ødelægge biotoper i henhold til § 30 BNatSchG.

Endvidere medfører bestemmelsen af forbeholdsområderne for ledninger i arealudviklingsplanen, at interaktioner imellem anvendelserne og kumulative effekter på beskyttelsesgoder bedre kan vurderes og prognosticeret i eksisterende og frem for alt fremtidig planlægning.

Ser man på således på beskyttelsesgodet jordbund, forventes ingen væsentlige, negative effekter som følge af fastlæggelser for ledninger i ROP. Sammenlignet med, hvis planen ikke gennemføres, undgås desuden negative effekter, da bestemmelserne i planen sigter på at samle og reducere ledningstraceer med det mål, at opnå den mindst mulige udnyttelse af havmiljøet.

#### 4.3.2 Benthos

Gennem ledninger kan der opstå virkninger på makrobenthos. Disse virkninger gælder ligeledes for alle bestemte forbeholdsområder for ledninger.

Konstruktionsrelateret: Mulige indvirkninger på benthos afhænger af den anvendte lægningsmetode. Gennem en skånende lægning af søkabelsystemerne og rørledningerne ved hjælp af en skyllemetoden eller oplægning af rørledninger kan kun ventes arealmæssigt begrænsede, kortvarige og dermed ubetydelige forstyrrelser af benthos.

Foringelserne under byggefasen i henhold til den aktuelle viden i begrænset udstrækning bliver som regel af kort varighed.

I tilfælde af en populationsnedgang på grund af en naturlig eller menneskeskabt forstyrrelse (fx kabelnedlægning) forbliver der i det samlede system tilstrækkeligt potentiale for organismer i det samlede system til genkolonisering (KNUST et al., 2003). Den lineære karakter af søkabelsystemer og rørledninger begunstiger genkolonisering fra de uberørte randområder. Overvågningen i forbindelse med Pipeline Nord Stream (2011-2013) påviste en genkolonisering med alle de hér levende arter i de anvendte områder i Greifswalder Bodden og den Pommerske Bugt.

Det er ligeledes i et kort tidsrum og indenfor et lille område, at de benthiske organismer beskadiges af frigivelsen af nærings- og skadestoffer ved genopslæmningen af sedimentpartikler. På mellemlang sigt bliver dette remobiliserede materiale igen bundfældet i det dyndaflejrede bækken.

Afhængigt af anlæggene: Overliggende rørledninger eller lokalt nødvendige stensætninger udgør et fremmed, hårdt substrat på permanent basis. Det giver benthos et nye levested, som også gør det muligt for arterne og samfundene at bebo områder, hvor de indtil videre ikke fandtes, så de kan udvide deres udbredelsesområde (SCHOMERUS et al. 2006).

Driftsbetinget kan der ske en opvarmning direkte over strømførende kabler i havbundens øverste sedimentlag, som kan forringe

vinterdødeligheden af infaunaen og føre til en ændring i artssamfundene i området omkring søkabeltracéerne. I denne forbindelse kan det især på dybere områder forekomme, at arter, der trives i koldt vand, (f.eks. *Arctica islandica*) fortrænges fra kabeltracéernes område. Ifølge den nuværende viden kan der ikke forventes nogen betydelige indvirkninger som følge af sedimentopvarmning forårsaget af kablerne, såfremt kablerne lægges i den foreskrevne dybde og der anvendes kabelkonfigurationer svarende til den seneste tekniske udvikling.

Der kan heller ikke ventes væsentlige virkninger på makrobenthos som følge af elektriske og elektromagnetiske felter.

På grund af de ovennævnte udsagn kan det i SUP konkluderes, at der ifølge den aktuelle viden og i betragtning af de skadesformindskende foranstaltninger ikke kan forventes nogen relevante indvirkninger på naturgodet benthos som følge af nedlægning og drift af ledninger.

Ved rørledninger kan kemikalier i høj fortynding, der stammer fra en tryktest, ledes ind i vandmiljøet. For at beskytte rørledningen mod ydre korrosion anbringes offeranoder af zink og aluminium med jævne mellemrum, der kun opløses i små mængder og frigøres i vandsøjlen. På grund af den meget kraftige fortynding er de kun til stede i sporkoncentrationer; i vandet adsorberes de på nedsynkende eller ophvirvlede (resuspenderede) sedimentpartikler og sedimenterer på havbunden.

### 4.3.3 Biotyper

Gennem ledninger kan der opstå virkninger på biotoper. Disse virkninger gælder ligeledes for alle bestemte forbeholds-områder for ledninger.

Byggebetingset kan mulige virkninger af ledninger på beskyttelsesgodet biotyper, gennem en direkte anvendelse af beskyttede biotoper, give en mulig overdækning gennem sedimentation af frigjort materiale samt gennem

potentielle habitatændringer. En direkte anvendelse af beskyttede biotoper undgås i vid udstrækning ved planlægning af rørsystemerne. Desuden skal beskyttede biotopstrukturer i henhold til § 30 BNatSchG behandles med særlig vægt inden for den konkrete godkendelsesproces og så vidt muligt undgås i forbindelse med finjusteringen.

Foringelser pga. overdækning skal pga. den fremherskende sedimentbeskaffenhed forventes i de områder, hvor forekomst af beskyttede biotoper forventes, sandsynligvis i et lille område, da det frigivne sediment hurtigt vil bundfældes.

De permanente habitatforandringer, der afhænger af anlægget, er begrænset til det umiddelbare område med stensætninger, der kræves til krydsninger af ledninger eller nedlægning af rørledninger eller søkabelafsnit på havbunden. Stenfyldninger udgør et permanent hårdt substrat, der er fremmed i området. Dette giver benthosorganismene et nyt levested og kan medføre en forandring af artssammensætningen (SCHOMERUS et al. 2006). Der forventes ikke relevante indvirkninger på naturgodet biotyper som følge af disse små områder.

### 4.3.4 Fisk

De generelle påvirkninger af søkabler og rørledninger på fiskelivet er beskrevet i kapitel .

Definitionen af planlægningsområder til ledninger har derfor sandsynligvis ingen yderligere eller betydelige virkninger på fiskelivet.

### 4.3.5 Havpattedyr

ROP afgiver erklæringer om den tilstræbte reduktion i belastningen af havmiljøet under hensyntagen til bedste miljøpraksis ('best environmental praxis') i henhold til OSPAR- og HELCOM-aftalerne samt den aktuelle tekniske stand ved udlægning, drift, vedligeholdelse samt

afmontering af rørledninger til søkabler. Derved kan skadelige effekter på havmiljøet mindskes.

Bestemmelsen af områder til ledninger i ROP medfører, at vekselvirkninger mellem anvendelser og kumulative virkninger på biologiske beskyttelsesgoder kan vurderes og prognosticeret bedre i forbindelse med eksisterende og frem for alt fremtidige planer.

#### 4.3.6 Avifauna

De generelle indvirkninger af ledningerne på hav- og rastefugle og trækfugle er henholdsvis beskrevet i kapitel. Virkningerne er kun midlertidige og lokale.

Væsentlige effekter af bestemmelserne i arealudviklingsplanen kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

#### 4.3.7 Flagermus og flagermustræk

De generelle virkninger af ledninger på flagermus er beskrevet i kapitel. Virkningerne er kun midlertidige og lokale.

Væsentlige effekter af bestemmelserne i arealudviklingsplanen kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

#### 4.3.8 Kulturgoder og materielle goder

Bestemmelserne vedrørende planlægning, opførelse og drift af vindkraftanlæg og ledninger har til formål gennem tidlig inddragelse af planmyndighederne at undgå byggerelaterede forstyrrelser af havbunden, som påvirker opdaget og uopdaget kulturarv. Synergieffekter skal fremmes gennem samarbejdet i forbindelse med evalueringen af jordbundsundersøgelser og jordbundsprøver, som vil finde sted inden for rammerne af den store udbygning af havområder til vindkraft, og nye resultater vedrørende kulturspor såsom forsvundne landskaber.

Vindenergiens generelle virkninger på kultur- og andre goder beskrives i kapitel 3. Væsentlige effekter af bestemmelserne i

arealudviklingsplanen kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

## 4.4 Udvinning af råstoffer

Som et princip i arealudviklingen udpeges området SKO1 til forbeholdsområde for sand- og grusudvinning.

Indvirkningerne af råstofudvindingen på havmiljøet kan også tilskrives arealudviklingsfastlæggelserne, da de indebærer en langsigtet arealsikring med mulig anvendelse. Den kan være længere end varigheden af de aktuelt gældende driftsplaner.

### 4.4.1 Bund

ROP betragter EØZ i Østersøen som et forbeholdsområde for sand- og grusudvinning i det beskyttede område "Pommersk Bugt-Rønnebank".

Med fastlæggelsen af princippet om størst mulig nedbrydning af de eksisterende udvindingsområder tilstræbes en udvinning af råstofferne, der er så pladsbesparende og koncentreret som muligt - for så vidt dette er foreneligt med havmiljøets interesser og med bevaring af det oprindelsessedimentlag, der er nødvendigt for regenereringen af samfundene. I tilfælde af sand- og grusudvinning undgås derved især en nedbrydning af de intakte grovsand- og grusareale, der har betydning som gyde- og næringsområder.

ROP drager yderligere konklusioner med henblik på den tilstræbte reduktion af belastningen af havmiljøet i betragtning af den bedste miljøpraksis ("best environmental practice") i henhold til OSPAR- og Helsinki-aftalen og det aktuelle tekniske niveau ved søgning efter og udvinning af råstoffer. For at sikre en råstofudvinning, der er så miljøvenlig som muligt, er det nødvendigt at undersøge og fremlægge indvirkningerne af råstofudvindingen på havmiljøet som led i en projektrelateret overvågning. Der skal ved valget af placeringen tages højde for udbredelsesprocesserne og de

vidtrækkende, økologiske vekselvirkninger mellem arterne og deres levesteder. Der skal desuden tages højde for kulturgodernes interesser. Takket være disse bestemmelser reduceres og undgås de negative indvirkninger for naturgoderne jordbund samt havmiljøet samlet set.

De enkelte indvindingsaktiviteter i den tyske EØZ finder aktuelt sted i Nordsøe i godkendelsesfeltet OPAM III. Disse indvindingsaktiviteter er afstemt til de lokale forhold. Ved hjælp af supplerende bestemmelser skal de grovsand- og grusarealer som oprindelsessubstrat for artsrige grus- og grovsandbunde samt revtyper "Marin vandreblok" og "Stenfelt/ blokfelt Nordsø" beskyttet mod betydelige negative påvirkninger, bl.a. Via kontrol af virkninger af udvindingsaktiviteter ved hjælp af lokalt tilpassede monitoring-undersøgelser. Denne praksis bør ved potentiel råstofindvinding inden for godkendelsesfeltet Adlergrund Nordøst (SKO1) ligeledes anvendes, da substrattypen grovsand- og grusflader samt revtyper "Marin vandreblok" og "Blokfelt Østersø" også findes her. Desuden er der registreret store arealer med forekomst af substratet "Restsediment med sten", der udgør potentielle rev iht. BfN revkarteringsvejledning (2018).

Under hensyntagen til den ovennævnte erfaringer og praksis fra Nordsøen og tilpasset til de lokale, meget heterogene sedimentforhold i området Adlergrund Nordøst, skal der ikke forventes betydelige virkninger på naturgodet havbund gennem de bestemmelser, der er fastlagt i ROP for råstofindvinding sandsynligvis ingen.

#### 4.4.2 Benthos og biotoptyper

De generelle virkninger af råstofudvindinger er beskrevet i kapitel .

Hvad angår udpegningen af området SKO1 til forbeholdsområde for sand- og grusudvinding, skal der tages højde for dets placering i

naturreservatet "Pommerske Bugt – Rønne Banke".

Under lignende forudsætninger som for arealet med grusblandet sand "OAM III" i EØZ i Nordsøen og tilpasset til de lokale forhold og under hensyntagen til de beskyttede biotoper i indvindingsområder, kan man gå ud fra, at relevante beskadigelser af de bentiske levesteder og samfund som følge af udpegningen af området SKO1 kan udelukkes på grundlag af den nuværende viden.

#### 4.4.3 Fisk

De generelle virkninger af råstofindvinding på fiskelivet fremgår af kapitel.

Den nøjagtige udformning af definitioner med henblik på arealplanlægningen for råstofindvinding foregår i en middriftsretlig proces. Ved bestemmelserne handler det primært om kortlægning af allerede godkendte eller bestående aktiviteter.

Definitionen af området til råstofindvinding i ROP har derfor ingen yderligere indflydelse på fiskelivet.

#### 4.4.4 Havpattedyr

De generelle virkninger af råstofudvindinger er beskrevet i kapitel.

Planen udpeger området SKO1 til forbeholdsområde for grus- og sandgravning. Forbeholdsområdet SKO1 befinder sig i delområde II af naturreservatet "Pommerske Bugt – Rønne Banke". Tilladelsen til områderne "Adlergrund Nordøst" og "Adlergrund Nord" gælder indtil 2040. Siden 2004 har der dog ikke fundet sand- og grusgravning sted.

Fastlæggelsen i planens opdatering har ikke nogen indvirkninger på havpattedyrene.

#### 4.4.5 Avifauna

De generelle indvirkninger af råstofudvindinger (hér sand- og grusudvinding samt

kulbrinteudvinding) på hav- og rastefugle samt trækfugle beskrives i kapitel.

I ROP udpeges området SKO1 til forbeholdsområde for sand- og grusudvinding. Det består af områderne "Adlergrund Nordost" og "Adlergrund Nord", hvor der er givet tilladelse. Tilladelsen for "Adlergrund Nordost" gælder indtil 2040, men der har kun fundet gravninger sted mellem 1993 og 2004. I området "Adlergrund Nord", hvor der er givet tilladelse, har der heller ikke fundet gravninger sted siden 2004 (BfN 2020).

Forbeholdsområdet SKO1 befinder sig i delområde II af naturreservatet "Pommerske Bugt – Rønne Banke". Siden 2004 har der som allerede nævnt ikke fundet sand- og grusgravning sted i områderne i Adlergrund, hvor der er givet tilladelse. Ifølge den hidtidige viden kan man ikke gå ud fra, at der vil ske en forøgelse af aktiviteterne som følge af udpegningen af forbeholdsområdet SKO1.

Væsentlige effekter af bestemmelsen på avifauna kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

#### 4.4.6 Kulturgoder og materielle goder

De generelle virkninger af råstofindvinding på kulturgoder beskrives i kapitel 3. Væsentlige effekter af bestemmelserne i arealudviklingsplanen kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

### 4.5 Fiskeri og havbrug

ROP indeholder i OØZ i Østersøen ingen fastlæggelse for fiskeriet.

ROP indeholder en generel fastlæggelse for havbrug.

Havbrugets generelle virkninger på forskellige beskyttelsesgoder beskrives i kapitel 3.5.

Da der ved bestemmelserne vedrørende havbrug ikke er tale om en rumlig, men kun en

generel bestemmelse, er både den fremtidige lokalisering og den konkrete udformning af brugen ikke kendt for tiden. For at kunne udelukke den negativ påvirkning af havmiljøet, skal følgende forudsætninger være opfyldt og deres opfyldning kontrolleres i efterfølgende planer eller på projektniveau:

- Udledning af næringsstoffer og udskillelseprodukter begrænset til et tolerabelt niveau
- Ingen udledning af medikamenter/antibiotika
- Havbrug begrænset til hjemmehørende arter
- Ingen brug af vildtlevende organismer
- Forebyggelse af negative påvirkninger af vildtlevende arter
- Eventuelle skræmmeforanstaltninger begrænses til et tolerabelt omfang

### 4.6 Havforskning

I EØZ i Østersøen udpeges områderne FoO1 til FoO4 til forbeholdsområder til forskning.

Bestemmelsen er truffet for at sikre eksisterende langsigtede forskningsserier inden for området fiskeriforskning. Disse områder skal dermed friholdes for udnyttelser, som ellers kunne devaluere de langsigtede forskningsserier.

Resultaterne af videnskabelig havforskning skal løbende registreres for at forklare økosystemiske sammenhænge så omfattende som muligt og er således et vigtigt grundlag for at skabe en bæredygtig udvikling i EØZ.

Da det drejer sig om at beskytte bestanden, har områdebestemmelserne, sammenlignet med den nuværende tilstand og nulvarianten, ingen yderligere virkninger på de beskyttelsesgoderne og havmiljøet som helhed.

#### 4.6.1 Bund

Bestemmelserne i ROP medfører ikke yderligere konkrete virkninger på havbunden end beskrevet i kapitel 3.6.1. Væsentlige virkninger

på beskyttelsesgodet jord af bestemmelserne i ROP til udnyttelse af havforskning kan således udelukkes.

#### 4.6.2 Benthos og biotoptyper

Med hensyn til udnyttelsen af havforskning sammenlignet med de generelle virkninger af anvendelsen som beskrevet i kapitel, er der ingen yderligere konkrete virkninger af bestemmelserne i ROP. Væsentlige virkninger på de benthiske samfund og biotoper af bestemmelserne i ROP vedrørende havforskning kan dermed udelukkes.

#### 4.6.3 Fisk

Arealudviklingsplanens bestemmelser for forskningen vil sandsynligvis ikke medføre væsentlige ændringer sammenlignet med virkningerne på fiskefaunaen, som er beskrevet i kapitel.

#### 4.6.4 Havpattedyr

Bestemmelsen af forbeholdsområder for videnskabelig forskning i ROP for den tyske EØZ i Østersøen medfører, at vekselvirkninger mellem anvendelser og kumulative virkninger på biologiske beskyttelsesgoder kan vurderes og prognosticeret bedre i forbindelse med eksisterende og frem for alt fremtidige planer.

På grundlag af ovennævnte udsagn og beskrivelserne i kapitel 3 skal det for SMV konkluderes, at der på grund af bestemmelserne for den videnskabelige forskning i ROP ikke skal forventes at være nogen betydelige virkninger på havpattedyr, idet der tværtimod sammenlignet med en manglende gennemførelse af planen undgås negative virkninger.

#### 4.6.5 Avifauna

Med hensyn havforskning sammenlignet med de generelle virkninger af anvendelsen som beskrevet i kapitel. Er der ingen yderligere konkrete virkninger af bestemmelserne i ROP. Væsentlige virkninger på hav- og rastefugle som

følge af bestemmelserne i ROP vedrørende havforskning kan med den nødvendige sikkerhed udelukkes.

### 4.7 Naturbeskyttelse

De nationale havnaturreservater i EØZ Femern Bælt, Kadetrenden og Pommerske Bugt - Rønne Banke i Østersøen udpeges i overensstemmelse med deres beskyttelsesmål til prioritetsområder for naturbeskyttelse.

I fugletrækkorridorerne "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne" skal der i tidsrummene for massetræk ikke finde en drift af vindenergianlæg samt bygge- og vedligeholdsarbejder sted, der kunne medføre negative påvirkninger.

Bestemmelserne bidrager til, at havmiljøet i EØZ i et stort område bevares permanent og udvikles som et økologisk intakt frirum.

ROP bidrager dermed til at opnå MSRL's mål. Den fysiske planlægnings mulighed for påvirkning er derved ganske vist indskrænket og kan ikke have virkninger for alle mål.

#### 4.7.1 Bund

ROP styrker naturbeskyttelsen i den tyske EØZ gennem bestemmelse af prioriterede områder. På grund af de forventede positive indvirkninger på naturgodet jordbund som følge deraf kan man udelukke en negativ indvirkning af bestemmelserne i ROP.

#### 4.7.2 Benthos og biotoptyper

Bestemmelsen af de udpegede naturreservater i EØZ i Østersøen som prioriterede områder for naturbeskyttelse understøtter de forventede positive virkninger på de benthiske samfund og biotoper på grundlag af passende forvaltningsmæssige foranstaltninger for naturreservaterne.

Den arealudviklingsmæssige bestemmelse som prioriteret område understøtter bevarelse eller gendannelse af en gunstig bevaringsstatus for de naturtyper, der kendetegner



naturreservaterne i henhold til bilag I til direktiv 92/43/EØF (sandbanker med kun begrænset permanent overløb af havvand (EU-kode 1110) og rev (EU-kode 1170), samt en naturlig eller delvist naturlig dannelse af artsrige grus-, grovsands- og sandartbunde og funktionen af disse levesteder som regenereringsrum for de benthiske samfund.

#### 4.7.3 Fisk

De generelle virkninger af fredede områder på fiskelivet er beskrevet i kapitel.

Udpegningerne af havreservaterne i EØZ kan generelt især øge artsmangfoldigheden og fiskesamfundets vilkår og modvirke overudnyttelse af fiskebestandene. I denne forbindelse er naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke" især af særlig betydning for naturgodet fisk, da FFH-arterne østersøstør og stavsild begge er fredet i henhold til forordningen om beskyttede områder. I alt kunne alle marine beskyttelseszoner øge fiskenes artsdiversitet og tilstand, modvirke overfiskning og dermed have en betydelig positiv virkning på fiskelivet i Østersøen.

#### 4.7.4 Havpattedyr

ROP-E udpeger de tre naturreservater "Pommerske Bugt - Rønne Banke", "Kadetrenden" og "Femern Bælt" til prioritetsområder. Marsvin hører til de beskyttede arter i alle tre prioriterede områder. Bestemmelsen af prioriterede områder for vindkraftproduktion udelukkende uden for naturbeskyttelsesområder fører til undgåelse og afbødning af negative virkninger på marsvinebestanden i den tyske EØZ i Østersøen.

Som et resultat har bestemmelserne om naturbeskyttelse positive indvirkninger på marsvinebestandens bevarelsesmæssige tilstand.

#### 4.7.5 Hav- og standfugle

ROP udpeger blandt andet naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke" med fuglereservatet i delområde IV af kompleksområdet til prioritetsområde for naturbeskyttelse. Derved bliver habitatet for særligt beskyttede arter og regelmæssigt forekommende trækfuglearter særligt beskyttet. Desuden konkluderes i ROP, at udnyttelse af vindenergi generelt næppe er foreneligt med beskyttelsesformålet for prioritetsområderne for naturbeskyttelse. Prioritetsområderne for naturbeskyttelse bidrager til sikring af de frie områder, da anvendelser, der ikke er forenelige med naturbeskyttelse, er udelukket deri. Derved reduceres indvirkningerne på fredede og yderligere fuglearter og deres levested på grund af havvindenergi, såsom habitattab og kollisionsrisici.

Samlet set har arealudviklingsplanens bestemmelser om naturbeskyttelse i EØZ udelukkende væsentlige positive indvirkninger på hav- og rastefuglearter.

#### 4.7.6 Trækfugle

ROP tager hensyn til fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne (sml. ROP, princip (6) kap. 2.4 Naturbeskyttelse). Korridorerne kan principielt benyttes af vindenergien, såfremt de er fastlagt som prioriteret eller forbeholdsområder for vindenergi. I massetrækkenes tidsrum skal der i fugletrækkorridorerne ikke finde en drift af vinderenergianlæg, hvis andre tiltag ikke er tilstrækkelige for at udelukke en dokumenteret signifikant øget kollisionsrisiko mellem fugle og vindenergianlæg. Under de samme forudsætninger skal ingen bygge- og vedligeholdelsesarbejder finde sted.

Nødvendigheden af forebyggende og indgrænsende tiltag – dette kunne f.eks. være en standsning af anlægget ved massetræk – i "Fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne" understøtter MSRL-miljømål 3

"Have uden påvirkning af de marine arter og habitater fra menneskelige aktiviteter" og yder et bidrag til realisering af et operativt mål UZ3-02 "Tiltag til beskyttelse af vandrende arter i havmiljøet".

Der er brug for klare og operative tiltag for måle- og frakoblingssystemer og for at registrere tilstedeværelsen af et massestræk under forårs- og efterårstrækkene. Såfremt der foreligger et massestræk i vindenergianlæggene iht. Til disse målesystemer og bestemmelser, skal der omgående indledes foranstaltninger til beskyttelse af fugletrækket, især dem, der udelukker en kollision af fugle med vindenergianlæg, når der foreligger en øget kollisionsrisiko.

Mange af de fugle, der trækker over den tyske del af Østersøen, raster i deres træk til vinter- eller rugepladser i EØZ. De yderst positive indvirkninger af de territoriale fastlæggelser vedrørende naturbeskyttelse, der er beskrevet i kapitel 4.7.4, gælder derfor også for trækfuglene.

#### 4.7.7 Kulturgoder og materielle goder

De generelle virkninger af havforskningen på kulturgoder og andre materielle goder beskrives i kapitel 3. Væsentlige effekter af bestemmelserne i arealudviklingsplanen kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

### 4.8 Det nationale forsvar og forsvarsalliancer

I EØZ i Østersøen er der fastlagt forbeholdsområder til landets og alliancens forsvar.

Forbeholdsområder anvendes til uddannelses-, øvelses- og afprøvningsaktiviteter for Bundesmarine og -luftwaffe samt alliancepartnerernes styrker.

Med henblik på landets og alliancens forsvar opstår der sammenlignet med de generelle effekter af brugen på de forskellige goder, som

er beskrevet i kapitel 3, ingen yderligere påvirkninger af fastlæggelsen i ROP. Betydelige påvirkninger pga. bestemmelserne i ROP vedrørende landets forsvar og forsvarsalliancen kan dermed udelukkes.

## 4.9 Andre anvendelser uden geografiske bestemmelser

### 4.9.1 Lufttrafik

Lufttrafik over EØZ finder sted i forbindelse med kommercielle flyvninger i større højder. En umiddelbar belastning af havmiljøet pga. fastlæggelse af ROP skal ikke forventes.

### 4.9.2 Fritid

Fritidsaktiviteter i EØZ finder først og fremmest sted i form af trafik med mindre motor- og sejlbåde. Modsat områder nærmere kysten antages relativt lave frekvenser og miljøbelastninger. En umiddelbar belastning af havmiljøet pga. fastlæggelse af ROP skal ikke forventes.

## 4.10 Vekselvirkninger

Generelt medfører konsekvenser på et naturgode forskellige følge- og vekselvirkninger naturgoderne imellem. Virkninger på jorden eller vandmiljøet har normalt også følgevirkninger på de biotiske beskyttelsesgoder på disse levesteder. For eksempel kan udsivning af forurenende stoffer forringe vand- og/eller sedimentkvaliteten og absorberes af benthiske og pelagiske organismer fra det omgivende medium. Den vigtige sammenfletning af de biotiske naturgoder sker igennem fødekæderne. Disse sammenhænge mellem de forskellige beskyttelsesgoder og mulige virkninger på den biologiske mangfoldighed præsenteres udførligt for de respektive beskyttelsesgoder.

### *Sedimentomlægning og uklarheder*

I anlægsfasen i forbindelse med vindmølleparker og platforme eller udlægning af et søkabelsystem forekommer der

sedimentomlægninger og uklarheder. Fisk afskrækkes midlertidigt. Makrobenthos dækkes lokalt. Således ændres også fødebetingelserne for benthos-spisende fisk og for fiskespisende havfugle og marsvin kortvarigt og lokalt (fald i udbuddet af tilgængelig føde). Væsentlige forringelser af de biotiske beskyttelsesgoder og dermed de eksisterende vekselvirkninger mellem hinanden kan imidlertid på grund af arternes mobilitet eller den tidsmæssige og arealmæssige begrænsning af sedimentomlægningerne og uklarhederne udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

#### *Støjmissioner*

Installationen af anlæggene kan føre til midlertidige flugtreaktioner og en midlertidig undgåelse af området af havpattedyr, visse fiskearter og havfuglearter. Der er dog pligt til at træffe støjminimerende foranstaltninger under piloteringen af platformenes og vindenergianlæggenes fundamenter. Herved kan man med den fornødne sikkerhed udelukke relevante indvirkninger på naturgodernes vekselvirkning.

#### *Arealudnyttelse*

Med indbringelsen af fundamenterne sker der en lokal tilbagetrækning af koloniseringsarealet for det benthiske samfund, hvilket kan resultere i en potentiel forringelse af fødevarebasen for de fisk, fugle og havpattedyr, der følger inden for fødevarepyramiden. En betydelig forringelse af tilgængeligheden af næring kan derfor udelukkes med den fornødne sikkerhed.

#### *Indførelse af kunstigt hårdsubstrat*

Tilførsel af kunstigt eller fremmed hårdt substrat (fundamenter, nødvendige stensætninger ved bygning af kabelkrydsninger eller lokal kabeludlægning på havbunden) medfører lokalt en forandring af bundens beskaffenhed og sedimentforholdene. Som følge heraf kan sammensætningen af makrobenthos ændres. Ifølge KNUST et al. (2003) fører introduktion af kunstigt hårdsubstrat i bløde bunde til en

bosættelse af nye arter. Rekrutteringen af disse arter foregår med stor sandsynlighed fra de naturlige hård-substrathabitater såsom overfladisk opstået bundmoræne og sten. Dermed er der ringe risiko for en negativ påvirkning af de benthiske blødbundssamfund på grund af arter, der ikke er typiske for området. På disse steder går blødbundsfaunaens leveområde imidlertid tabt. Ved ændringen af artssammensætningen i makrobenthos-samfundet kan fødegrundlaget for fiskesamfundet på stedet påvirkes (bottom-up Regulation).

Visse fiskearter kan dog derved blive tillokke, hvilket så på grund af prædationen vil øge rovet på benthos og dermed præge dominansforholdene som følge af selektion af visse arter (top-down-regulering). Desuden kan bevoksningen på det hårde substrat udgøre en ny næringskilde for de benthosspisende havænder.

#### *Udnyttelses- og besejlingsforbud*

Inden for og omkring vindmølleparker gælder et forbud mod fiskeri. Det dermed forbundne tab af fiskeriet kan medføre en forøgelse af bestanden af målarterne for fiskeriet såvel som af fiskearter, der ikke udnyttes. Det kan også tænkes, at der vil forekomme en forskydning af disse fiskearters længdespektrum. I tilfælde af en stigning i fiskebestandene forventes en stigning i fødetilbuddet til marsvin. Det forventes også, at der udvikler sig et makrobenthos, der er uberørt af fiskerimæssig aktivitet. Dette kan betyde, at artsdiversiteten stiger, idet følsomme arter og arter med lang levetid i den aktuelle epi- og Infauna får bedre overlevelseshancer og udvikler stabile bestande.

Pga. miljøets variabilitet kan vekselvirkninger alt i alt kun beskrives meget unøjagtigt. Principielt kan det fastslås, at gennemførelsen af ROP ikke har effekt på eksisterende vekselvirkninger, som vil kunne bringe havmiljøet i fare. Det bør derfor

afslutningsvis konkluderes for SUP, at der ifølge bestemmelserne i ROP på baggrund af den nuværende viden ikke forventes væsentlige konsekvenser af vekselvirkninger på det levende havmiljø, men at en manglende gennemførelse af planen snarere vil have langt flere negative konsekvenser.

## 4.11 Kumulative effekter

### 4.11.1 Havbund, benthos og biotoptyper

En væsentlig del af miljøpåvirkningerne fra områderne for vindkraft til søs og forbeholdsområder for ledninger på bund, benthos og biotoper finder udelukkende sted i byggeperioden (opståen af uklarheder i vandet, flytning af sediment osv.) og på et arealmæssigt snævert begrænset område. På grund af den trinvis omsætning af anlægsprojekter er anlægsbetingede kumulative miljøpåvirkninger lidt sandsynlige. Der kan opstå kumulative indvirkninger på havbunden, der umiddelbart påvirker naturgodet benthos og særligt fredede biotoper, på grund af den permanente, direkte arealanvendelse til fundamenter og anlæg samt på grund af de nedlagte ledninger. De enkelte konsekvenser ses principielt i et mindre område og lokalt.

I udlægningsgraven for ledningers område vil forringelsen af sedimentet og benthos-organismerne overvejende være midlertidige. I tilfælde af krydsning af særligt sarte biotoptyper som revler eller arts-rige grus-, grovsand- og skalgrunde må man gå ud fra en permanent forringelse.

Med hensyn til en balancering af arealanvendelsen henvises til miljørapporten til FEP 2019 eller FEP 2020. Der følger en estimering af den direkte arealanvendelse til vindenergi og strømkabler baseret på modelmæssige antagelser.

Om belastningen af særligt beskyttede biotoper iht. § 30 i BNatSchG kan der pga. manglende pålideligt, naturvidenskabeligt grundlag ikke

laves en udtalelse. En arealdækkende sediment- og biotopkortlægning i EØZ, som for tiden er ved at blive udført, kan her fremover give et mere pålideligt vurderingsgrundlag.

Foruden den direkte belastning af havbunden og dermed miljøet for de organismer, der har bosat sig her, fører anlægsgfundamenterne, overliggende rørledninger og nødvendige krydsningsbyggerier til et ekstra udbud af hårdt substrat. Dette giver arter, der ikke oprindeligt befandt sig på stedet, men som foretrækker hårdt substrat, mulighed for at slå sig ned og ændre artssammensætningen. Denne effekt kan ved opførelse af flere offshore-byggeanlæg, rørledninger eller stensætninger i ledningernes krydsningsområder medføre kumulative virkninger. Med det tilførte hårde substrat går der desuden miljø tabt med den på bløde bunde adapterede benthosfauna. Da arealanvendelsen såvel ved netinfrastrukturen som ved vindparkerne vil bevæge sig i %-området, forventes der efter den nuværende viden heller ikke i kumulationen nogen betydelige forringelser, som kan føre til en trussel mod havmiljøet med hensyn til havbunden og benthos.

### 4.11.2 Fisk

Påvirkningen af fiskefaunaen som følge af bestemmelserne er sandsynligvis stærkest ved implementeringen af de oprindeligt bestemte 20 GW vindenergi i forbeholdsområderne i Nord- og Østersøen. Derved koncentrerer virkningerne af offshore-vindmølleparkerne sig på den ene side om den regelmæssigt beordrede lukning af området for fiskeri, på den anden side om ændringen af habitatet og dets vekselvirkning.

Som følge af bortfald af den negative fiskeriefekt, såsom forstyrrelse eller ødelæggelse af havbunden samt fangster og bifangster af mange arter, kunne de forventede fiskerifrie zoner inden for vindmølleparkens areal have en positiv effekt på fiskebestanden. På grund af det manglende fiskeritryk kunne

alderstrukturen for fiskefaunaen igen udvikle sig til en mere naturlig fordeling, så antallet af ældre individer stiger.

Ud over det manglende fiskeri kunne man også tænke sig et forbedret fødegrundlag for fiskearter med forskelligartede kostvaner. Vindmølleanlæggenes bevoksning af sessile hvirvelløse vanddyr kunne favorisere benthospisende arter og give fiskene en større og mere alsidig fødekilde (GLAROU et al. 2020). Dette kunne forbedre fiskenes tilstand, hvilket igen ville have en positiv effekt på fiskenes fysik. Der er aktuelt behov for forskning for at overføre sådanne kumulative effekter på fiskenes populationsniveau.

Endvidere kunne artssammensætningen også ændre sig direkte, idet arter med andre habitatpræferencer end de etablerede arter, fx revbeboere finder gunstigere livsvilkår og forekommer hyppigere. I den danske vindmøllepark Horns Rev blev der 7 år efter opførelsen fundet en vandret stigning i forekomsten af hårdsubstrataffine arter mellem de omkringliggende sandområder og nær turbinefundamenterne: havkarusse, ålekvabbe og storbider forekom meget hyppigere nær vindmøllefundamenter end på de omgivende sandarealer (LEONHARD et al. 2011). De kumulative effekter af en stor udbygning af offshore-vindkraften kunne omfatte

- En stigning i antallet af ældre individer,
- bedre forhold for fisk gennem et større og mere forskelligartet fødegrundlag,
- yderligere etablering og udbredelse af fiskearter, der er tilpasset revstrukturer,
- genkolonisering af tidligere stærkt befiskede områder,
- bedre levevilkår for territoriale arter som f.eks. torskelignende fisk.

Ud over predation er den naturlige mekanisme til begrænsning af populationer den indbyrdes artslige og mellemartslige konkurrence, som

også kaldes tæthedsbegrænsning. Det kan ikke udelukkes, at der inden for de enkelte vindmølleparker kan forekomme lokal efterligning af sæler, inden vindmølleparkenes gunstige påvirkninger spreder sig geografisk, f.eks. som følge af "overskydende" personers migration. I dette tilfælde vil påvirkningerne være lokale, ikke kumulative. Man kan ikke på nuværende tidspunkt forudsige, hvilken indvirkning ændringer i fiskefaunaen har på andre dele af fødekæden, både under og over det trofiske niveau.

Sammen med bestemmelserne af naturreservater ville vindmølleparkernes arealer kunne bidrage til positive udviklinger i bestandene og dermed til genopretning af fiskebestande i Østersøen.

#### 4.11.3 Havpattedyr

Kumulative virkninger på havpattedyr, navnlig marsvin, kan frem for alt finde sted gennem støjbelastningen under installationen af dybtgående fundamenter. Således kan havpattedyr blive væsentligt påvirket af, at der - hvis der rammes samtidigt flere forskellige steder i EØZ - ikke er tilstrækkeligt tilsvarende habitat til rådighed til at kunne undvige og trække sig tilbage.

Realiseringen af offshore-vindmølleparker og platforme har hidtil været relativt langsom og trinvis. Indtil videre er der blevet gennemført piloteringsarbejder i tre vindmølleparker i den tyske EØZ af Østersøen. Siden 2011 er alle rammearbejder udført ved hjælp af teknisk støjdæmpningsudstyr. Siden 2014 er støjbeskyttelsesværdierne overholdt pålideligt og endda undskredet ved hjælp af støjbekæmpelsessystemer. Indtil videre har der ikke været nogen tidsmæssig overlapning af de tre byggepladser, så der er ikke forekommet overlappinger af støjende piloteringsarbejder, der ville have kunnet medføre kumulative indvirkninger. Det var dog ved opførelsen af vindmølleparken "EnBW Baltic 2", hvor

installationen foregik ved hjælp af to skibe, nødvendigt at koordinere piloteringsarbejderne, inklusive bortskræmningsforanstaltningerne.

Evalueringen af lydresultater med henblik på støjdbredelsen og de muligvis deraf resulterende kumulation har vist, at udbredelsen af impulsstøj minimeres stærkt ved anvendelse af effektive støjdæmpende foranstaltninger (BRANDT et al. 2018, DÄHNE et al., 2017).

For at undgå og afbøde kumulative virkninger på bestanden af marsvin i den tyske EØZ bestemmer reglerne for den efterfølgende godkendelsesproces en begrænsning af den støjmæssige påvirkning af habitater på de maksimalt tilladte arealandele i EØZ og naturreservaterne. Ifølge denne må spredningen af støjemissioner ikke overskride definerede arealer i den tyske EØZ og naturreservaterne. Derigennem sikres, at dyrene til enhver tid har tilstrækkeligt egnede levesteder til rådighed til at kunne undvige. Denne ordning tjener primært til at beskytte marine habitater ved at undgå og minimere forstyrrelser som følge af impulsiv støjpåvirkning. Iværksættelsen af undgåelses- og afbødningsforanstaltninger i områderne EO1 og EO2 vil først og fremmest fokusere på beskyttelsen af dyr hørende til den alvorligt truede population i den midterste del af Østersøen.

I den foreliggende sag skal konstateres, at gennemførelse af planerne fører til en undgåelse og en afbødning af kumulative virkninger. Denne vurdering gælder også for de kumulative virkninger af de forskellige udnyttelser af havpattedyr.

#### 4.11.4 Hav- og standfugle

Ud fra de anvendelser, der tages højde for i ROP, kan især udnyttelsen af vindkraft gennem vertikalstrukturer, som platforme eller vindkraftanlæg, have forskellige indvirkninger på hav- og rastefugle, såsom habitatstab, en forhøjet kollisionsrisiko eller en afskrækkende og forstyrrende virkning. Disse virkninger betragtes

som steds- og projektspecifikke inden for rammerne af miljøpåvirkningsundersøgelsen, og overvåges inden for rammerne af den efterfølgende overvågning af anlægs- og driftsfasen for offshore-vindmølleparker. Navnlig for hav- og rastefugle kan habitattab have betydning som følge af kumulative virkninger fra flere byggerier eller vindmølleparker. Prioritetsområderne for naturbeskyttelse bidrager til sikring af de frie områder, da anvendelser, der ikke er forenelige med naturbeskyttelse, er udelukket deri. Derved reduceres indvirkningerne på hav- og rastfugle, der er forbundet med havvindmølleparker (se kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), i disse vigtige leveområder. ROP foretager også fastlæggelser for andre anvendelser i naturreservaterne, men der forventes ikke nogen forøgelse af intensiteten som følge af fastlæggelserne i arealudviklingsplanen. Det drejer sig nærmere om en kortlægning af allerede eksisterende anvendelser og anvendelsesintensiteter.

I henhold til den nuværende viden kan der ikke forventes betydelige kumulative virkninger af de arealplanmæssige bestemmelser for beskyttelsesgodet hav- og rastefugle.

#### 4.11.5 Trækfugle

Ud fra de udnyttelser, der tages hensyn til i arealudviklingsplanen, kan især udnyttelsen af offshore-vindkraft gennem vertikalstrukturerne på offshore-vindkraftanlæggene have forskellige indvirkninger på trækfugle, såsom barrierevirkning og kollisionsrisiko. Disse virkninger betragtes som stedspecifikke inden for rammerne af miljøpåvirkningsundersøgelsen og overvåges inden for rammerne af den efterfølgende overvågning af anlægs- og driftsfasen for offshore-vindmølleparker.

Udpegningen af prioritetsområder, inklusive forbeholdsområdet EO2 vest i et sammenhængende territorium reducerer

barrierevirkningerne og kollisionsrisiciene i vigtige nærings- og hvilehabitater.

Her gøres udtrykkeligt opmærksom på definitionerne af QROP under 2.4 (6). Nærværende miljørapport henviser til denne definition i kapitel 4.7.6.

På baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til definitionen 2.4 (6) i ROP kan væsentlige akkumulative virkninger af bestemmelserne på trækfugle udelukkes.

I henhold til den nuværende viden kan væsentlige kumulative effekter på trækfugle af arealudviklingsplanens bestemmelser for overvejede anvendelser med den nødvendige sikkerhed udelukkes.

#### 4.12 Grænseoverskridende påvirkninger

Den foreliggende SUP konkluderer, at det i øjeblikket ikke er muligt at identificere nogen relevante konsekvenser på de af nabolandenes områder, der grænser til den tyske EØZ i Østersøen, som følge af de udpegninger, der er foretaget i ROP.

For naturgoderne jordbund og vand, plankton, benthos, biooptyper, landskabet, kulturarven og yderligere materielle værdier samt mennesket, inklusive menneskets sundhed, kan relevante, grænseoverskridende indvirkninger i princippet udelukkes. Der vil dog kunne identificeres potentielle, relevante, grænseoverskridende konsekvenser på de højt mobile, biologiske naturgoder fisk, havpattedyr, hav- og rastfugle, samt trækfugle og flagermus ved en kumulativ betragtning i det tyske Østersøområde.

Hvad angår naturgodet fisk, konkluderer SUP, at gennemførelsen af ROP på grundlag af den aktuelle viden ikke vil medføre relevante indvirkninger på naturgodet, da de forudsigelige effekter er territorialt og tidsmæssigt begrænsede.

Det gælder ligeledes for beskyttelsesaktiverne havpattedyr samt hav- og rastfugle. De bruger overvejende områderne som gennemtræksområder. Der går ikke ud fra et betydeligt habitatstab for strengt beskyttede hav- og rastfuglearter. Efter den nuværende viden og under hensyntagen til effektminimerende og skadesbegrænsende tiltag kan betydelige grænseoverskridende konsekvenser udelukkes. Således er installation af fundamenter til vindkraftanlæg og platforme i den specifikke godkendelsesproces kun tilladt ved anvendelse af effektive støjdæpende foranstaltninger. På baggrund af den særlige trussel af marsvinepopulationen i Østersøen skal der i forbindelse med gennemførelsen iværksættes intensive overvågningsforanstaltninger, og støjdæmningsforanstaltningerne skal eventuelt tilpasses eller anlægsarbejdet koordineres for at kunne udelukke eventuelle kumulative effekter.

Især opførte vindenergianlæg kan for trækfugle udgøre en barriere eller en kollisionsrisiko. Prioritetsområderne for naturbeskyttelse bidrager til sikring af de frie områder, da anvendelser, der ikke er forenelige med naturbeskyttelse, er udelukket deri. Derved reduceres indvirkninger som f.eks. effekterne af vindenergi i visse trækfuglearters vigtige rasteområder. De øvrige udnyttelser, der tages hensyn til i ROP har ingen sammenlignelige arealmæssige konsekvenser. På baggrund af den aktuelle viden ventes bestemmelserne i ROP ikke at have væsentlige grænseoverskridende konsekvenser for trækfugle.

## 5 Inspektion efter artsbeskyttelse

### 5.1 Generel del

I planområdet i den tyske EØZ i Østersøen forekommer som anvist forskellige europæiske, vildtlevende fuglearter som defineret i artikel 1 i fuglebeskyttelsesdirektivet samt havpattedyr i bilag II og IV i FFH-direktivet.

Som led i den foreliggende artsbeskyttelsesundersøgelse undersøges det, om planen lever op til kravene i § 44 Stk. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BNatSchG for særligt og strengt beskyttede dyrearter. Det vil især blive undersøgt, om planen er i strid med eksisterende artsbeskyttelsesretlige forbud.

I henhold til § 44 Stk. 1 Nr. 1 BNatSchG er det forbudt af dræbe eller såre vildtlevende dyr af de særligt beskyttede arter, det vil blandt andet sige dyr i bilag IV i FFH-direktivet samt i bilag I til fugledirektivet. Den artsbeskyttelsesretlige kontrol i henhold til § 44 Stk. 1 Nr. 1 BNatSchG henviser altid til drab og skade på individer.

I henhold til § 44 Stk. 1 Nr. 2 er det også forbudt væsentligt at forstyrre vilde dyr af de strengt beskyttede arter under reproduktions-, opdræts-, fjerskifte-, overvintrings- og vandringstider, hvorved en væsentlig forstyrrelse foreligger, når den bevarelsesmæssige stand af den lokale population af en art forringes som følge af forstyrrelsen.

I denne forbindelse er det ikke vigtigt, om en relevant beskadigelse eller forstyrrelse skyldes rimelige årsager, ligesom begrundelser, bevæggrunde eller subjektive tendenser ikke spiller nogen rolle for opfyldelsen af betingelserne for forbuddet (Landmann/Rohmer, 2018).

I henhold til definitionen § 44 Abs. 1 Nr. 2, 2. halvdel, BNatSchG foreligger der en væsentlig forstyrrelse, når bevaringsstatus for den lokale population af en art forringes. I

henhold til retningslinjen for det strenge beskyttelsessystem for dyrearter af samfundsmæssige interesse i henhold til FFH-RL (Rn. 39) foreligger en forstyrrelse i henhold til artikel 12 i habitatdirektivet, hvis den pågældende handling mindsker en beskyttet arts chancer for at overleve, få reproduktionssucces eller reproduktionsevnen mindskes, eller hvis handlingen fører til en forringelse af udbredelsesområdet. På den anden side kan lejlighedsvis forstyrrelser uden sandsynlige negative virkninger på den pågældende art ikke betragtes som forstyrrelser i henhold til artikel 12 i habitatdirektivet.

Vindenergiproduktion er den mest intensive udnyttelse af de udnyttelser, der er specificeret i planen. I de seneste år har brugen af undgåelses- og afbødningsforanstaltninger og deres overvågning udvidet vidensniveauet i forbindelse med konsekvenser, der er relevante for artsbeskyttelsesloven.

I det følgende undersøges artsbeskyttelsesproblemer med hensyn til Vindkraftproduktion. Derefter vises mulige kumulative virkninger med andre udnyttelser.

### 5.2 Havpattedyr

I den tyske EØZ i Østersøen forekommer arterne marsvin, samt havnesæl og gråsæl fra tillæg II i FFH-direktivet (Dyre- og plantearter af samfundsmæssig interesse, til hvis bevarelse særlige FFH-områder skal bestemmes) eller tillæg IV (dyre- og plantearter af samfundsmæssige interesse), som skal beskyttes strengt i henhold til artikel 12 i FFH-direktivet. Marsvin findes i forskellige tætheder året rundt alt efter området. Det samme gælder for havnesæler og gråsæler. Generelt kan det antages, at hele den tyske EØZ i Østersøen hører til marsvinenes levested. Den tyske EØZ benyttes i den forbindelse til at krydse, men også til opholdssted samt som føde- og opdrætsområde.



Forekomsten af dyr i de enkelte områder er arealmæssigt såvel som tidsmæssigt meget forskellig. For havpattedyr, og især den strengt beskyttede art marsvin, skal konsekvenserne af realisering af planen undersøges i forhold til artsbeskyttelsesloven.

Ifølge den aktuelle viden findes der i den tyske del af Østersøen to særskilte marsvinepopulationer: bæltehav-populationen i den vestlige del af Østersøen – Kattegat, bæltehav, sund - til området nord for Rügen og populationen i den centrale del af Østersøen fra og med området nord for Rügen.

Grænsen for den marsvinepopulation i den centrale del af Østersøen, der er klassificeret som truet, befinder sig i betragtning af resultaterne af de akustiske, morfologiske, genetiske og satellitunderstøttede undersøgelser ved Rügen 13°30' øst (SVEEGARD et al. 2015).

Forekomsten af den særskilte population i den centrale del af Østersøen blev på grundlag af de akustiske data skønnet til at være 447 individer (konfidensinterval på 95 %, 90 – 997) (SAMBAH 2014 og 2016).

Den særskilte population i den centrale del af Østersøen blev af IUCN og HELCOM klassificeret som alvorligt truet, bl.a. på grund af det meget lave antal individer og den territorielt betingede, begrænsede genetiske udveksling (HELCOM –Red List Species, 2013).

I EØZ i Østersøen blev der i 2017 udpeget tre naturreservater, "Pommerske Bugt - Rønne Banke" (NSGPBRV), "Femern Bælt" (NSGFmbV) og "Kadetrenden"(NSGKdrV) med beskyttelsesmålet bevaring og såvidt nødvendigt genopretning af arternes gunstige bevaringstilstand i henhold til bilag II til direktivet 92/43/EØF marsvin, spættet sæl og gråsæl. Naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke" tilskrives en stor betydning for marsvin om vinteren. I dette tidsrum besøges naturreservatet og dets omgivelser indtil Rügen

også af dyr hørende til den alvorligt truede marsvinepopulation i den centrale del af Østersøen. Vest for længdegraden 13° 30' forekommer der ikke nogen dyr hørende til populationen i den centrale del af Østersøen. Naturreservatet "Kadetrenden" udgør, med aftagende tætheder, grænseområdet for marsvinepopulationen fra Skagerrak, Kattegat og Bæltehavet, med større tæthed af marsvin vest for naturreservatet og stærkt aftagende tæthed i østlig retning. Reservatet "Femern Bælt" og dets omgivelser fremviser den største tæthed af marsvin i de tyske farvande i Østersøen.

Områderne EO1 og EO2 anvendes ganske vist jævnligt af marsvinene, men i meget ringe omfang. Forekomsten af marsvin i begge områder er ringe sammenlignet med forekomsten vest for Darsser Tærskel. Anvendelse af de to områder som opdrætsområder er ifølge den aktuelle viden ikke påvist. For marsvinene har områderne EO1 og EO2 ringe til middel betydning. I vintermånederne kan man dog gå ud fra, at betydningen er høj på grund af den mulige anvendelse deraf af dyr hørende til den alvorligt truede population i den centrale del af Østersøen. For gråsæler og spættede sæler har disse områder ringe betydning.

Marsvinene anvender området EO3 uregelmæssigt og i et meget ringe omfang. Alt i alt er forekomsten af marsvin i området EO3 ringe sammenlignet med forekomsten i Kadetrenden og længere vestpå. Ifølge den aktuelle viden er det ikke påvist, at området anvendes som opdrætsområde. Område EO3 er af ringe betydning for marsvinene. Hvad angår gråsæler og spættede sæler, så ligger dette område i udkanten af deres udbredelsesområde.

### **5.2.1 § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG (forbud mod at dræbe eller såre)**

I henhold til § 44 Stk. 1 Nr. 1 BNatSchG er det forbudt af dræbe eller såre vildtlevende dyr af de

særligt beskyttede arter, det vil blandt andet sige dyr i bilag IV i FFH-direktivet, såsom marsvin.

Blandt de største farer med fatale følger for marsvin i ASCOBANS-aftaleområdet, som også inkluderer den tyske EØZ i Nordsøen, er som bifangster i sættegarn og trawl, angreb fra delfiner, udtømning af føderessourcer, fysiologiske virkninger på reproduktionsevnen samt infektionssygdomme, muligvis i kombination med forurenende stoffer. Undersøgelsen af 1692 dødsfund fundet langs den britiske kyst mellem 1991 og 2010 viste, at 23% af dødsfundene var relateret til infektionssygdomme, 19% til angreb fra delfiner og 17% til bifangst. Yderligere 15% var sultet ihjel og 4% var strandet levende (EVANS, 2020).

Tegn på kollisioner med skibe er fundet for mindst 21 hvalarter (EVANS, 2003, zitiert in EVANS 2020). Faren er dog størst ved kollisioner med store hvalarter såsom finhvaler eller pukkelhvaler (EVANS, 2020). En undersøgelse af årsagerne til dødsfundene ved kysterne langs de britiske øer har vist, at ca. 15% til 20% af bardehvalerne (finhval, vågehval) havde kvæstelser, der kunne være forårsaget af kollisioner med skibe. Ved små hvaler som marsvin og delfin kun 4% til 6% sås lignende kvæstelser (EVANS, BAINES & ANDERWALD, 2011, citeret i EVANS, 2020).

I henhold til den aktuelle viden er det muligt at dræbe eller skade enkelte dyr på grund af de i planen bestemte anvendelser, som følge af impulsstøj ved rammearbejder til fundering af anlæg.

For havpattedyr, og især den strengt beskyttede art marsvin, ville der kunne forventes kvæstelser eller endog dødsfald som følge af rammearbejder i forbindelse med fundering af offshore vindkraftanlæg, transformeranlæg eller andre platforme, hvis der ikke blev truffet forebyggende og afbødende foranstaltninger.

I sine vurderinger går BfN regelmæssigt ud fra, at der på baggrund af den aktuelle viden sker

skader på marsvin i form af et midlertidigt høretab, hvis dyret ved en enkelt hændelse udsættes for et lydtrykniveau (SEL) på 164 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$  eller et spidsniveau på 200 dB re 1  $\mu\text{Pa}$ .

Ifølge BfN sikres det med tilstrækkelig sikkerhed, ved overholdelse af den bestemte grænseværdi på 160 dB for lydhændelsesniveauet (SEL<sub>05</sub>) og på 190 dB for spidsniveauet i en afstand af 750 m fra emissionsstedet, kan marsvin ikke dræbes eller såres i overensstemmelse med § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG.

Derved forudsætter BfN, at det med de rette midler som fx fordrivelse og Soft-start-procedure sikres, at ingen marsvin opholder sig inden for en radius af 750 fra rammestedet.

BSH tilslutter sig denne vurdering i opdateringen af ROP på baggrund af den eksisterende viden, især på baggrund af de gennemførelsesprocedurer der findes for allerede eksisterende anlæg. I planen anføres mål og principper, der sætter en ramme for efterfølgende planlægningsniveauer og individuelle godkendelsesprocedurer. I de efterfølgende procedurer opstilles krav, påbud og betingelser vedrørende de krævede støjbeskyttelsesforanstaltninger og andre forebyggende og afbødende foranstaltninger, ved hjælp af hvilke realiseringen af forbuddet kan udelukkes eller intensiteten af eventuelle forringelser kan mindskes. Foranstaltningerne overvåges nøje gennem den foreskrevne overvågning for med den nødvendige sikkerhed at garantere, at der ikke sker drab og kvæstelser i henhold til BNatSchG § 44 Stk. 1, nr. 1.

Udarbejdelsen af planen indeholder principper til undgåelse af støjbelastningen i havmiljøet ved opretning af anlæg på grundlag af den nuværende videnskabelige og tekniske viden og en samlet koordinering til opretningsarbejder af rumligt tilstødende anlæg. Der skal anvendes støjdæmpende metoder. På dette grundlag kan BSH bestemme inden for rammerne af de

underordnede procedurer, arealudviklingsplanen, egnethedstesten af arealer og især i sammenhæng med de respektive individuelle godkendelsesprocedurer såvel som i forbindelse med implementeringen af passende specifikationer med hensyn til individuelle arbejdsstrin såsom bortskræmningsmetoder og en langsom stigning af pæleramningen vha. en blød start. Ved hjælp af bortskræmningsmetoderne og den bløde start kan det garanteres, at der i et passende område omkring pæleramningen, dog mindst 750 m fra byggestedet, ikke befinder sig marsvin eller andre havpattedyr.

Ifølge forsigtighedsprincippet sørger de nævnte flugt- og undgåelsesadfærd for, at forbuddet mod at dræbe ikke er relevant. Ved at bruge egnede bortskræmningsmetoder garanteres det, at dyrene befinder sig udenfor et område på 750 meter omkring emissionsstedet. Ud fra den krævede og fastlagte støjformindskelse, som står i udkastet til færdighedstesten, må man gå ud fra, at der ikke sker dødelige eller langtidsskadende støjbelastninger udenfor området, hvor der pga. bortskræmningsmetoderne ikke findes flere marsvin.

Efter hvad der er blevet sagt, bliver der i resultatet med tilstrækkelig sikkerhed forhindret, at forbuddet i artsbeskyttelsesloven § 44 pkt. 1 nr. 1 BNatSchG overholdes.

Ifølge den nuværende viden vil hverken drift af anlæg eller lægning og drift af den parkinterne ledningsføring have negative effekter på havpattedyr, så længe forbuddet mod at dræbe og skade i § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG overholdes.

Siden 2017 foreskrives Fauna Guard systemet som bortskræmningsmetode ved alle byggeprojekter i den tyske EØZ i Østersøen. Brugen af Fauna Guard systemet overvåges nøje og leverer gode resultater. Effekterne fra Fauna Guard systemet analyseres i øjeblikket

systematisk som en del af et forskningsprojekt og - om nødvendigt - optimeres til fremtidige byggeprojekter (FaunaGuard Studie, 2020, under forberedelse).

For at undgå kumulative konsekvenser oprettes der forbud inden for de underordnede godkendelsesproces og udførelsen, som garanterer, at der ikke bliver såret eller dræbt dyr af impulsstøjbeklastninger fra flere kilder på samme tid. Således er pæleramning ikke tilladt samtidig med sprængning af ikke-transportabel ammunition.

Med de principper og mål, der fastlægges i udarbejdelse af planen, samt med de underordnede procedurer, specielt systemerne for godkendelse af enkelte projekter, sørges der for, at artsbeskyttelsesloven ifølge § 44 pkt. 1 nr. 1 BNatSchG overholdes.

Ifølge den nuværende viden vil det ikke have negative virkninger hverken ved drift af anlæggene eller ved lægning og drift af den parkinterne ledningsføring have negative effekter på havpattedyr, så længe forbuddet mod at dræbe og skade i § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG overholdes.

#### **5.2.2 § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG (forbud mod at forstyrre)**

I henhold til BNatSchG § 44, stk. 1, nr. 2 er det desuden forbudt at forstyrre vildtlevende dyr af de strengt beskyttede arter væsentligt i løbet af yngle-, yngelpleje-, fjerskift-, overvintrings- og vandringsperioderne, hvorved der forekommer en betydelig forstyrrelse, hvis bevaringstilstanden af den lokale population af en art forringes som følge af denne forstyrrelse. En lokal population omfatter de (del-)habitater og aktivitetsområder for individerne af en art, der befinder sig i en rumlig og funktionel sammenhæng med henblik på den pågældende arts leve(steds)behov. Man kan særligt gå ud fra en forringelse af bevarelsesstilstanden, hvis overlevelseschancerne, ynglingen eller reproduktionsevnen mindskes, hvorved dette

skal undersøges og vurderes arts specifikt i den enkelte sag (jf. årsager til loven BNatSchG Novelle 2007, BT-Drs. 11).

Ifølge bilag IV i habitatdirektivet og dermed ifølge § 44 stk. 1 nr. 2 ifm. § 7 stk. 1 nr. 14 BNatSchG er marsvin en streng beskyttet art, så der som følge deraf skal foretages en undersøgelse i henhold til artsbeskyttelsesloven.

Undersøgelsen i henhold til artsbeskyttelsesloven § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG refererer til populationsrelevante forstyrrelser af den lokale population, hvis forekomst er forskellig i den tyske EØZ i Østersøen.

BfN kontrollerer i sine udtalelser indenfor godkendelses- og udførelsesprocesserne regelmæssigt om der foreligger en forstyrrelse ifølge artsbeskyttelsesloven iht. § 44 pkt. 1 nr. 2 BNatSchG. Resultatet er, at en massiv forstyrrelse pga. byggerelateret undervandsstøj mht. beskyttelse af marsvin kan undgås, såfremt støjniveauet på 160 dB eller et top støjniveau på 190 dB indenfor 750 m afstand til emissionsstedet ikke overskrides, og at der findes tilstrækkelige alternative områder i den tyske Nordsø. BfN anmoder om det sidste med det mål at højst 10 % af arealet i den tyske EØZ i Nordsøen bliver udsat for forstyrrende støj vha. tidsforskudt koordinering af støjintensivt arbejde fra forskellige projekter (BMU 2013).

#### Vindenergiudvindingens byggerelaterede effekter

Man går ikke ud fra en betydelig forstyrrelse af marsvinene ifølge § 44 pkt. 1 nr. 2 BNatSchG pga. de midlertidige pæleramninger.

Ifølge den nuværende viden går man ikke ud fra, at de forstyrrelser, der kan forekomme pga. larmende byggearbejde, vil påvirke tilstanden af den lokale population, forudsat de tilsvarende forebyggende og reducerende tiltag gennemføres.

Vha. en effektiv støjbeskyttelse, særligt ved brug af passende støjreduceringssystemer i

overensstemmelse med principperne og målene i udarbejdelse af planen samt senere påbud i den individuelle godkendelsesprocedure for BSH og under hensyntagen til specifikationerne fra BMUs støjbeskyttelseskoncept (2013) forventes det ikke, at pæleramningerne har negative effekter på marsvinene.

BSH's plangodkendelsesbeslutninger indeholder specifikke påbud, der sikrer effektiv støjbeskyttelsesstyring gennem passende foranstaltninger. Beskyttelsen af den alvorligt truede marsvinpopulation i den centrale del af Østersøen tildeles stadig den højeste betydning.

Efter forsigtighedsprincippet bestemmes foranstaltninger til at undgå og reducere effekterne af støj under konstruktionen baseret på den nyeste teknologi inden for videnskab og teknik. Specifikationerne i de underordnede procedurer og især de foranstaltninger, der er anført i plangodkendelsesbeslutningerne for at sikre kravene til artsbeskyttelse, koordineres med BfN under gennemførelsen og justeres om nødvendigt. Følgende støjreducerende og miljøbeskyttelsesforanstaltninger påbydes regelmæssigt som en del af godkendelsesprocessen:

- Oprettelse af en støjprognose under hensyntagen til stedet og systemspecifikke egenskaber (Basic Design) inden byggestart,
- Valg af konstruktionsmetode med det laveste støjniveau baseret på den aktuelle teknik og de eksisterende forhold,
- Oprettelse af et konkret støjbeskyttelseskoncept skræddersyet til de valgte fundamentkonstruktioner og byggeprocesser til udførelse af pæleramninger, altid to år før byggestart, i det mindste inden indgåelse af kontrakter vedrørende de støjrelaterede komponenter,
- Brug af støjdæmpende ledsageforanstaltninger, individuelt eller i

kombination, støjreduceringsystemer baseret på den nyeste tekniske teknik fjernt fra pælene (luftindblæsningssystem) og om nødvendigt også tæt på pælene,

- Hensyntagen til hammerens egenskaber og mulighederne for at kontrollere pæleramningen i støjbeskyttelseskonceptet,
- Koncept til at skræmme dyrene væk fra det truede område (mindst inden for en 750 m radius omkring pæleramningen),
- koncept til kontrol af effektiviteten af skræmmende og støjreducerende foranstaltninger,
- systemkonstruktion for at reducere driftsstøj baseret på den nyeste teknik.

Som allerede vist ovenfor skal bortskræmningsmetoderne og en blød start anvendes for at sikre, at dyr i nærheden af pæleramningen har mulighed for at trække sig tilbage i god tid.

En foranstaltning til at undgå risikoen for at dræbe i henhold til § 44, stk. 1, nr. 1 BNatSchG, såsom bortskræmning af en art, kan i princippet opfylde kravene i støjforbuddet, hvis den finder sted i de beskyttede tider og er væsentlig (BVerwG, dom fra 27.11.2018 – 9 A 8/17, citeret fra juris).

Indtil 2016 blev en kombination af pingers brugt som foradvarsel efterfulgt af brugen af såkaldte sealscarer som advarselssystem til bortskræmning ved projekter i den tyske Østersø. Alle resultater fra overvågningen ved hjælp af akustisk detektion af marsvin i nærheden af offshore byggepladser med pæleramning har bekræftet, at brugen af afskrækkende midler altid var effektiv. Dyrene har forladt fareområdet på den pågældende byggeplads. Afskrækkelsen ved hjælp af sealscarer er imidlertid forbundet med et stort tab af habitat forårsaget af dyrenes flugtreaktioner og repræsenterer derfor en

forstyrrelse (BRANDT o.a., 2013, DÄHNE o.a., 2017, DIEDERICHS o.a., 2019).

For at forhindre dette er et nyt system til bortskræmning af dyr fra det truede område på byggepladser, det såkaldte Fauna Guard system, blevet brugt i byggeprojekter i den tyske EØZ i Østersøen siden 2017 og siden 2018 også i EØZ i Nordsøen. Udviklingen af nye bortskræmningsmetoder, såsom Fauna Guard System, åbner for første gang muligheden for at tilpasse bortskræmningen af marsvin og sæler på en sådan måde, at realiseringen af at dræbe og skade ifølge § 44, stk. 1, nr. 1 BNatSchG med sikkerhed kan udelukkes uden samtidig at realisere en forstyrrelse ifølge § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG.

Brugen af Fauna Guard System ledsages af overvågningsforanstaltninger. Som en del af et forskningsprojekt analyseres effekterne af Fauna Guard-systemet systematisk. Om nødvendigt skal tilpasninger implementeres ved anvendelse af systemet i fremtidige byggeprojekter (FaunaGuard studie, under forberedelse).

Valget af støjreducerende tiltag fra de senere sponsorer til de enkelte projekter skal baseres på den videnskabelige og teknologiske tilstand og på erfaringer, der allerede er opnået i forbindelse med andre offshore-projekter. Der blev indhentet praktisk viden om anvendelsen af tekniske, støjminimerende systemer og erfaringen med styring af piloteringsprocessen med henblik på impulshammerens egenskaber i forbindelse med fundamentarbejdet på projekter i den tyske EØZ af Nord- og Østersøen, såsom "Butendiek", "Borkum Riffgrund I", "Sandbank", "Gode Wind 01/02", "NordseeOne", "Veja Mate", "Merkur Offshore", "EnBWHoheSee" og især "Arkona Becken Südost". En aktuel undersøgelse på vegne af BMU giver en tværprojektvurdering og præsentation af resultaterne fra alle tekniske støjreduktionsforanstaltninger, der anvendes i tyske projekter (BELLMANN, 2020).

Resultaterne fra den meget omfattende overvågning af anlægsfasen af 20 vindmølleparker har bekræftet, at foranstaltningerne til at undgå og reducere forstyrrelser af marsvin forårsaget af pæleramning implementeres effektivt, og specifikationerne fra BMUs (2013) støjbeskyttelseskoncept overholdes pålideligt. Den nuværende viden tager højde for byggepladser i vanddybder på 22 m til 41 m i havbunde med homogent sandet til heterogent og svært igennemtrængelige profiler og pæle med diametre på op til 8,1 m. Det er vist, at branchen har fundet løsninger i de forskellige processer for effektivt at harmonisere installationsprocesser og lydisolering.

I henhold til den nuværende viden og baseret på udviklingen af teknisk støjbeskyttelse til dato kan det antages, at fundamentarbejdet inden for planens områder, selv forudsat brug af pæle med en diameter på mere end 10 m, kan udelukke væsentlige forstyrrelser for marsvin.

Derudover arrangeres specifikke overvågningsforanstaltninger og støjmålinger i BSH's underordnede godkendelsesprocedurer for at registrere et muligt risikopotentiale på stedet baseret på de specifikke projektparametre og om nødvendigt iværksætte optimeringsforanstaltninger.

Nye fund bekræfter, at reduktionen af støjinput gennem brug af tekniske støjreduceringsystemer klart reducerer forstyrrelseseffekterne på marsvin. Minimering af effekter påvirker både det rumlige og det tidsmæssige omfang af forstyrrelser (DÄHNE o.a., 2017, BRANDT o.a. 2016, DIEDERICHS o.a., 2019).

For at undgå kumulative effekter gennem parallelle pæleramninger på forskellige projekter bestilles en tidsmæssig koordinering af pæleramning som en del af den underordnede plangodkendelsesproces og gennemførelsen. På grundlag af støjbeskyttelseskonceptet i BMU

(2013) for Nordsøen følges desuden arealtilgangen med det mål fortsat at holde de værdifulde undgåelseshabitater for marsvinebestanden i den tyske EØZ af Østersøen tilstrækkeligt fri for forstyrrende støj.

Kumulative virkninger på havpattedyr, navnlig marsvin, kan frem for alt finde sted gennem støjbelastningen under installationen af fundamenter ved hjælp af impulsramning. Således kan havpattedyr blive ekstremt forstyrret, hvis der foretages nedramninger på forskellige steder inden for EØZ, uden at der findes tilsvarende alternative levesteder.

Realiseringen af offshore-vindmølleparker og platforme har hidtil været relativt langsom og trinvis. I perioden fra 2013 til og med 2017 blev der udført piloteringsarbejde i tre vindmølleparker i den tyske EØZ af Østersøen. Siden 2013 er alle rammearbejder udført ved hjælp af teknisk støjdemningsudstyr. Siden 2014 er støjbeskyttelsesværdierne overholdt pålideligt og underskrides endda ved hjælp af støjbekæmpelsessystemer (Bellman, 2020 under forberedelse).

På grund af det lave antal byggeprojekter i Østersøen forekom der ikke nogen overlapning af støjende arbejder.

Evalueringen af lyd målingsresultater med henblik på støj bredelsen og de muligvis deraf resulterende akkumulering har vist, at udbredelsen af impulsstøj minimeres stærkt ved anvendelse af effektive støj dæmpende foranstaltninger (DÄHNE et al., 2017).

To undersøgelser fra 2016 og 2019 på vegne af BWO (Bundesverband für Offshore Windenergie) giver aktuel viden om mulige kumulative effekter af støj fra pæleramning på forekomsten af marsvin i den tyske EØZ i Nordsøen. Som en del af de to undersøgelser blev de omfattende data fra overvågning af anlægsfaserne for havvindmølleparker ved hjælp af akustisk og visuel / digital optagelse af marsvin evalueret og vurderet på tværs af

projekter (Brandt o.a., 2016, Brandt o.a., 2018, Diederichs o.a., 2019). Virkningerne blev vurderet i begge undersøgelser på baggrund af rækkevidden og varigheden af marsvinenes flugt fra området omkring nedramningerne før, under og efter pæleramningen.

Undersøgelsen fra 2019, der beskæftiger sig med evaluering af data fra perioden 2014 til og med 2018, kommer til den konklusion, at brugen af tekniske støjdemningsforanstaltninger, der er optimeret siden 2014 og den deraf følgende pålidelige overholdelse af grænseværdien, ikke yderligere reducerer flugten af marsvin sammenlignet med fasen fra 2011 til 2013 med endnu ikke optimerede støjreduktionssystemer. Bortdrivelsesradiusen, der blev påvist i begge studier, udgør ca. 7,5 km og bekræfter dermed antagelserne fra støjbeskyttelseskonceptet i BMU (2013) for Nordsøen. Den seneste undersøgelse har imidlertid også vist, at en reduktion af flugteffekterne ikke kunne konstateres ud fra et lydniveau på 165 dB ( $SEL_{05}$  re  $1 \mu Pa^2$  s ved en afstand på 750 m) (Diederichs o.a., 2019). Forfatterne af undersøgelsen fremsatte forskellige hypoteser med det formål at fortolke resultaterne, herunder: Dyrenes psykoakustiske reaktioner, forskelle i tilgængeligheden af føde, virkningerne af bortskræmning ved hjælp af SealScarer samt aktiviteten på det respektive byggeplads, men også forskelle i datakvalitet tages i betragtning. Undersøgelsen evaluerede også data fra opførelsen af en vindmøllepark i EØZ i et naboland uden brug af støjreducerende foranstaltninger. Det har vist sig, at flugten og dermed også forstyrrelsen på byggepladser ved brug af støjreduktionssystemer er signifikant lavere end på byggepladser uden støjreduktion (Diederichs et al. 2019).

Ifølge den nuværende viden er flugt- og undgåelsesadfærd, som allerede beskrevet, nødvendige for pæleramninger for med sikkerhed at kunne udelukke en betydelig forstyrrelse af den lokale marsvinbestand.

Som resultat skal der ved brug af den nævnte strenge lyddæmpende og lydreducerende tiltag iht. til planens principper og mål og bestemmelser i planens godkendelsesbeslutninger under overholdelse af grænseværdien på 160 dB  $SEL_5$  i en afstand på 750 m ikke forventes betydelig forstyrrelser iht. BNatSchG, § 44 Abs. 1 Nr. 2. Desuden anordnes kravet fra BfN om at tidskoordinere lydintensive byggefaser, der udføres af forskellige projektdeltagere i den tyske EØZ i Nordsøen efter kravet fra BfN.

#### Vindenergiudvindingens driftsrelaterede effekter

Ifølge den nuværende viden går man ikke ud fra en forstyrrelse ifølge § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG på grund af driften af havvindmølle anlæg. Ifølge den nuværende viden kan der ikke forventes nogen negative langsigtede effekter for marsvin på grund af støjmissioner fra vindmøllerne ved den regelmæssige konstruktion af systemerne. Eventuelle effekter er begrænset til anlæggets umiddelbare nærhed og afhænger af lydudbredelsen i det specifikke område og sidst men ikke mindst tilstedeværelsen af andre lyd kilder og baggrundsstøj som f.eks. skibsfart (MADSEN o.a. 2006). Dette bekræftes af resultater fra eksperimentelt arbejde med opfattelsen af lavfrekvente akustiske signaler fra marsvin ved hjælp af simulerede driftsstøj fra havvindmølle anlæg (LUCKE et al. 2007b): Maskeringseffekter blev registreret med simuleret driftsstøj på 128 dB re  $1 \mu Pa$  i frekvenser på 0,7, 1,0 og 2,0 kHz. I modsætning hertil blev der ikke konstateret nogen signifikante maskeringseffekter med driftsstøj på 115 dB re  $1 \mu Pa$ . De første resultater indikerer, at maskeringseffekter på grund af driftsstøj kun kan forventes i umiddelbar nærhed af det respektive anlæg, hvorved intensiteten afhænger af anlægstypen.

Standardiserede målinger i løbet af havvindmølleparkernes drift i den tyske EØZ i Nordsøen har bekræftet, at undervandsstøjen udenfor vindmøllearealerne ikke udskiller sig

entydigt fra den permanente, eksisterende baggrundsstøj ud fra et akustisk synspunkt. I en afstand på 100 m til et vindenergianlæg kan der dog måles lavfrekvent støj. Med stigende afstand til anlægget skiller anlæggets lyde sig dog kun ubetydeligt ud fra den omgivende støj. Selv i en afstand af 1 km fra vindmølleparken måles højere lydniveauer end midt i vindmølleparken. Undersøgelserne har tydeligt vist, at den undervandsstøj, der udsendes af anlæggene, ikke kan identificeres tydeligt fra andre lydkilder såsom bølger eller skibstøj, selv ikke på korte afstande. Skibsfart forbundet med vindmølleparken kunne næppe differentieres fra den generelle omgivende støj forårsaget af forskellige lydkilder som f.eks. anden skibsfart, vind, bølger og regn (MATUSCHEK et al. 2018). Resultater fra aktuelle undersøgelser af undervandsstøj i driftsfasen for havvindmølleparker er vist detaljeret i kapitel 3.2.3.

Resultaterne af en undersøgelse om brugen af habitater af marsvin i havvindmølleparker fra den hollandske havvindmøllepark "Egmont aan Zee" bekræfter denne antagelse. Ved hjælp af den akustiske optagelse blev brugen af vindmølleparkens område eller af to referenceområder ved marsvin undersøgt før installationen af anlæggene (grundlæggende optagelse) og i to på hinanden følgende år af driftsfasen. Resultaterne af undersøgelsen bekræfter en udtalt og statistisk signifikant stigning i akustisk aktivitet i vindmølleparkens indre område i driftsfasen sammenlignet med aktiviteten eller brugen under den grundlæggende optagelse (SCHEIDAT o.a. 2011). Stigningen af marsvinenes aktivitet i vindmølleparken under drift oversteg betydeligt stigningen af aktivitet i begge referenceområder. Stigningen i brugen af vindmølleparkens areal var signifikant uafhængig af sæsonbestemthed og variabilitet. Forfatterne af undersøgelsen ser en direkte sammenhæng mellem tilstedeværelsen af anlæggene og den øgede brug af marsvin. De har mistanke om, at

årsagerne er faktorer som berigelse af fødevarerforsyningen på grund af en såkaldt "reffeekt" eller en beroligelse af området på grund af manglende fiskeri og skibsfart eller muligvis en positiv kombination af disse faktorer.

Resultaterne fra undersøgelserne i den operationelle fase af "alpha ventus"-projektet i EØZ i Nordsøen indikerer også en tilbagevenden til fordelingsmønstre og overflod af marsvin, der er på størrelse med dem fra basisundersøgelsen fra 2008 - og i nogle tilfælde højere.

Resultaterne fra overvågningen af driftsfasen for havvindmølleparker i EØZ har endnu ikke givet nogen klare resultater. Undersøgelsen ifølge StUK4 ved hjælp af flybaseret optagelse har hidtil vist færre observationer af marsvin inden for vindmølleområdet end udenfor. Den akustiske registrering af habitatbrugen ved hjælp af specielle undervandsmåleapparater, de såkaldte CPOD'er, viser, at marsvin bruger vindmølleparkområderne (Butendiek 2017, nord for Helgoland, 2019, Krumpelo.a., 2017, 2018, 2019). De to metoder - den visuelle / digitale optagelse fra flyet og den akustiske optagelse er komplementære, dvs. resultaterne fra begge metoder skal bruges til at identificere og evaluere mulige effekter. Den fælles evaluering af dataene, udviklingen af egnede evalueringskriterier og beskrivelsen af den biologiske relevans bør blive genstand for et forskningsprogram.

For med sikkerhed at garantere, at forstyrrelsen iht. § 44, stk. 1, nr. 2 BNatSchG ikke forekommer, skal en støjreducerende systemkonstruktion iht. den aktuelle teknik anvendes iht. den tilsvarende specifikation af den efterfølgende egnethedsvurdering samt arrangementerne i de individuelle planvurderingsbeslutninger.

Der er også arrangeret passende overvågning til driftsfasen af de enkelte projekter inden for planens områder for at være i stand til at



registrere og vurdere eventuelle lokalitets- og projektspecifikke effekter.

Som et resultat er de arrangerede beskyttelsesforanstaltninger tilstrækkelige til at sikre med hensyn til marsvin, at driften af anlæggene i planens områder ikke overholder forbuddet i § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG.

#### Kumulativ betragtning

Kapitel 4.10.3 beskriver kumulative effekter på marsvin fra vindenergiudvinding til søs og beskrev samtidig flugt- og undgåelsesadfærden. Marsvinet er imidlertid udsat for virkningerne af forskellige menneskeskabte anvendelser såvel som naturlige og klimarelaterede ændringer. En differentiering eller endda vægtning af andelen af virkninger fra en enkelt anvendelse på populationens tilstand er videnskabeligt næppe mulig.

Arealplanlægning og specifikationer af planen, herunder principperne og målene, er blandt de centrale instrumenter til reduktion eller endda undgåelse af kumulative effekter på marsvinbestanden ved at rette op på rumlige konflikter mellem anvendelser og ved at etablere prioritets- og restriktionsområder til naturbeskyttelse.

Definitionen af prioritetsområder for vindenergi udelukkende uden for naturreservater repræsenterer en foranstaltning for at sikre beskyttelsen af marsvin i den tyske EØZ. Derudover baner udviklingen vejen for efterfølgende planlægningsniveauer og procedurer. Planens principper danner i sidste ende ryggraden for specifikationerne i de underordnede procedurer og for påbud til beskyttelse af marsvin inden for rammerne af individuelle godkendelsesprocedurer.

BHS's plangodkendelsesbeslutninger inkluderer også en række specifikationer baseret på habitatmetoden, som effektivt undgår og reducerer de kumulative virkninger pga. støj fra pæleramning især på den truede marsvinbestand i den centrale Østersø og på

bestanden i naturreservaterne. I perioden 01.11. til 31.03. må der ved ingen byggeprojekter i EO1 og EO2 områderne finde støjende arbejde sted uden fuldstændig støjbeskyttelse, som f.eks. reference- og testmålinger til optimering af tekniske støjdemperingsystemer.

Som et resultat kan det med hensyn til marsvin anføres, at gennemførelsen af planen ikke overholder forbuddene i § 44 stk. 1 nr. 1 og nr. 2 BNatSchG, også med hensyn til kumulative virkninger.

#### Andre havpattedyr

Ud over marsvin er dyrearter iht. § 7 stk. 1 nr. 13 lit c BNatSchG, der er opført i en lovbestemt bekendtgørelse iht. § 54, stk. 1, særligt beskyttet. I BArtSchV vedtaget på baggrund af § 54, stk. 1, nr. 1 BNatSchG, er oprindelige pattedyr opført som særligt beskyttede og falder således også under artsbeskyttelsesloven i § 44, stk. 1 nr.1 BNatSchG. Grundlæggende gælder de betragtninger, der er udførligt nævnt for marsvinene, vedrørende støjbelastning på grund af bygge- og driftsaktiviteter forbundet med havvindenergianlæg også for de havpattedyr, der befinder sig i områderne EO1 til EO3 og deres omgivelser. Men blandt havpattedyr varierer høretærsklerne, følsomheden og adfærdsmæssige reaktioner betydeligt afhængigt af arten. Forskellene i opfattelsen og evalueringen af lydhendelser blandt havpattedyr er baseret på to komponenter: På den ene side er sensoriske systemer morfoanatomisk og funktionelt artsspecifikke. Som et resultat hører og reagerer havpattedyr forskelligt på lyd. På den anden side afhænger både opfattelse og reaktionsadfærd af det respektive habitat (KETTEN 2004).

Områderne i planen har lav til medium betydning for almindelige sæler og gråsæler.

Sæler anses generelt for at være tolerante over for lyde, især når der er rigeligt med mad. Imidlertid blev flugtreaktioner under seismiske aktiviteter påvist ved telemetriske undersøgelser

(RICHARDSON 2004). I henhold til al tidligere viden kan sæler høre rammestøj i en afstand på mere end 100 km. Driftslyde fra 1,5 – 2 MW-vindenergianlæg kan stadig høres af sæler på 5 til 10 km afstand (LUCKE K., J. SUNDERMEYER & U. SIEBERT, 2006, MINOSplus Status Seminar, Stralsund, Sept. 2006, præsentation).

Samlet set kan det på grund af de store afstande til yngle- og hvilepladser og de givne foranstaltninger antages, at specifikationerne for artsbeskyttelse kan overholdes.

Med hensyn til sæler og gråsæler gælder flugt- og undgåelsesadfærden, der allerede er anført for marsvin.

Som et resultat kan det med hensyn til sæler og gråsæler anføres, at gennemførelsen af planen ikke overholder forbuddene i § 44 stk. 1 nr. 1 og nr. 2 BNatSchG, også med hensyn til andre havpattedyr.

### 5.3 Fugleliv (hav- og rastfugle samt trækfugle)

Planen skal vurderes på grundlag af retningslinjerne i lovgivningen vedrørende artsbeskyttelse i henhold til § 44 stk. 1 BNatSchG for fugleliv (rast- og trækfugle).

I planens områder forekommer der fredede fuglearter i henhold til bilag I til fuglebeskyttelsesdirektivet (især rødstrubet lom, sortstrubet lom, dværgmåge og nordisk lappedykker) og regelmæssigt forekommende trækfuglearter (havlit, sortand, fløjsand, lomvie og alk), der også forekommer som hvilende arter, i forskellige tætheder. På denne baggrund skal det undersøges og sikres, at planerne er i overensstemmelse med § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG (forbud mod at dræbe eller såre) samt § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG (forbud mod at forstyrre).

De enkelte områder for vindkraft til havs i EØZ for Østersøen har forskellig betydning for hav- og rastfugle. Alt i alt skal der for område EO1 gås ud fra en middel betydning for havfugle. Området

berører sydligt og sydøstligt randområder af de udstrakte rasthabitater af Pommerske Bugt og Adlergrunden. Alt i alt har området en middel havfugleforekomst og en middel forekomst af truede og særligt beskyttelsesværdige arter. Områderne EO2 og EO3 har efter den nuværende viden en ringe betydning som foder- og rasthabitat for havfugle. Begge områder udviser en lille forekomst af truede og særligt beskyttelsesværdige arter. De hører ikke til de vigtigste raste-, foder- og overvintringsområder for arterne i bilag I af V-RL.

Desuden har EØZ en betydning svarende til middel eller over middel for fugletrækket. Hvert år trækker op mod en milliard fugle over Østersøen. For havænder og gæs fra Nordeuropa og Rusland (indtil Vestsibirien) er Østersøen et vigtigt gennemtræksområde, hvori en stor del af trækflyvningen sker nær kysten om efteråret i Øst-Vest retning. Termikflyvende trækfugle (og andre landfugle, der trækker om dagen, som f.eks. ringduer) trækker fortrinsvis langs "fugleflugtslinjen" (øerne Femern, Falster, Møn og Sjælland, Falsterbo). Øst for denne hovedrute trækker disse fugle i en væsentligt lavere tæthed. For tranetrækket har den vestlige del af Østersøen en betydning over middel, da størstedelen af den biografiske population er tvunget til at krydse Østersøen på vej sydpå. Den vestlige Østersø overflyves desuden af flere arter, der kræver særlig beskyttelse (fx bramgås, sangsvane, edderfugl, sortand og fløjsand) i delvist høje intensiteter.

Blandt anvendelserne defineret i planen er vindenergiudvinding den mest intensive anvendelse, også med hensyn til mulige effekter på havfugle. Samtidig er vindenergiudvinding den eneste anvendelse, der styres af BSH som en del af underordnede processer. I de senere år er niveauet af viden i forbindelse med virkningerne af artsbeskyttelsesloven blevet udvidet ved at overvåge driftsfasen for havvindmølleparker i den tyske EØZ.

### 5.3.1 § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG (forbud mod at dræbe eller såre)

I henhold til § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG er det forbudt at jage vilde dyr af specielt beskyttede arter, at fange dem, at såre eller dræbe dem. Til de arter, der kræver særlig beskyttelse, hører de europæiske fuglearter, dvs. arterne nævnt i bilag I til V-RL, arter, hvis habitater og levesteder beskyttes i naturreservaterne, samt karakteristiske og regelmæssigt forekommende trækfuglearter. Følgelig kan kvæstelser eller drab på fugle som følge af sammenstød med vindmøller udelukkes. Kollisionsrisikoen afhænger af de enkelte dyrs adfærd og er direkte relateret til den pågældende art og de miljømæssige forhold, der opstår. Kollisionsrisikoen afhænger af de enkelte dyrs adfærd og er direkte relateret til den pågældende art og de miljømæssige forhold, der opstår. Så skal der ikke forventes en kollision af lommer pga. deres udprægede undvigeadfærd i forhold til vertikale forhindringer (GARTHE et al. 2018, Mendel et al. 2019, BIOCONSULT SH et al. 2020).

Som allerede nævnt foreligger der i henhold til § 44 stk. 5 s.2 nr. 1 BNatSchG ikke en overtrædelse af forbuddet mod at dræbe eller såre, "hvis skaden som følge af indgrebet eller projektet ikke øger risikoen for at dræbe eller såre eksemplarer af de berørte arter og hvis denne skade ikke kan undgås med anvendelse af de foreskrevne, fagligt anerkendte beskyttelsesforanstaltninger". Denne undtagelse blev optaget i BNatSchG på grundlag af en tilsvarende højesteretskendelse, da man ved planlægning og godkendelse af offentlige infrastruktur- og private byggeprojekter jævnligt må gå ud fra, at der kan forekomme uundgåelige, driftsbetingede drab på eller kvæstelser af enkeltindivider (f.eks. på grund af fuglekollisioner på vindenergianlæg), der imidlertid som implementering af socialt adekvæte risici ikke bør falde ind under forbuddet (BT-Drs. 16/5100, s. 11 og 16/12274, s. 70 f.). En pålæggelse af ansvar sker kun, hvis

risikoen for at en hændelse indtræffer stiger markant som følge af projektet på grund af særlige omstændigheder, som f.eks. konstruktion af anlæg, topografiske forhold eller arternes biologi. Foranstaltninger for at undgå og reducere risiko skal medtages i vurderingen; (jf. LÜTKES/EWER/HEUGEL, § 44 BNATSchG, MARGINALNR. 8, 2011; BVERWG, DOM FRA DEN 12. MARTS 2008; J.NR. 9 A3.06; BVERWG, DOM FRA DEN 09. juli 2008, Az. 9 A14.07; FRENZ/MÜGGENBORG/LAU, § 44 BNATSchG, MARGINALNR. 14, 2011).

I sine udsagn angiver BfN regelmæssigt, at ændringerne i vindmøllernes tekniske størrelsesparametre i nuværende havvindmølleprojekter sammenlignet med implementeringen fra 2011 til 2014, øges de lodrette forhindringer i luftrummet generelt. Baseret på den nuværende viden kan den samtidige reduktion i antallet af anlæg imidlertid ikke kvantificere en øget risiko for kollision med fugle. Det er rigtigt, at individuelle tab på grund af en kollision ikke kan udelukkes fuldstændigt ved at oprette et stationært anlæg i tidligere uhindrede områder. De arrangerede foranstaltninger, såsom minimering af lysemissioner, sikrer dog, at en kollision med havvindmøllerne så vidt muligt undgås, eller at denne risiko i det mindste minimeres. Desuden foretages der en monitorering af effekterne i driftsfasen for at kunne verificere og eventuelt justere den nuværende naturbeskyttelsesfaglige vurdering til den konkrete risiko for fugleslag.

Ifølge den hidtidige viden er der en øget risiko for, at traner kolliderer med vindenergianlæg på grund af deres flyveadfærd og flyvehøjdefordeling. Som led i tidligere iagttagelser af fugletræk i nærheden af arealet O-1.3 blev der især ved forhold med sidevind fra vestlig retning iagttaget et større antal traner (BioConsult SH 2019, IfAÖ et al. 2020). En bestemmelse i § 43 af udkastet til egnethedsvurderingen til beskyttelse af tranerne blev i betragtning af den foreliggende viden taget

med i egnethedsundersøgelsen af arealet O-1.3 for at iagttage trækaktiviteten omfattende og derved påvise situationer med en forhøjet trækaktivitet i tide, så der kan træffes effektive foranstaltninger med det formål af reducere kollisionsrisikoen for tranerne i disse situationer. På grund af de strenge artsbeskyttelseskriterier i lovgivningen blev det også vurderet, at det for arealet O-1.3 var nødvendigt at tage højde for yderligere arter og artsgrupper af fugletrækket i bestemmelsen for med den fornødne sikkerhed at kunne udelukke en markant højere risiko for at dræbe og såre.

ROP tager hensyn til fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne (sml. ROP, princip (6) kap. 2.4 Naturbeskyttelse). Korridorerne kan principielt benyttes af vindenergien, såfremt de er fastlagt som prioriteret eller forbeholdsområder for vindenergi. I massestrækkenes tidsrum skal der i fugletrækkorridorerne ikke finde en drift af vinderenergianlæg, hvis andre tiltag ikke er tilstrækkelige for at udelukke en dokumenteret signifikant øget kollisionsrisiko mellem fugle og vindenergianlæg. Under de samme forudsætninger skal ingen bygge- og vedligeholdelsesarbejder finde sted.

Nødvendigheden af forebyggende og indgrænsende tiltag – dette kunne f.eks. være en standsning af anlægget ved massestræk – i "Fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne" understøtter MSRL-miljømål 3 "Have uden påvirkning af de marine arter og habitater fra menneskelige aktiviteter" og yder et bidrag til realisering af et operativt mål UZ3-02 "Tiltag til beskyttelse af vandrende arter i havmiljøet".

Der er brug for klare og operative tiltag for måle- og frakoblingssystemer og for at registrere tilstedeværelsen af et massestræk under forårs- og efterårstrækkene. Såfremt der foreligger et massestræk i vindenergianlæggene iht. Til disse målesystemer og bestemmelser, skal der omgående indledes foranstaltninger til

beskyttelse af fugletrækket, især dem, der udelukker en kollision af fugle med vindenergianlæg, når der foreligger en øget kollisionsrisiko.

På denne baggrund er der ikke bekymring for en markant forhøjelse af risikoen for at dræbe eller såre fuglene. Implementeringen af havvindenergianlæg ved siden af sekundære anlæg, såsom transformieranlæg og kabelføring internt i parkerne strider derved ikke mod forbuddet mod at dræbe og såre i henhold til § 44 stk. 1 nr.1 BNatSchG.

Det kan ikke antages, at betingelserne for forbuddet mod at såre og dræbe i § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG er opfyldt i forbindelse med udnyttelse af havvindenergi i de områder, der er omfattet af planen, ved gennemførelse af bestemmelsen i egnethedsundersøgelsen.

### 5.3.2 § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG (forbud mod at forstyrre)

I henhold til § 44 Stk. 1 Nr. 2 er det forbudt væsentligt at forstyrre vildtlevende dyr af de strengt beskyttede arter under reproduktions-, opdræts, fjerskifte-, overvintrings- og vandringstider, hvorved en væsentlig forstyrrelse foreligger, når den bevarelsesmæssige stand af den lokale population af en art forringes som følge af forstyrrelsen. Af denne årsag er det nødvendigt at iagttage de potentielle forstyrrelser af de lokale bestande i det tyske farvand, især i den tyske EØZ, som følge af udnyttelsen af vindenergi i de områder, der er omfattet af planen.

Som led i SUP for arealudviklingsplanen (FEP, Miljørapport 2019) blev der gennemført en undersøgelse i henhold til lovgivningen vedrørende artsbeskyttelse over flere områder og arealer i forbindelse med forbuddet mod at forstyrre med henblik på en forværring af de lokale populationers bevaringstilstand. Resultatet af undersøgelsen i forbindelse med udarbejdelsen af FEP (BSH 2019) kan

bekræftes på grundlag af de foreliggende data og oplysninger om områderne.

I områderne EO1 til EO3 forekommer der, som allerede nævnt, fredede arter. Dertil hører arterne nævnt i bilag I til V-RL, arter, hvis habitater og levesteder er beskyttet i naturreservaterne, samt karakteristiske arter og jævnlige forekommende trækfuglearter.

Lommerne bruger først og fremmest territoriet i arealerne EO1 til EO3 som gennemtræksområde i trækperioderne og om vinteren. Ifølge den aktuelle viden ligger dette areal og dets omgivelser uden for de vigtigste forekomstsområder i den Pommerske Bugt. På grundlag af den foreliggende viden skønner BSH, at områderne EO1 til EO3 ikke er af stor betydning for rastebestanden af lommer i den tyske del af Østersøen. For så vidt kan det ikke antages, at den lokale population udsættes for forstyrrelser.

På grund af den forholdsvis lave, observerede tæthed af dværgmåger i områderne EO1 til EO3 og den tidsmæssigt begrænsede sammenkobling til de artsspecifikke hovedtrækperioder, kan det antages, at områderne EO1 til EO3 kun har ringe betydning for dværgmågerne. Hvad angår dværgmågerne, antages det på grundlag af den aktuelle viden ikke, at et implementeret vindmølleparkprojekt i områderne EO1 til EO3 opfylder betingelserne for forbuddet mod at forstyrre i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG.

Nordiske lappedykkere foretrækker lavvandede arealer med en vanddybde op til 10 m. På grund af vanddybden i områderne EO1 til EO3 har denne del af EØZ ikke nogen særlig betydning for nordiske lappedykkere. Dette bekræftes også af særskilte observationer som led i havfugleregistreringerne i klyngen "Westlich Adlergrund", som også kortlægger området EO1. For så vidt kan det ikke antages, at den lokale population af nordiske lappedykkere udsættes for forstyrrelser.

Dykkende havænder, såsom havlitter, fløjsænder og sortænder, foretrækker ligeledes de næringsrige, lavvandede arealer i Østersøen. Man kan således ikke antage, at områderne EO1 til EO3 og deres omgivelser har særlig betydning for disse fugle. Hvad angår de dykkende havænder, antages det på grundlag af den aktuelle viden ikke, at et implementeret vindmølleparkprojekt i områderne EO1 til EO3 opfylder betingelserne for forbuddet mod at forstyrre i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG.

Lomvie og alk er udbredt over store arealer i områderne, der er omfattet af planen. På grundlag af de foreliggende undersøgelser og den nuværende viden om udbredelsen i hele Østersøen er det ikke muligt at identificere territoriet i områderne EO1 til EO3 som et vigtigt forekomstsområde. Området EO1 grænser kun op til de sydlige udløbere af alkefuglenes udbredelsesområde. På grundlag af den nuværende viden kan det ikke antages, at et vindmølleparkprojekt i de områder, der er omfattet af planen, vil have relevante indvirkninger på alkefuglene, navnlig lomvier og alke. Derfor antager BSH på grundlag af den nuværende viden ikke, at betingelserne for forbuddet mod at forstyrre i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG er opfyldt.

De mågearter, der forekommer i de områder, der er omfattet af planen, er kendt som eminente følgesvende til skibene. Desuden antyder viden fra forskningsprojekter og monitorering af vindmølleparker, at havvindmølleparker har en tiltrækkende virkning. På grundlag af den nuværende viden kan der ikke forventes relevante indvirkninger på bestandene af eksisterende mågearter i form for forstyrrelser på grund af en havvindmøllepark i områderne beregnet til vindenergiudvinding.

Afsluttende antages det ifølge den nuværende viden ikke, at opførelsen og driften af havvindenergianlæg ved siden af sekundære anlæg (transformeranlæg, kabelføring internt i parken) i de områder, der er omfattet af planen,

vil opfylde betingelserne for forbuddet mod af forstyrre i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG.

Som led i de enkelte godkendelsesprocedurer kræves der dog en opdatering af undersøgelsen af opfyldelsen af forbuddet mod at forstyrre i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG, eventuelt i betragtning af yderligere undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, men under alle omstændigheder i betragtning af de konkrete, tekniske udførelser.

## 5.4 Flagermus

De områder, der er omfattet af planen om udnyttelse af havvindenergi, skal vurderes på grundlag af bestemmelserne i lovgivningen om artsbeskyttelse i henhold til § 44 BNatSchG i forbindelse med art. 12 FFH-RL for flagermus.

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

I lovgivningen om artsbeskyttelse gælder i princippet de samme betragtninger, der allerede er blevet fremført i forbindelse med vurderingen af fuglelivet. I henhold til art. 12 stk. 1 nr. 1 a) FFH-RL er alle tilsigtede former for fangst eller drab på i naturen forekommende individer af de arter, der er nævnt i bilag IV til FFH-direktivet, og dermed alle flagermus, forbudt. Med hensyn til kollisioner med offshore anlæg kan der henvises til retningslinjerne for det strenge beskyttelsessystem for dyrearter af samfundsinteresse inden for rammerne af habitatdirektivet, som i II.3.6 marginalnr. 83 antager, at drab på flagermus pga. kollisioner med vindmøller er et utilsigtet drab, der kontinuerligt skal overvåges i overensstemmelse med artikel 12, stk. 4, habitatdirektivet. Der er ingen indikationer for undersøgelse af yderligere fakta i henhold til artikel 12, stk. 1 i habitatdirektivet.

Flagermusenes trækbevægelser over Østersøen er dokumenteret på forskellig vis, men der har indtil videre manglet konkrete informationer om de trækkende arter, trækkorridorerne, trækhøjderne og

trækkoncentrationerne. Hidtidig viden bekræfter dog, at flagermusene, især langstræktrækkende arter, trækker over Østersøen. I øjeblikket forefindes der ikke noget datagrundlag, der påviser relevante indvirkninger på flagermusene og sætter spørgsmålstegn ved områdernes egnethed til vindenergiudvinding.

Man skal desuden gå ud fra, at evt. negative konsekvenser for flagermus fra vindmølle anlæg kan undgås med den samme flugt- og undgåelsesadfærd, som indsættes til beskyttelse af fugletrækket.

Erfaringer og resultater fra forskningsprojekter eller fra vindmølleparker, der allerede er i drift, vil også blive taget passende i betragtning i yderligere projekter.

I sine udtalelser antager BfN jævnligt, at man på grundlag af den nuværende viden kan udelukke, at andre, særligt beskyttede arter, som f.eks. flagermus, dræbes eller såres (§ 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG) på grund af havvindmølleparkerne. Ifølge BfN's udtalelse kan det ikke forventes, at betingelserne for forbuddet mod en væsentlig forstyrrelse af andre, strengt beskyttede arter i henhold til lovgivningen om artsbeskyttelse (§ 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG) er opfyldt. BSH tilslutter sig BfN's vurdering.

## 6 Forenelighedsundersøgelser / territorial beskyttelse

### 6.1 Retsgrundlag

Såfremt et område af fællesskabsbetydning eller et europæisk fuglereservat bliver væsentligt påvirket i deres muligheder for bevarelse eller beskyttelse, skal ifølge § 7 stk. 6 ifm. punkt 7 ROG ved ændring og tilføjelse af arealplanlægningen bestemmelserne i BNatSchG mht. legalitet og gennemførelse samt kommissionens udtalelse indhentes.

Natura2000-netværket omfatter områder af fællesskabsbetydning (FFH-områder) i henhold til FFH-direktivet samt fuglereservater (Special Protection Areas, SPA) i henhold til fuglebeskyttelsesdirektivet, som i mellemtiden er udpeget som reservater i Tyskland (som f.eks. BVerwG, dom af 13.3.2008 – 9 VR 9/07). Den forenelighedsundersøgelse, der udføres her, foregår generelt på et højere niveau for arealplanlægning og sætter en ramme for underordnede planlægningsniveauer, for så vidt disse er tilgængelige. Det erstatter derfor ikke undersøgelsen på niveauet for det konkrete projekt med viden om de specifikke projektparametre, som udføres som en del af godkendelsesproceduren. I denne henseende forventes yderligere flugt- og undgåelsesadfærd, hvis disse anses for nødvendige i forenelighedsundersøgelsen, som en del af godkendelsesproceduren for at udelukke en påvirkning af mulighederne for bevarelse af Natura2000-områderne eller beskyttelsesformålene for reservaterne ved brug inden for eller uden for et naturreservat. Samtidig skal det tages i betragtning, at ROP sporer de projekter - især vindenergi - der allerede er i drift, og specifikationerne i FEP's tekniske planlægning, for hvilke der allerede er gennemført forenelighedsundersøgelser.

I den tyske EØZ af Østersøen findes naturreservaterne fastlagt med forordningen af

22.09.2017 "Pommerske Bugt - Rønne Banke" (forordning om fastsættelse af naturreservatet "Pommerske Bugt – Rønne Bank" af 22. september 2017, NSGPBRV, BGBl. I s. 3415), "Femern Bælt" (forordning om fastsættelse af naturreservatet "Femern Bælt" af 22. september 2017, NSGFmbV, BGBl. I s. 3405) samt "Kadetrenden" (forordning om fastsættelse af naturreservatet "Kadetrenden" af 22. september 2017, BGBl. I s. 3410, NSGKdrV).

Det samlede areal for de tre naturreservater er på 2.472 km<sup>2</sup>, naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke" omfatter et areal på 2.092 km<sup>2</sup>, naturreservatet "Femern Bælt" er på 280 km<sup>2</sup> og naturreservatet "Kadetrenden" er på 100 km<sup>2</sup>.

Naturgoderne er naturtyperne "rev" og "sandbanker" ifølge bilag I til FFH-RL, bestemte fiskearter (stør, stavsild) og havpattedyr ifølge bilag II til FFH-RL (marsvin, gråsæl, spættet sæl) samt adskillige havfuglearter ifølge bilag I til V-RL (rødstrubet lom, sortstrubet lom, nordisk lappedykker) og regelmæssigt forekommende trækfuglearter (gråstrubet lappedykker, hvidnæbet lom, havlit, sortand, fløjsand, stormmåge, lomvie, alk, tejt).

Den forenelighedsundersøgelse, der udføres her, finder sted på et overordnet plan for arealplanlægning og sætter en ramme for underordnede planlægningsniveauer, for så vidt disse er tilgængelige. Det erstatter derfor ikke undersøgelsen på niveauet for det konkrete projekt, afhængigt af specifikationerne for ROP til den pågældende anvendelse er undersøgelsen forskudt. I forbindelse med vindenergi er planlægnings- og godkendelsesprocessen inddelt i trin. Det vil sige, at der tages hensyn til undersøgelserne af de underordnede planlægningsniveauer inden for ROP's rammer. Hvis der endnu ikke har været en undersøgelse inden for rammerne af underordnede planlægningsniveauer, er undersøgelsen inden for rammerne af denne SUP for ROP baseret på de tilgængelige data og viden.

Også i forbindelse med udvinding af råmaterialer er planlægnings- og godkendelsesprocessen inddelt i trin. For så vidt data og viden foreligger, foretages der en forenelighedsundersøgelse inden for rammerne af denne SUP, ellers er undersøgelserne forbeholdt de underordnede planlægningsniveauer.

ROP indeholder bestemmelser, der er relevante for forenelighedsundersøgelsen om prioritets- og restriktionsområder for vindenergi, restriktionsområder for rørledninger og restriktionsområder for kulbrinter samt udvinding af sand og grus. Det samme gælder for rørledninger.

Videnskabelige specifikationer kan kun kontrolleres, hvis der foreligger oplysninger.

Der skal sondres for forenelighedsundersøgelsen:

#### Vindenergi

Da ifølge speciallovgivningen § 5, stk. 3, pkt. 2, nr. 5 a) WindSeeG i FEP områder og arealer til vindmøller muligvis ikke må specificeres inden for et reservat ifølge § 57 BNatSchG, indeholder ROP ikke nogen områdespecifikationer for anvendelse af vindenergi inden for de reservater, der er fastlagt i bekendtgørelsen.

I det følgende refererer forenelighedsundersøgelsen derfor kun til definitionen af områder på eller i nærheden af reservater, der er fastlagt i bekendtgørelsen.

For områderne EO1, EO2 og EO3 henvises der til forenelighedsundersøgelsen af FEP 2019/ FEP 2020.

## **6.2 ROP's forenelighedsundersøgelse mht. habitattyper**

Bevaringen af eller om nødvendigt genopretningen af en gunstig bevaringstilstand for naturtypen rev (EU-kode 1170) er et beskyttelsesmål i naturreservatet Kadetrenden (§ 3 stk.3 nr. 1 NSGKdrV) og i naturreservatet

"Pommerske Bugt – Rønne Banke" (§ 4 stk. 1 nr.1 NSGPBRV). Naturtypen "sandbanke" er et naturgode i naturreservatet "Pommerske Bugt – Rønne Banke" (§ 5 stk. 1 nr. 1 NSGPBRV) og i naturreservatet "Femern Bælt" (§ 3 stk. 3 nr.1 NSGFmbV).

På grund af den korteste afstand mellem områderne EO1 til EO3 og naturreservaterne kan man udelukke bygge-, anlægs-, og driftsrelaterede indvirkninger på FFH-naturtyperne "rev" og "sandbanke" med deres karakteristiske og truede samfund og arter. Områderne ligger langt udenfor de driveafstande, der er diskuteret i speciallitteraturen, så der ikke kan forventes frigivelse af uklarhed, næringsstoffer og forurenende stoffer, hvilket kan medføre en væsentlig påvirkning af mulighederne for bevarelse og beskyttelse af naturreservater og FFH-områder.

## **6.3 ROP's forenelighedsundersøgelse mht. beskyttede arter**

### **6.3.1 Miljøpåvirkningsundersøgelse i henhold til forordningen vedrørende udpegnings af naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke"**

I henhold til § 9 stk. 1 nr. 3 NSGPBRV skal det vurderes, om gennemførelsen af planen vil have negative virkninger for bevarings- eller beskyttelsesmålene for naturreservaterne.

Vurderingen af planens indvirkninger sker på grundlag af beskyttelsesmålet for reservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke". Det tværgående beskyttelsesmål er ifølge § 3 stk. 1 NSGPbrV gennemførelsen af bevaringsmålene for Natura2000-områderne via permanent bevaring af havområdet, mangfoldigheden af de for disse områder kendetegnende levesteder, samfund og arter samt den særlige, individuelle karakter af denne del af Østersøen præget af



Oderbank, Adlergrund, Rønne Banke samt Arkona Bækkenets hældninger.

Ifølge § 3 stk. 2 nr. 3 NSGPbrV omfatter bevaringen eller om nødvendigt genopretningen af områdets specifikke økologiske værdier og funktioner, især bestandene af marsvin, gråsæler og havfuglearter samt deres levesteder og den naturlige populationsdynamik.

#### Fredede havpattedyrarter

Endelig fastlægger forordningen af 22.09.2017 i henhold til §§ 4 - 6 stk. NSGDbrV målsætninger for at sikre overlevelse og reproduktion af de i § 3 stk. 2 NSGDbrV nævnte havpattedyr i bilag II til habitatdirektivet, marsvin og gråsæl, samt til vedligeholdelse og restaurering af deres levesteder.

I henhold til § 4 stk. 3 kræver beskyttelsen af marsvinet i område I især bevaring eller, hvis påkrævet, genopretning

- af de naturlige populationstætheder for denne art med det formål at opnå en gunstig bevaringsstatus, deres naturlige rumlige og tidsmæssige fordeling, deres sundhedstilstand og deres reproduktive egnethed under hensyntagen til den naturlige populationsdynamik, af den naturlige genetiske mangfoldighed i bestanden i området og de genetiske udvekslingsmuligheder med bestande uden for området,
- af området som et overvejende forstyrrelsesfrit marsvinehabitat, der ikke er ødelagt af lokale kontamineringer,
- uopdelte habitater og mulighed for marsvinemigration indenfor den centrale del af Østersøen og ind i den vestlige del af Østersøen og Bælthavet samt
- de væsentlige næringskilder for marsvinet, især af den naturlige bestandstæthed, aldersklassfordelinger og udbredelsesmønster af de organismer, der udgør marsvinenes næringskilder.

De samme bestemmelser er i § 6 stk. 3 NSGPbrV fastsat for marsvinet i område III af reservatet samt i § 5 stk. 3 NSGPbrV.

Beskyttelsesmålet i område II er i henhold til § 5 stk.1 NSGPbrV bevaring eller genopretning af en gunstig bevaringstilstand for marsvinet og desuden bevaring eller genopretning af en gunstig bevaringstilstand for gråsælen.

Der henvises til resultaterne af forenelighedsundersøgelsen FEP 2019/FEP 2020.

Enhver forringelse af beskyttelsesformålene for naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke" ved gennemførelse af projekter i område EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan med sikkerhed udelukkes, hvis instruktionerne i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

#### Beskyttede havfuglearter

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

Påvirkningsundersøgelsen sker ifølge beskyttelsesmålet for område IV i henhold til § 7 af NSGPBRV.

De bestræbte beskyttelsesmål for område IV omfatter i henhold til § 7 stk. 1 NSGPBRV bevaring eller om nødvendigt genopretning af en gunstig bevaringstilstand

- ifølge nr.1, for de i dette område forekommende arter, nævnt i bilag I til direktivet 2009/147/EF rødstrubet lom (*Gavia stellata*), sortstrubet lom (*Gavia arctica*), nordisk lappedykker (*Podiceps auritus*),
- ifølge nr. 2, for de i dette område regelmæssigt forekommende trækfuglearter gråstrubet lappedykker (*Podiceps grisegena*), hvidnæbbet lom (*Gavia*

*adamsii*), havlit (*Clangula hyemalis*), sortand (*Melanitta nigra*), fløjsand (*Melanitta fusca*), stormmåge (*Larus canus*), lomvie (*Uria algæ*), alk (*Alca torda*) og tejest (*Cephus grylle*) samt

- ifølge nr. 3 af dette områdes funktion som nærings-, overvintrings-, fjerskift-, gennemtræks- og rasteområde for de nævnte arter.

I henhold til § 7 stk. 2 NSGPBRV er det for at beskytte levestederne og sikre overlevelsen og formeringen af de i stk. 1 opførte fuglearter og områdets funktioner nævnt i stk. 1 især nødvendigt at bevare eller om nødvendigt genoprette

- ifølge nr. 1 de kvalitative og kvantitative bestande af fuglearter med det formål at opnå en gunstig bevaringstilstand i betragtning af den naturlige populationsdynamik og bestandsudvikling af den biogeografiske population,
- ifølge nr. 2, de væsentlige næringskilder for fuglearterne, især bestandstætheden, aldersklassefordelingerne og udbredelsesmønstret af de organismer, der udgør fuglearternes næringskilder,
- ifølge nr. 3, områdets karakteristiske kendetegn, især med henblik på saltindholdet, isfri forhold selv i strenge vintre samt den geo- og hydromorfologiske beskaffenhed med dens artsspecifikke, økologiske funktioner og virkninger samt
- i henhold til nr. 4, habitaternes naturlige kvalitet med deres respektive artsspecifikke økologiske funktioner, deres uudsårenhed og rumlige indbyrdes forhold såvel som uhindret adgang til tilstødende og nærliggende havområder.

Der henvises til resultaterne af forenelighedsundersøgelsen FEP 2019/FEP 2020.

Enhver forringelse af beskyttelsesformålene for naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke" ved gennemførelse af projekter i område EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan med sikkerhed udelukkes, hvis instruktionerne i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

### 6.3.2 Miljøpåvirkningsundersøgelse i henhold til forordningen vedrørende udpegningen af naturreservatet "Femern Bælt"

Ifølge § 3 NSGFmbV skal det vurderes, om gennemførelsen af planen er forenelig med beskyttelsesmålene for naturreservaterne.

Tværgående beskyttelsesmål for naturreservatet "Femern Bælt" er i henhold til § 3 stk. 1 NSGFmbV implementeringen af bevaringsmålene for Natura2000-området ved en permanent bevaring af havområdet, mangfoldigheden af levestederne, samfundene og arterne, der er kendetegnende for dette område, samt den særlige udformning af sandbanken i form af megaripper.

Beskyttelsen omfatter i henhold til stk. 2

bevaringen eller om nødvendigt genopretningen

- af områdets specifikke, økologiske værdier og funktioner, især dets kendetegnende morfodynamik samt hydrodynamikken, der er præget af vandudvekslingen mellem Nord- og Østersøen, en naturlig eller delvist naturlig forekomst af de marine makrofytopopulationer og de artsrige grus-, grovsand- og sandartbunde,

- af bestandene af marsvin og spættede sæler, inklusive deres levesteder og den naturlige populationsdynamik samt

- af dets forbindelses- og trædestensfunktion for økosystemerne i den vestlige og centrale del af Østersøen;

De tilstræbte beskyttelsesmål omfatter i henhold til § 3 stk. 3 nr. 2 NSGFmbV navnlig bevaringen og om nødvendigt genopretningen

af en gunstig bevaringstilstand for arterne marsvin og spættet sæl.

Til beskyttelse af marsvinet og den spættede sæl er det i henhold til § 3 stk. 5 NSGFmbV især nødvendigt at bevare eller genoprette

- de naturlige populationstætheder for disse arter med det formål at opnå en gunstig bevaringsstatus, deres naturlige rumlige og tidsmæssige fordeling, deres sundhedstilstand og deres reproduktive egnethed under hensyntagen til den naturlige populationsdynamik, af den naturlige genetiske mangfoldighed i bestanden og de genetiske udvekslingsmuligheder med bestande uden for området,
- af området som et upåvirket nærings- og migrationshabitat for marsvin og spættet sæl samt et yngle- og opdrætshabitat for marsvin, der er så støjsvagt som muligt og i vidt omfang frit for lokale kontamineringer,
- Ikke opdelte habitater og mulighed for migration af marsvin og spættede sæler i Østersøen, især til de tilgrænsende, tilstødende naturreservater i Slesvig-Holsten og Mecklenburg-Vorpommern samt til liggsteder langs med den danske kyst (især Rødsand) og den tyske kyst samt
- De væsentlige næringskilder for marsvin og spættede sæler, især af den naturlige bestandstæthed, aldersklassfordelinger og udbredelsesmønstre af de organismer, der udgør marsvinenes og sælernes næringskilder.

Der henvises til resultaterne af forenelighedsundersøgelsen FEP 2019/FEP 2020.

Enhver forringelse af beskyttelsesformålene for naturreservatet "Femern Bælt" ved gennemførelse af projekter i område EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan med sikkerhed

udelukkes, hvis instruktionerne i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

### 6.3.3 Miljøpåvirkningsundersøgelse i henhold til forordningen vedrørende fastsættelsen af naturreservatet "Kadetrenden"

Ifølge § 3 NSGKdrV skal det vurderes, om gennemførelsen af planen er forenelig med beskyttelsesmålene for naturreservaterne.

Det overordnede beskyttelsesmål for naturreservatet "Kadetrenden" er i henhold til § 3 stk. 1 NSGKdrV implementeringen af bevaringsmålene for Natura2000-området ved en permanent bevaring af havområdet, mangfoldigheden af levestederne, samfundene og arterne, der er kendetegnende for dette område samt den særlige betydning af det hér eksisterende rendesystem for vandudvekslingen mellem Nord- og Østersøen. Beskyttelsen omfatter

- bevaringen eller om nødvendigt genopretningen af områdets specifikke økologiske værdier og funktioner, især dets kendetegnende morfodynamik samt hydrodynamikken, der er præget af vandudvekslingen mellem Nord- og Østersøen,
- bestandene af marsvin, inklusive deres levested og den naturlige populationsdynamik samt
- af dets forbindelses- og trædestensfunktion for økosystemerne i den vestlige og centrale del af Østersøen.

De tilstræbte beskyttelsesmål omfatter i henhold til NSGKdrV, § 3 stk. 3 nr. 2 bevaringen eller genopretningen af en gunstig bevaringstilstand for marsvinet. Beskyttelsen af marsvinet kræver i henhold til NSGKdrV, § 3 stk. 5 især bevaring eller, hvis påkrævet, genopretning

- af de naturlige populationstætheder for arten med det formål at opnå en gunstig bevaringsstatus, deres naturlige rumlige og tidsmæssige fordeling, deres sundhedstilstand og deres reproduktive egnethed under hensyntagen til den naturlige populationsdynamik, af den naturlige genetiske mangfoldighed i bestanden og de genetiske udvekslingsmuligheder med bestande uden for området,
- af området som et upåvirket nærings- og migrations-, yngle- og opdrætshabitat for marsvin, der er så støjsvagt som muligt og i vidt omfang frit for lokale kontamineringer,
- Ikke opdelt habitater og mulighed for havpattedyrmigration indenfor den centrale del af Østersøen og ind i den vestlige del af Østersøen samt
- af de væsentlige organismer, der tjener som næringsgrundlag til marsvin, især de naturlige populationstætheder, aldersklassfordelinger og fordelingsmønstre.

Der henvises til resultaterne af forenelighedsundersøgelsen FEP 2019/FEP 2020.

Enhver forringelse af beskyttelsesformålene for naturreservatet "Femern Bælt" ved gennemførelse af projekter i område EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan med sikkerhed udelukkes, hvis instruktionerne i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

#### 6.3.4 Natura2000-områder udenfor den tyske EØZ

I forbindelse med forenelighedsundersøgelsen tages der desuden hensyn til de fjernere konsekvenser for reservaterne i den tilgrænsende 12-sømilezone og i nabolandenes tilgrænsende territorialfarvande. Dette vedrører også undersøgelsen og betragtningen af de

funktionelle relationer mellem de enkelte reservater eller reservatnettets kohærens i henhold til § 56 stk. 2 af BNatSchG, da mange af de berørte arters levested (f.eks. fugleliv, havpattedyr) kan strække sig over flere reservater på grund af deres store aktionsradius.

Detaljeret overvejes fuglereservatet "Vestlige Pommerske Bugt", FFH- og fuglereservatet "Plantagenetgrund", FFH-området "Darßer tærskel", fuglereservatet "Vorpommersche Boddenlandschaft og Nordlige Strelasund" og FFH-området "Greifswalder Boddenrandschwelle og dele af Den Pommerske Bugt" i Mecklenburg-Vorpommerns ydre territorialfarvand. I de tilgrænsende områder i nabolandene blev FFH-områderne "Adler Grund og Rønne Banke" og "Klinkeskov kalkgrund" i danske farvande taget i betragtning, og det samme gælder for det svenske FFH-område "Sydvästskaänes utsjövattnen", det polske fuglereservat "Zatoka Pomorska" og det polske FFH-område "Ostoja na Zatoce Pomorskiej".

Beskyttelses- og bevaringsformålene for Natura2000-områderne udenfor EØZ fremgår af følgende dokumenter:

- Fuglereservat "Westliche Pommersche Bucht" (ydre territorialfarvand M-V, DE1649 401): EUNIS factsheet (<https://eunis.eea.europa.eu/sites/DE1649401>)
- FFH- og fuglereservat "Plantagenetgrund" (ydre territorialfarvand M-V, DE 1343 301/ DE 1343 401): FFH-Gebiet [https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/de\\_1343\\_301.pdf](https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/de_1343_301.pdf), fuglereservat <https://eunis.eea.europa.eu/sites/DE1343401>
- FFH-område "Darßer Schwelle" (ydre territorialfarvand M-V, DE 1540 302): [https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/de\\_1540\\_302.pdf](https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/de_1540_302.pdf)

- Fuglereservat "Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund" (ydre territorialfarvand M-V, DE 1542 401): EUNIS factsheet (<https://eunis.eea.europa.eu/sites/DE1542401>)
- FFH-område "Greifswalder Boddenrandschwelle und Teile der Pommerschen Bucht" (ydre territorialfarvand M-V, DE 1749-302): EUNIS factsheet (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/DE1749302>)
- Dansk FFH-område "Adler Grund og Rønne Banke" (DK 00VA 261): EUNIS Factsheet (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/DK00VA261>)
- Dansk FFH-område "Klinteskov kalkgrund" (DK 00VA 306): EUNIS Factsheet (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/DK00VA306>)
- Svensk FFH-område "Sydvästskånes utsjövatte" (SE 0430187): EUNIS Factsheet (<https://eunis.eea.europa.eu/sites/SE0430187>)
- Polsk fuglereservat "Zatoka Pomorska" (PLB 990003): EUNIS Factsheet (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/PLB990003>)
- Polske FFH-område "Ostoja na Zatoce Pomorskiej" (PLH 990002): EUNIS Factsheet (<https://eunis.eea.europa.eu/sites/PLH990002>).

Der henvises til resultaterne af forenelighedsundersøgelsen FEP 2020.

Enhver forringelse af beskyttelsesformålene for Natura2000-områderne ved gennemførelse af projekter i område EO1, EO2 og EO3 i denne plan kan med sikkerhed udelukkes, hvis

instruktionerne i de underordnede individuelle godkendelsesprocedurer overholdes.

Forenelighedsundersøgelsens resultater inden for bestemmelser i fremskrivning af planen iht BNatSchG, § 34 i forbindelse med bevaringsformålene af de nævnte Natura2000-områder med henblik på arter og habitater kan også overføres til Natura2000-områder i kysthavet. En undersøgelse af de mulige påvirkninger af beskyttelses- og bevaringsformål i Natura2000-områder i den tyske EØZ konkluderede at påvirkninger kan udelukket med den nødvendige sikkerhed, hvis principperne og formål af arealudviklingsplanens samt de nødvendige forebyggende og reducerende tiltag, der er anordnet i efterfølgende godkendelsesprocedurer, indgår i planlægningen. Denne konklusion kan overføres til beskyttelses- og bevaringsformål i Natura2000 i kysthavet. Natura2000-nettet er i tyske havområder opbygget således, at konnektiviteten af vigtige habitattyper, men også funktioner, så migrations- og vandringsruter er garanteret. Ved egnede tiltag til undgåelse og reducere af betydelige virkninger inden for rammerne af efterfølgende godkendelsesmetoder i den tyske EØZ skal der altid sørges for at der ikke kan forventes fjernvirkninger eller indirekte betydelige negative påvirkninger af bevaringsformål i Natura2000-områder i kysthavet.

## 6.4 Resultat af forenelighedsundersøgelsen

Det konkluderes, at man med den nødvendige sikkerhed kan udelukke en relevant forringelse af beskyttelsesmålene for naturreservaterne "Pommerske Bugt - Rønne Banke", "Femern Bælt" og "Kadetrenden" ved opdatering af planen i betragtning af undgåelses- og afbødningsforanstaltningerne, der træffes for FHH-naturtyperne, havpattedyr, fugleliv og yderligere fredede dyregrupper.

Man skal i denne forbindelse være opmærksom på, at den gennemførte FFH-forenelighedsundersøgelse ikke har kunnet undersøge de projektspecifikke egenskaber, der først konkretiseres og fastsættes af projektudviklerne som led i plangodkendelsesproceduren.

Konsekvensanalysen udføres derfor konkret som en del af plangodkendelsesproceduren for det respektive projekt med det formål at udlede og bestemme de nødvendige foranstaltninger for at undgå og reducere på projektniveau.

Ifølge den aktuelle viden kan en betydelig forringelse af habitatnaturtyperne "rev" og "sandbanker med kun mindre permanent oversvømmelse af havvand" udelukkes selv ved en kumulativ betragtning af planen og de eksisterende projekter for naturreservaterne "Pommerske Bugt - Rønne Banke", "Femern Bælt" og "Kadetrenden" såvel som for Natura2000-områder i det ydre territorialfarvand på den ene side på grund af de små effekter og på den anden side på grund af afstanden til områderne.

## 7 Samlet vurdering af planen

Sammenfattende kan man med henblik på bestemmelsen af ROP sige, at den velordnede, koordinerede, samlede planlægning vil minimere miljøpåvirkningerne så meget som muligt. Beskyttelsen af de ved forordning fastlagte naturreservater som prioritetsområder for naturbeskyttelse tjener til at varetage beskyttelsesformålene og sikre det åbne rum. Såfremt foranstaltningerne for at undgå og mindske virkningerne overholdes helt nøjagtigt, især hvad angår reduktion af støjen i byggefasen, kan der undgås relevante konsekvenser især som følge af bestemmelserne for vindkraft til havs og ledninger. I prioritetsområderne for naturbeskyttelse er der ikke angivet nogen prioritets- eller forbeholdsområder for vindkraft. Forbeholdsområderne for ledninger løber også overvejende uden for økologisk vigtige områder.

Afsluttende kan det på grundlag af de ovenstående beskrivelser og vurderinger samt undersøgelse af arts- og områdebeskyttelsesloven for den strategiske miljøvurdering konkluderes, også med henblik på eventuelle vekselvirkninger, at de planlagte udpegninger i henhold til den nuværende viden og på det forholdsvis abstrakte fysiske planlægningsniveau ikke forventes at ville have nogen relevante havmiljøpåvirkninger inden for det undersøgte område.

Mange miljøpåvirkninger, såsom. skibsfart eller fiskeri, sker uafhængigt af gennemførelsen af planen og kan kun i meget begrænset omfang reguleres med planen.

De fleste miljøpåvirkninger, som de enkelte anvendelser har, for hvilke der er foretaget bestemmelser, ville også opstå – under forudsætning af den samme mellemfristede tidshorisont – selv om planen ikke blev implementeret, da det i så fald ikke er målbart, at anvendelserne ikke eller i væsentligt mindre omfang finder sted. I lyset heraf ser

bestemmelserne i planen ud til i princippet at være "neutrale" med hensyn til deres konsekvenser for miljøet. Selv om det i princippet er muligt, at nogle planlægnings-specifikationer for dette specifikke område kan have negative miljøeffekter på grund af koncentrationen/samlingen af individuelle anvendelser på bestemte arealer/områder, vil der alligevel kunne ses en samlet positiv balance mellem miljøeffekterne på grund af samlingseffekterne, da de andre arealer/områder aflastes og farer for havmiljøet (såsom risikoen for kollision) reduceres.

De potentielle konsekvenser ved udnyttelsen af vindkraft vedrører ofte et lille område, og de fleste af dem er kortfristede, da de kun forefindes i byggefasen. Hvad angår den akkumulative bedømmelse af konsekvenserne for enkelte naturgoder, såsom flagermustrækket, mangler der i øjeblikket fyldestgørende, videnskabelig viden og fælles bedømmelsesmetoder. Derfor kan de potentielle konsekvenser indenfor rammerne af nærværende SUP ikke vurderes endegyldigt, eller de er forbundet med usikkerhed og kræver en mere omhyggelig undersøgelse på de efterfølgende planlægningsniveauer.

## 8 Foranstaltninger til undgåelse, formindskelse og udligning af relevante, negative havmiljøpåvirkninger som følge af arealudviklingsplanen

### 8.1 Indledning

I henhold til nr. 2 c) tillæg 1 til § 8 stk. 1 ROG indeholder miljørapporten en fremstilling af de planlagte foranstaltninger for at undgå, formindske og for så vidt muligt udligne relevante, negative miljøpåvirkninger som følge af planens gennemførelse.

I princippet gælder, at der i medfør af ROP tages større hensyn til havmiljøet. Bestemmelserne i ROP forhindrer negative påvirkninger af havmiljøet. Dette skyldes især, at det ikke er tydeligt, at anvendelserne ikke eller i mindre grad ville finde sted, hvis planen ikke blev implementeret. Behovet for at udvide offshorevindkraft og de tilsvarende forbindelseslinjer eksisterer under alle omstændigheder, og den tilsvarende infrastruktur skal oprettes selv uden ROP (jf. kap. 3.2). I tilfælde af, at planen ikke gennemføres, ville anvendelserne uden den arealbesparende og ressourceskånende styrings- og koordineringseffekt i ROP udvikle sig.

Desuden er udpegningerne i ROP underlagt en kontinuerlig optimeringsproces, da der ved udarbejdelsen af planen tages højde for den viden, der indvindes løbende inden for rammerne af SMV og høringsprocessen.

Mens det allerede er muligt at træffe foranstaltninger til undgåelse, formindskelse og udligning på planlægningsniveau, kan andre først fungere effektivt, når de helt konkret implementeres, og de reguleres i den særskilte

godkendelsesproces, specifikt for de enkelte projekter og lokaliteter.

### 8.2 Foranstaltninger på planlægningsniveau

vad angår foranstaltningerne til forebyggelse og afbødning på planlægningsniveau udvælger ROP territoriale og tekstlige udpegninger med det formål at undgå eller formindske de relevante, negative konsekvenser som følge af gennemførelse af ROP, i overensstemmelse med miljøbeskyttelsesmålene, der er fremstillet i kapitel 1.4. Dette vedrører helt nøjagtigt

- Bestemmelsen af alle naturreservater i EØZ som prioritetsområder for naturbeskyttelse,
- Bestemmelsen af fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne",
- Ophævelsen af bestemmelsen af prioritets- eller forbeholdsområder for vindkraft i prioritetsområder for naturbeskyttelse,
- Udpegningen af forbeholdsområdet for ledninger overvejende udenfor prioritetsområderne for naturbeskyttelse,
- Princippet om, at der ved planlægning, udlægning og drift af ledninger skal tages hensyn til eksisterende naturreservater,
- Princippet om støjreduktion ved konstruktionen af vindkraftanlæg,
- Princippet om overordnet tidsmæssig koordinering af byggearbejde på anlæg til energiproduktion og lægning af ledninger,
- Princippet om at vælge den mest skånsomme lægningsmetode, når der lægges kabler,
- Princippet om at tage højde for den bedste miljøpraksis i henhold til Helsinki-konventionen og den aktuelle status for videnskab og teknologi,
- Såvel som et lavest muligt arealforbrug, sikret med følgende principper



- Økonomiske anvendelser skal være så arealbesparende som muligt.
- Når anvendelsen er ophørt, skal faste anlæg nedtages.
- Ved udlægning af ledninger skal der tilstræbes størst mulig bundtning i form af parallelføring i forhold til hinanden. Desuden skal der vælges en tracé, der forløber så parallelt som muligt til eksisterende strukturer og bygninger og anlæg.

For sand- og grusudvinding afledes de konkrete forebyggende og reducerende foranstaltninger fra hoveddriftsplanerne. Foranstaltningerne omfatter f.eks. en begrænsning af udvindingstræk i tider, der er følsomme for bestemte arter, den bestemmelse kun at anvende skibe med et bestemt lydspektrere, bestemmelsen at undtage visse stenfelte eller revtyper fra udvindingen samt at undtage dem fra påvirkninger ved screening, samt en striks overvågning vha. en egnet monitoring (sml. kap.10).

### 8.3 Foranstaltninger på det konkrete gennemførelsesniveau

Ud over de i kap. 8.2 nævnte foranstaltninger på planlægningsniveau er der for visse anvendelser eller dermed tilknyttede anvendelser, såsom vindkraft til havs, ledninger og udvinding af sand og grus, foranstaltninger til at undgå og reducere ubetydelige og relevante negative konsekvenser i den konkrete implementering af ROP. Disse foranstaltninger til at afbøde og forebygge er specificeret og bestilt af den relevante licensudstedende myndighed på projektniveau til planlægnings-, anlægs- og driftsfasen.

Med hensyn til de specifikke foranstaltninger til at afbøde og forebygge i forhold til vindkraft til havs og ledninger, under alle omstændigheder strømkabler, henvises der til beskrivelserne i miljørapporten for Østersøen om FEP 2019/FEP 2020. Der er disse foranstaltninger, såsom støjbekyttelse for havvindmøller, beskrevet udførligt i detaljer i kap. 8.

Konkrete foranstaltninger til at afbøde og forebygge i forhold til rørledninger omfatter fx restriktioner for byggetid, når de lægges inden for reservater, en reduktion af lysemissioner under anlægsarbejder, en omfattende undgåelse af stenkastninger og foranstaltninger til beskyttelse af kulturelle og materielle aktiver.

## 9 Afprøvning af alternativer

### 9.1 Grundlag for afprøvning af alternativer

#### 9.1.1 Generelt

Der udføres en trinvis afprøvning af alternativer til arealudviklingsplanen. Afhængigt af den mere og mere konkret planlægning reduceres de alternativer, der skal kontrolleres under planlægningsprocessen og bliver mere og mere (arealmæssig) konkret.

Miljørapporten indeholder i henhold til art. 5 stk. 1 pkt. 1 SMV-direktivet i forbindelse med kriterierne i bilag I til SMV-direktivet og § 40 stk. 2 nr. 8 af UVPG en kortfattet fremstilling af grundene til valget af de undersøgte, fornuftige alternativer.

Rapporten indeholder ved beskrivelse eller vurdering af de iht. ROG, § 8 stk. 1 ROG fundne miljøpåvirkning iht. ROG, § 8 stk., 1, nr. 2 c, bilag 1 oplysninger om de pågældende anderledes planlægningsmuligheder, hvorved målene og det arealmæssige gyldighedsområde i arealudviklingsplanen skal indgås. Forudsætning er altid, at disse tager hensyn til det arealmæssige gyldighedsområde af ROP.

Samtidig gælder det også for undersøgelsen og kontrollen af de planlægningsmuligheder, der kommer i betragtning eller planlægningsalternativer, at disse kun kan relateres til, hvad der med rimelighed kan kræves i henhold til områdeudviklingsplanens indhold og detaljeringsniveau. Derved gælder følgende: Jo større de forventede miljøpåvirkninger og dermed kravet for at overkomme konflikter i planlægningen er, desto større er behovet for omfattende eller detaljerede undersøgelser.

Bilag 4 nr. 2 af UVPG nævner for eksempel undersøgelsen af alternativer med henblik på projektets udformning, teknologi, lokalitet, størrelse og omfang, men det gælder

udtrykkeligt kun for projekter. På planlægningsniveau spiller derfor først og fremmest den begrebsmæssige/strategiske udformning, samt de geografiske alternativer en rolle.

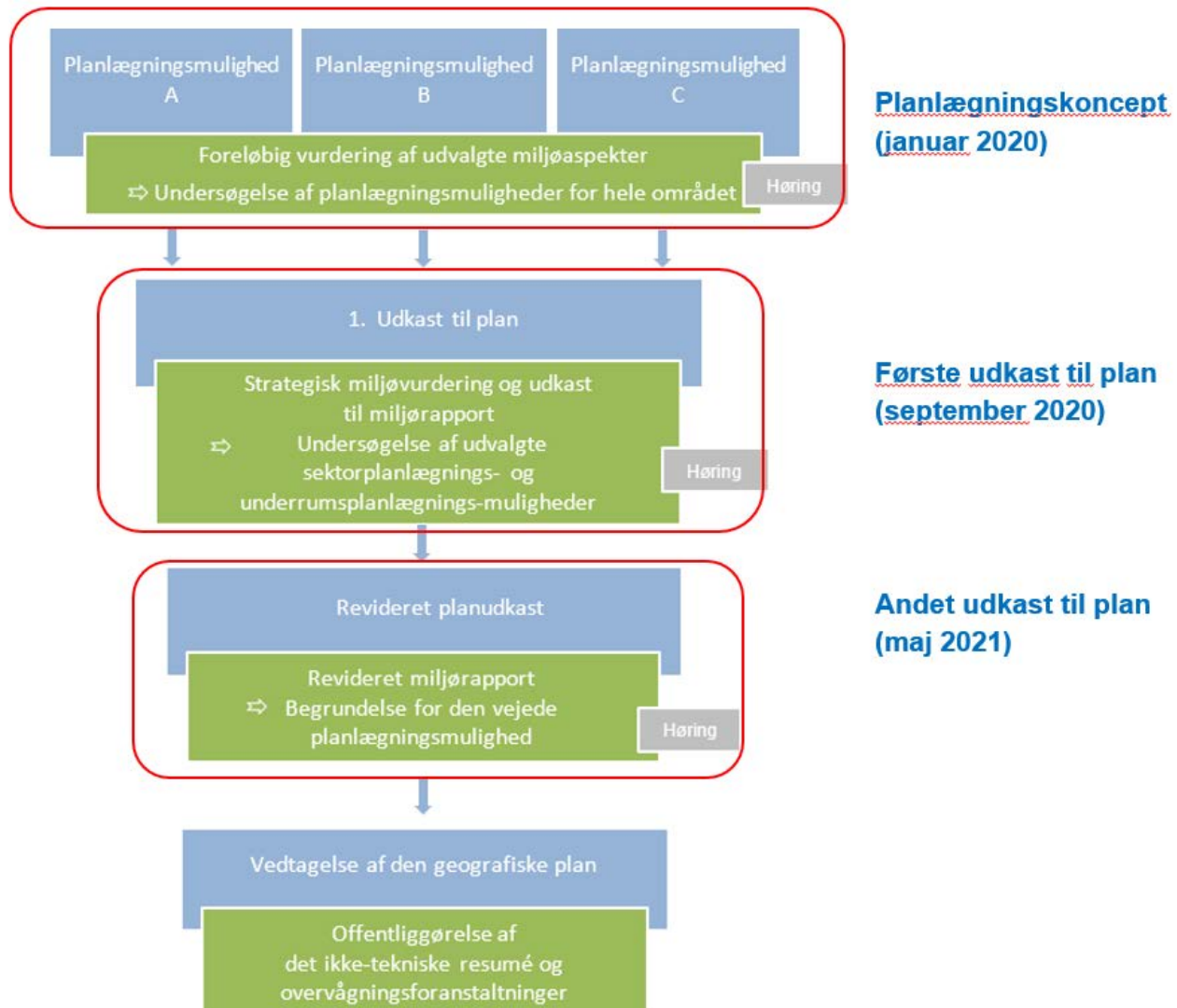
Principielt skal det bemærkes, at alle bestemmelser allerede omfatter en indledende afprøvning af mulige og tænkelige planlægningsmuligheder i form af mål og principper. Som det kan ses af begrundelsen for de individuelle mål og principper, især dem, der vedrører miljøet, er den respektive definition baseret på en afvejning af mulige berørte offentlige interesser og rettigheder, således at der er foretaget en "forundersøgelse" af planlægningsmuligheder eller alternativer.

Nærmere beskrevet kontrolleres der i forbindelse med miljørapporten, ud over nulalternativet, især territoriale planlægningsmuligheder eller alternativer, så vidt det er relevant for de enkelte anvendelser.

SMV og dermed også den alternative undersøgelse af områdeudviklingsplanen er kendetegnet ved et større omfang af undersøgelser og en mindre detaljeringsdybde sammenlignet med miljøvurderinger på efterfølgende planlægnings- og godkendelsesniveauer.

#### 9.1.2 Proces ved undersøgelse af alternativer

I første omgang danner de overordnede retningslinjer rammen for udvalg og vurdering af alternativerne. I planlægningens tidlige stadie blev der i første omgang udviklet tre planlægningsmuligheder som planlægningsløsninger for hele arealet. På dette grundlag blev der iht. den mere og mere konkretiserede planlægning parallelt til udarbejdning af planlægningsudkastet udviklet og kontrolleret forskellige planlægningsmuligheder for sektorer og delsektorer (sml. Billede 14).



Billede 14. Trinvis fremgangsmåde til den alternative undersøgelse.

For arealudviklingsplanen er der udviklet en vision og formuleret retningslinjer, hvordan havet i sin mangfoldighed kan bruges og bevares. Heraf kan der udledes følgende overordnede mål, mod hvilke nedenstående planlægningsalternativer måles.

Områdeudviklingsplanen skal:

- Støtte en sammenhængende international maritim områdeplanlægning

og et territorielt samarbejde med andre lande og på regionalhavs niveau,

- Tage højde for forholdet mellem land og hav og planlægningen i det ydre territorialfarvand,
- Skabe grundlaget for en bæredygtig maritim økonomi i overensstemmelse med blå vækst,

- Bidrage til beskyttelse og forbedring af havmiljøets tilstand og bidrage til at undgå og reducere forstyrrelser og forurening.

#### Disse målsætninger skal nås gennem:

- Koordineringen af nuværende og fremtidige pladsbehov med
- Bestemmelsen af egnede områder, især til økonomiske og videnskabelige formål, men også til havmiljøet og andre spørgsmål,
- En prioritering af havspecifikke anvendelser og funktioner,
- En afvejning af økologiske, økonomiske og sociale interesser,
- Den rationelle og optimerede brug af de områder, der tildeles anvendelserne, især områderne for fast infrastruktur, som også inkluderer reversibiliteten af stationære anlæg,
- Det holistiske syn på de forskellige aktiviteter i havet,
- med deres konsekvenser og interaktioner samt kumulative konsekvenser, samt under
- og under anvendelse af økosystemtilgangen og forsigtighedsprincippet.

## 9.2 Undersøgelse af alternativer i forbindelse med planlægningskonceptet

Planlægningskonceptet blev oprettet som et første uformelt planlægningstrin. Konceptet om videreudvikling af områdeudviklingsplanerne i den tyske EØZ i Nord- og Østersøen omfattede i den tidlige fase af opdateringen af områdeudviklingsplanerne hhv. tre planlægningsmuligheder (A, B, C) som overordnede territoriale planvarianter. Den

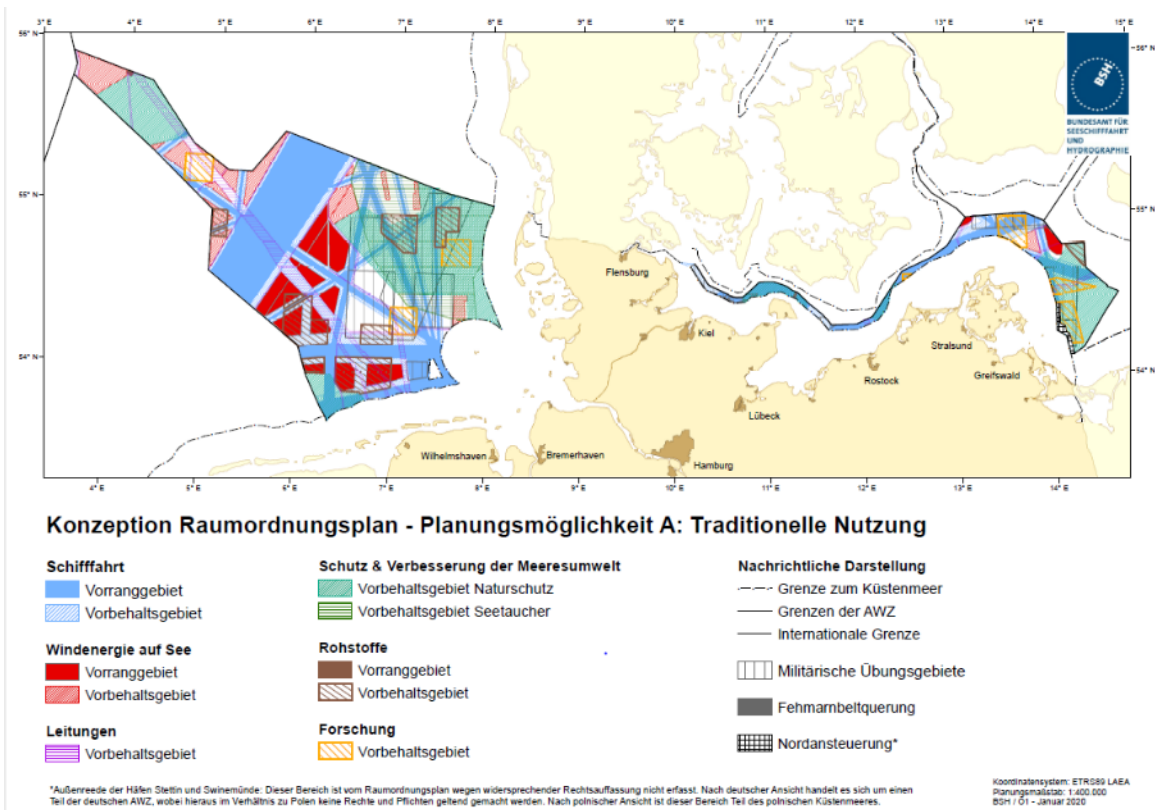
tidlige og omfangsrige betragtning af flere planlægningsmuligheder udgør et væsentligt planlægnings- og undersøgelsesskridt ved fremskrivningen af udviklingsplaner.

Udformningen af opdateringen fremstiller forskellige sektorerers anvendelsesbehov fra tre forskellige perspektiver - som alternativer af den samlede plan, der alle retter sig efter de ovennævnte, generelle rammebetingelser og de herefter opførte grundantagelser og dermed kan betragtes som "fornuftige" alternativer. Således blev der taget hensyn til territoriale og indholdsrelaterede afhængigheder og interaktioner samt tilsvarende planlægningsprincipper og illustreret, hvilke maksimale krav de enkelte sektorer derved sætter grænser for.

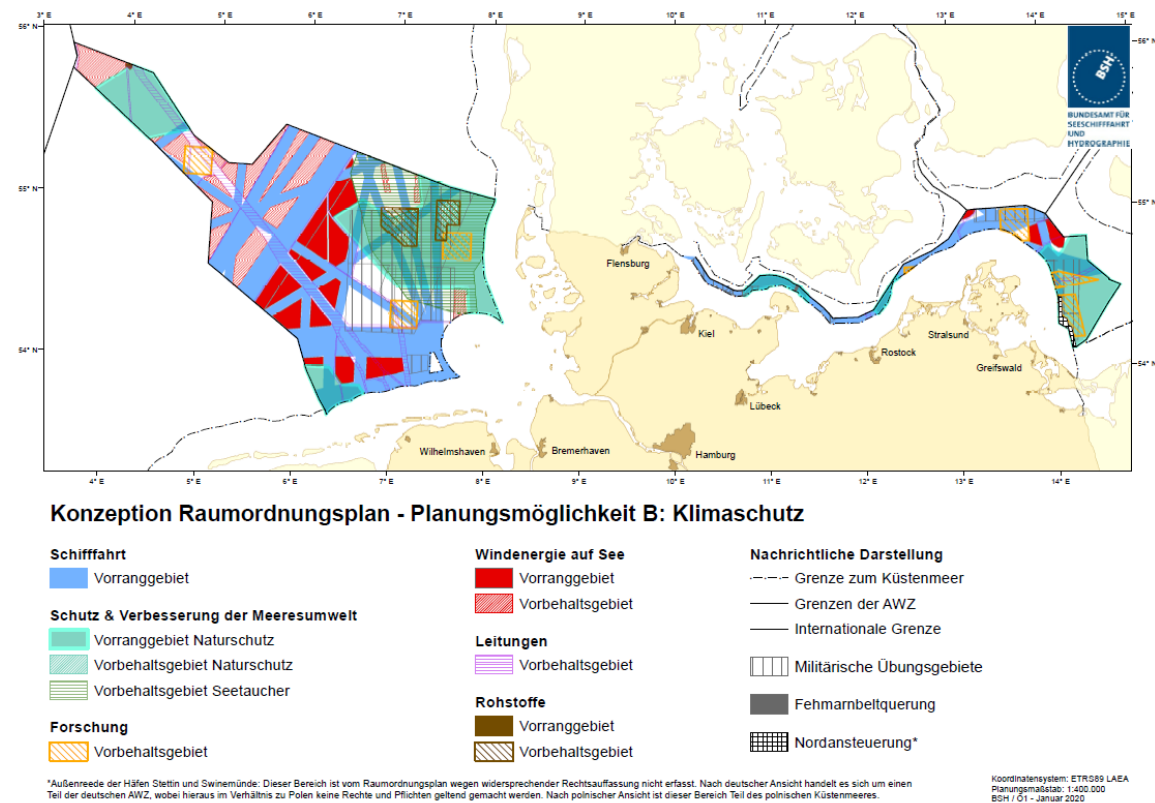
For dette begreb om opdatering er der allerede inden udarbejdelsen af denne miljørapport foretaget en foreløbig vurdering af udvalgte miljøaspekter. Den miljøfaglige vurdering af udvalgte miljøaspekter i relation til en tidlig undersøgelse af varianter og alternativer bør understøttende gøre det muligt at foretage en sammenligning af de tre planlægningsmuligheder set i et miljøfagligt perspektiv.

Overblik over planlægningsmulighederne:

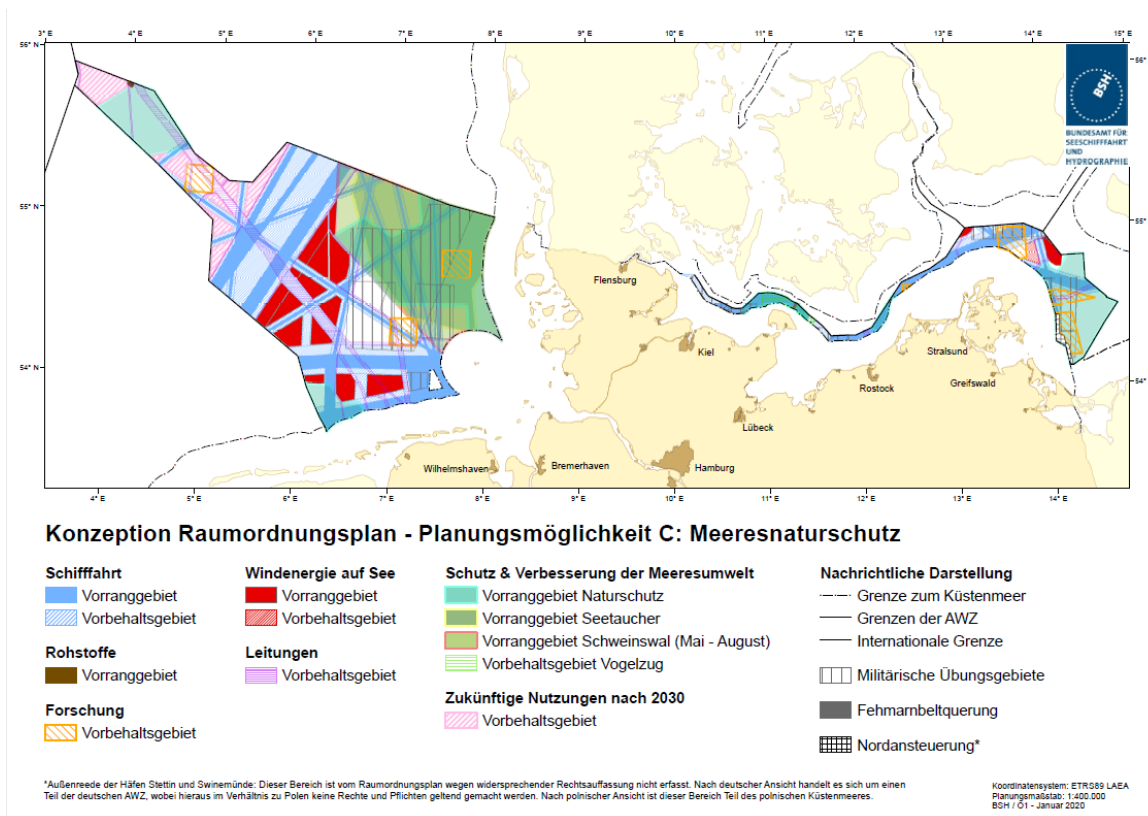
- (A) Fokus for planlægningsmulighed A er på traditionelle maritime anvendelser med særlig hensyntagen til skibsfartens interesser, udvinding af råstoffer og fiskeri.
- (B) Planlægningsmulighed B viser et klimabeskyttelsesperspektiv, hvor en fremtidig anvendelse af vindkraft til havs får meget plads.
- (C) Planlægningsmulighed C fokuserer især på den omfattende og vidtgående sikring af områder til beskyttelse af havnatur. Ud over de i første række overvejende territoriale bestemmelser er der nogle yderligere tekstlige bestemmelser.



Billede 15: Udformning af arealudviklingsplanen - planlægningsmulighed A "Traditionel udnyttelse".



Billede 16: Udformning af arealudviklingsplanen - planlægningsmulighed B "Klimabeskyttelse".



Billede : Udformning af arealudviklingsplanen - planlægningsmulighed C "Havnaturbeskyttelse".

Ud over generelle grundlæggende antagelser og overordnede mål, der var gældende for alle tre planlægningsmuligheder (jf. konceptet), var de individuelle planlægningsmuligheder baseret på følgende yderligere mål.

#### Planlægningsmulighed A

##### Skibsfart

- Barriereeffekter skal undgås, især med hensyn til mulig etablering af fremtidige trafiksepareringssystemer, og til dette skal der sikres tilstrækkelig plads på langt sigt, især i rute SN10.

##### Udvinning af råstoffer

- Udvinning af råstoffer bør også muliggøres i forbindelse med andre anvendelser såsom i naturreservater og bør tildeles en særlig vægt i afvejningen. Tilladte områder i henhold til BBergG (Bundesberggesetz (Tysk lov om

minedrift)) angives som forbeholdsområder.

##### Fiskeri

- Der skal skabes muligheder for at begrænse de restriktive virkninger på anvendelser for fiskeriet, især gennem den yderligere udbygning af vindkraft på havet og for at generere indtægtsmuligheder gennem fælles brug i vindmølleparkområder – dette forklares i teksten.

##### Planlægningsmulighed B

##### Havvindenergi

- Områder til yderligere udbygning af vindkraft til havs efter 2030 med størst mulig installeret kapacitet til energiproduktion skal sikres bredt. Til dette formål planlægges der bestemmelse af områder for skibsfarten i

rute 10's løb i Nordsøen for områderne med de vigtigste trafikstrømme.

- Den fremtidige udvinding af kulbrinter, der afhængigt af placeringen af transportørsystemerne kan skade udvidelsen af vindkraft, understøttes ikke af udpegningen af forbeholdsområder, men der tages højde for tilladte områder til udvinding af sand og grus.

### *Planlægningsmulighed C*

#### Beskyttelse og forbedring af havmiljøet

- Økonomiske anvendelser i områder til beskyttelse og forbedring af havmiljøet, der ikke er forenelige med beskyttelsesformålet, bør udelukkes så omfattende som muligt.
- Udvinning af råstoffer fra sand og grus, men også fra kulbrinter, bør ikke favoriseres ved at udelade territoriale bestemmelser for alle råstoffer.
- Til fugletrækket i Østersøen er der angivet et forbeholdsområde i området for ruten Fehmarn-Lolland.

#### **9.2.1 Miljøfaglig vurdering af planlægningsmuligheder**

I følgende tabel vises kun de planlægningsemner, hvor alternative planlægningsløsninger er vist i planlægningsmulighederne. Ved vurderingen af miljøaspekterne nævnes først og fremmest effekter, der vedrører de territoriale bestemmelser, og her især forskellene mellem de tre planlægningsmuligheder.

Generelt kan det fastslås, at der ud fra et miljømæssigt synspunkt ikke kan fastlægges nogen entydig præference for en planlægningsmulighed. For skibsfarten kan forskelle mellem de tre planlægningsmuligheder med hensyn til miljøpåvirkninger ikke bestemmes på et så groft niveau. For i alle planvarianter blev der anvendt de samme grundlæggende antagelser som trafikmængde,

skibstyper og skibsklasser som grundlag. Eksempelvis fører det forhold, at der i planlægningsmulighed B defineres bredere prioritetsområder inden for naturreservaterne, ikke til en stigning i skibsfartstrafikken i disse områder. For vindkraft til havs er der forskellige territoriale bestemmelser mellem planlægningsmulighederne. Omfanget af områdeudpegningerne varierer meget her. Dette fører til differentierede CO<sub>2</sub>-besparelspotentialer, set i et klimaperspektiv. I en relativ sammenligning baseret på den antagne installerede kapacitet tilbyder planlægningsmulighed B betydeligt højere CO<sub>2</sub>-besparelspotentiale end A og C. På den anden side fører de tre planlægningsmuligheder til forskellig arealanvendelse; den ligger mellem 9 % og 20 % af hele EØZ-området i Nord- og Østersøen. Det henviser til det samlede areal for de specificerede prioritets- og forbeholdsområder for vindkraft til havs. Som regel er mindre end 1% af det udpegede område reelt forseglet. Naturreservaterne udgør en stor del af EØZ-areale. Over en tredjedel af Nordsøens EØZ og over 50 % af Østersøens EØZ er beskyttet. Det drejer sig om forholdsvist store andele af arealet. Det behøver dog ikke at være ensbetydende med, at disse områder slet ikke skal anvendes. Prioritetsområderne for naturbeskyttelse bidrager til sikring af de frie områder, da anvendelser, der ikke er forenelige med naturbeskyttelse, er udelukket deri. De kvantitative forskelle på de tre planlægningsmuligheder er nogenlunde små, hvad angår områdeudpegninger til beskyttelse og forbedring af havmiljøet. I dette tilfælde er det afgørende, hvilket beskyttelsesformål bestemmelserne tjener; for eksempel defineres i enkelte muligheder det største udbredelsesområde for lommer og marsvin som et prioritetsområde. I det lys skal planlægningsmulighed C ud fra en ren naturbeskyttelsesbetragtning og forsigtighedsprincippet have præference. Her skal der dog tages højde for

klimateknyttelsesaspektet, som der er taget meget mindre hensyn til i planlægningsmulighed C.

Forskellene i bestemmelsen af områder og vurdering af de valgte miljøaspekter er vist detaljeret nedenfor.

	Bestemmelse af områder	Udvalgte miljøforhold
<b>Skibsfart</b>		
A	Skibsruter som prioritetsområder med tilhørende forbeholdsområder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der kan forventes visse forskydnings- og samlingseffekter.</li> </ul>
B	Alle skibsruter i prioritetsområder i fuld bredde; Opsplitningen af SN10 i tre travle hovedtrafikruter efterlader mellemrum, der vises som forbeholdsområder for vindkraft til havs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muligvis øget kollisionsrisiko med tilsvarende miljørisici sammenlignet med planlægningsmulighed A og C på grund af forbeholdsområder for vindkraft inden for rute SN10 og koncentrationen af trafik i de resterende korridorer uden yderligere navigationsrum.</li> </ul>
C	Skibsruter som prioritetsområder med tilhørende forbeholdsområder, SN10 langs hovedtrafikstrømmen som prioritetsområde skibsfart, med de resterende mellemrum som et midlertidigt prioriteret område indtil 2035	<ul style="list-style-type: none"> <li>På grund af det midlertidige prioritetsområde er der ingen yderligere miljøpåvirkninger på mellemlangt sigt sammenlignet med planlægningsmulighed A.</li> </ul>
<b>Vindkraft til havs / Fremtidige anvendelser</b>		
A	Områder, der er udpeget som prioritets- og forbeholdsområder for vindkraft til havs med installeret kapacitet på ca. 35 - 40 GW;  Bestemmelse af områderne EN1 til EN3 og EN6 til EN12 samt EO1 og EO3 som prioritetsområder for vindkraft til havs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arealanvendelse ca. 5.000 km<sup>2</sup>, ca. 15 % andel af EØZ i Nord- og Østersøen.</li> </ul>
B	Områder, der er udpeget med mere omfattende prioritets- og forbeholdsområder for vindkraft, også inden for SN10 på ca. 40 - 50 GW;  Bestemmelse af områderne EN1 til EN3 og EN6 til EN13 samt EO1 til EO3 som prioritetsområder for vindkraft til havs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arealanvendelse ca. 6.400 km<sup>2</sup>, ca. 20 % andel af Nord- og Østersøens EØZ, betydeligt større end i planlægningsmulighed A.</li> <li>CO<sub>2</sub>-besparelsespotentiale set i et klimaperspektiv: I forhold til planlægningsmulighederne A og C er potentialet for CO<sub>2</sub>-besparelser betydeligt større under</li> </ul>



		<p>hensyntagen til kapaciteten for den installerede strøm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En højere risiko for sammenstød kan muligvis skyldes placeringen af vindkraftområder inden for Hovedskibsroute 10.</li> </ul>
C	<p>Områder, der er udpeget med mindre udstrækning af prioritets- og forbeholdsområder til vindkraft på ca. 25 -28 GW installeret kapacitet;</p> <p>Bestemmelse af områderne EN1 til EN3 og EN6 til EN12 samt EO1 og EO3 som prioritetsområder for vindkraft til havs.</p> <p>Forbeholdsområder til fremtidig brug er planlagt i den tyske EØZ, med vindkraft som blot en mulig anvendelse;</p> <p>Der er ikke udpeget arealer til vindkraft i forbeholdsområder, der er forbeholdt lommer og marsvin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I forhold til planlægningsmulighederne A og B er de CO<sub>2</sub>-besparelspotentialer, der allerede ved bestemmelserne er sikret for vindkraft, betydeligt lavere.</li> <li>• Arealanvendelsen til vindkraft er ca. 3.000 km<sup>2</sup>, ca. 9 % af andelen af EØZ i Nord- og Østersøen, hvilket er betydeligt lavere end i planlægningsmulighederne A og B.</li> <li>• I et areal på omkring 1.600 km<sup>2</sup> eller ca. 6 % af Nordsøens EØZ holdes den fremtidige anvendelse åben, men der foretages ingen prioritering, eksempelvis for offshore-vindkraft, og muligheden for anvendelser med mindre miljøpåvirkning opretholdes på langt sigt.</li> <li>• En efterfølgende anvendelse til vindkraft på placeringen af vindmølleparkerne i hovedudbredelsesområderne for lommer og marsvin er udelukket, så der på langt sigt kan forventes en positiv miljøpåvirkning sammenlignet med status quo.</li> <li>• Samlet set kan man, sammenlignet med planlægningsmulighederne A og B, forvente en væsentligt stærkere vægtning af interesserne for beskyttelse af havnatur og en dermed forbundet potentielt lavere indvirkning på havmiljøet.</li> </ul>
<b>Råstoffer</b>		
A	<p>Forbeholdsområder for alle tilladelser og til kulbrinter og områder til udvinding af sand og grus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der kan forekomme en mulig forringelse forårsaget af undvigeeffekter og potentiel fysisk forstyrrelse/skade gennem undervandsstøj ved seismiske undersøgelser. Dertil kommer der mulige effekter fra konstruktion og drift af produktionsplatforme osv.</li> <li>• Følgende effekter er mulige som følge af gravearbejder i forbeholdsområderne efter sand</li> </ul>

		og grus, der alle ligger i naturreservater: Foringelse af havbunden ved fysisk forstyrrelse, forringelse og undgåelseeffekter forårsaget af uklarheder, ændring af levesteder ved fjernelse af substrater og tab af levesteder og -arealer.
B	Forbeholdsområder kun for udvinding af sand og grus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der kan forventes færre forringelser end i planlægningsmulighed A, fordi der kun er fastsat bestemmelser om udvinding af sand og grus, og der ikke foretages nogen prioritering af udvinding af kulbrinter med områdeudviklingsplanen.</li> </ul>
C	Ingen bestemmelser for råstofudvinding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ved at fravige bestemmelserne for udvinding af råmaterialer som helhed, herunder de beskyttede områder, kan der være en lavere byrde sammenlignet med planlægningsmulighederne A og B, da den fysiske planlægning ikke prioriterer andre anvendelser her. Anvendelserne finder derefter sted udelukkende på grundlag af driftsplanerne efter godkendelse i henhold til mineloven. Disse kan omfatte foranstaltninger, der skal træffes for at reducere og begrænse projektets miljøpåvirkning så meget som muligt.</li> </ul>
<b>Naturbeskyttelse</b>		
A	Med henblik på naturbeskyttelse vises forbeholdsområder i udstrækningen af de eksisterende naturreservater.  Derudover er hovedkoncentrationsområdet for lommer i Nordsøen angivet som et forbeholdsområde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forbeholdet for naturbeskyttelse i naturreservaterne inkluderer generel udelukkelse af offshore-vindkraft og understøtter således beskyttelsesformålet med disse områder. I forbindelse med den yderligere arealudvikling for offshore-vindkraft og en senere opdatering af den tekniske planlægning vil der kun blive givet et forbehold for naturbeskyttelse gennem områdeudviklingsplanen når interesserne afvejes.</li> <li>Forbeholdet for lommernes område betyder, at en efterfølgende anvendelse eller udvidelse af vindkraft gøres betinget.</li> </ul>
B	Prioritetsområder til naturbeskyttelse defineres i udstrækningen af de eksisterende naturreservater med	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestemmelserne af prioritetsområder for naturbeskyttelse understøtter naturreservaternes beskyttelsesformål. Der,</li> </ul>

	<p>undtagelse af de områder, der overlapper forbeholdsområderne for udvinding af sand og grus.</p> <p>Hovedkoncentrationsområdet for lommer i Nordsøen er – som i planlægningsmulighed A – bestemt som forbeholdsområde.</p>	<p>hvor bestemmelserne for sand- og grusudvinding overlapper naturreservatet, tildeles naturbeskyttelsen kun et forbehold.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udnyttelse af vindkraft i prioritetsområdet og i forbeholdsområdet for naturbeskyttelse forbliver udelukket.</li> <li>• Forbeholdet for lommernes område betyder, at en efterfølgende anvendelse gøres betinget.</li> <li>• Sammenlignet med planlægningsmulighed A tildeles naturbeskyttelse samlet set større vægt.</li> </ul>
C	<p>Prioritetsområder for naturbeskyttelse defineres i udstrækningen af alle naturreservater såvel som for lommernes hovedkoncentrationsområde og hovedudbredelsesområdet for marsvin (dette er begrænset til månederne maj til august).</p> <p>I området mellem Femern og Lolland etableres et forbeholdsområde for fugletræk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestemmelsen af naturreservaterne samt hovedkoncentrationsområderne for lommer og marsvin som prioritetsområder for naturbeskyttelse understøtter naturreservaternes beskyttelsesformål og andre områder af enestående naturbeskyttelsesfaglig betydning. Derigennem tildeles naturbeskyttelsen en større vægt i afvejningen mod andre anvendelser inden for disse områder.</li> <li>• Prioriteringen af lommernes hovedkoncentrationsområde fører til udelukkelse af enhver efterfølgende anvendelse af de eksisterende vindmølleparkområder i området. På denne måde kunne de observerede undvigeeffekter og tab af levesteder for lommer afbødes eller kompenseres på langt sigt. Derudover udelukkes udbygning af vindenergien i det prioriterede område for marsvin.</li> <li>• Reservationsområdet for fugletrækket Femern-Lolland i Østersøen tjener som en yderligere bestemmelse til støtte for MSRL-foranstaltningen (rammedirektivet for havstrategi) til beskyttelse af vandrende arter.</li> </ul>

### 9.3 Undersøgelse af alternativer i forbindelse med planlægningsprocessen

Udarbejdelsen af det første planudkast fandt sted på baggrund af planlægningskonceptet, de modtagne kommentarer til dette og yderligere viden og krav fra uformelle fag- og afdelingsmøder. Planlægningsudkastet er redigeret på baggrund af de modtagne udtalelser og afstemt i ressortsamtaler.

Parallelt til udarbejdelse af planlægningsudkastene er der fremstillet en miljørapport. Udvalget af de kontrollerede alternativer er overvejende sket på basis af de viste planlægningsmuligheder og evalueringsvirkninger (sml. hertil også kapitel 5 i konceptet). Bestemmelserne er overtaget fra den pågældende planlægningsmulighed, delvist dog også arealmæssigt tilpasset på basis af yderligere overvejelser eller videreudviklet som kombination af forskellige aspekter af enkelte planløsninger.

Under planlægningsprocessen reduceres alternativerne der skal afprøves ved bearbejdning af planlægningsudkastet, og de bliver (arealmæssigt) mere og mere konkrete. Således kunne fremstillingen af forskellige alternativer bidrage til at bedre at kunne sammenligne og diskutere dem, hvis der skulle opstå modsatte krav.

Det er stadig gældende, at planen skal betragtes i den samlede kontekst, for ved valg af planløsninger ud over hensyntagen til miljøkravene og forebyggelse eller reducere af mulige negative miljøvirkninger også i en samlet betragtning at stræbe efter en så vidtgående udligning med andre økonomiske, videnskabelige og sikkerhedsmæssige behov som muligt. Det er afgørende, at SMV på niveauet af de definitioner, der er foretaget i ROP- arealudviklingsplanen baseret på den

nuværende viden når det resultat, at der ikke vil være betydelige påvirkninger af havmiljøet.

#### 9.3.1 Nulalternativ

Nulvarianten, dvs. en undladelse af en videreudvikling af ROP, er ikke et fornuftigt alternativ.

Den overordnede og fremadrettede planlægning og koordinering under hensyntagen til et stort antal geografiske behov vil sandsynligvis føre til en forholdsvis mindre samlet arealanvendelse og dermed til mindre miljøpåvirkninger end hvis planen ikke gennemføres (jf. kap. 3).

I forhold til ROP 2009 og FEP 2019 indeholder udkastet til planen en udpegning af forbeholdsområder for vindenergi for den langsigtede udbygning af havvindenergi og sørger således for en forsigtig styring af udbygningen af vindenergien til havs. Optagelsen af disse områder giver mulighed for en territorialt inddelt og pladsbesparende planlægning under hensyntagen til miljøinteresserne og interesserne forbundet med andre anvendelser. Dette gælder også for udpegningen af forbeholdsområder for ledninger. Mens rørledningerne i ROP 2009 er fastsat som forbeholdsområder, omfatter de aktuelle forbeholdsområder ledninger udover tracéer til fremtidige nettilslutninger og samkøringslinjer. Disse forbeholdsområder ligger overvejende udenfor reservaterne og forårsager således en styringsvirkning for en så samlet tracéføring som muligt udenfor de følsomme områder.

#### 9.3.2 Territoriale alternativer

Ved udarbejdelsen af planudkastet blev følgende planlægningsalternativer (samlet/delvis) taget i betragtning:

##### 9.3.2.1 Skibsfart

For skibsfarten overtages tilgangen i planlægningsmulighed B: Alle skibsfartsruter fastsættes om prioritetsområder. I modsætning

til planlægningsmulighed C gives der afkald på en generel udpegning af forbeholdsområder for skibsfart langs med alle skibsruter (jf. yderligere begrundelser i udkastet til ROP).

Også inden for de fredede områder er der fastlagt skibsruter som prioriterede områder. Bestemmelsen afspejler de eksisterende trafikstrømme og tjener til at holde ruterne fri.

Et afkald på en opdeling i prioriterede og forbeholdsområder skibsfart har her ingen indflydelse på potentiel miljøvirkninger, fordi skibstrafiken ændres faktisk ikke pga. de prioriterede områder. Bestemmelser for prioritetsområderne for skibsfart tjener primært til at holde de vigtige skibsruter fri for faste anlæg og supplerer derfor prioritetsområderne for naturbeskyttelse med deres

lovgivningsmæssige formål med at undgå ulykker.

I denne forbindelse prioriteres skibsfarten også i prioritetsområderne for naturbeskyttelse i naturreservaterne Pommerske Bugt - Rønne Banke, Kadetrenden og Femern Bælt. Derved skal der tages hensyn til, at skibsfartsruterne i den nordlige del af naturreservatet Pommerske Bugt-Rønne Banke (SO3, som en del af VTG Adlergrund), samt i området Kadetrenden og Femern Bælt (SO1) er stærkt befærdede. Antallet af skibsbevægelser i det sydlige område af naturreservatet Pommerske Bugt-Rønne Banke er markant lavere – men den nordlige kurs til havnene Swinemünde og Stettin befinder sig hér (SO2).

<b>Alternativ: Skibsfart</b>	
Kort beskrivelse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områderne for skibsfart bestemmes i naturreservaterne overalt som forbeholdsområder.</li> </ul>
Præsentation af alternativet i forhold til planudkastet	<ul style="list-style-type: none"> <li>I planudkastet er alle ruter defineret som prioritetsområder, herunder i naturreservaterne.</li> </ul>
Konfliktpunkter med andre anvendelser	<ul style="list-style-type: none"> <li>I henhold til de i UNCLOS nævnte bestemmelser i § 1, stk. 4, ROG, er en begrænsning af skibsfarten i EØZ kun mulig under de betingelser, der er specificeret deri, så det ikke kan føre til nogen juridisk modstridende konflikt. Desuden foreskriver BNatSchG, § 57, stk. 3, nr. 1, at skibsfarten ikke må begrænses i naturreservater.</li> <li>Især i naturreservatet Pommerske Bugt - Rønne Banke er den internationale skibsfartsrute i VTG Adlergrund ikke sikret tilstrækkeligt i arealudviklingsplanen</li> </ul>
Miljøfaglig vurdering	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der vil sandsynligvis ikke være ændringer i miljøpåvirkninger fra skibsfarten, da skibsfartens frihed stadig eksisterer, eller i VTG for de store fartøjers forpligtelse til at bruge indsejlingen til søhavnene.</li> <li>Der kan ikke besluttes nogen ordninger under områdeudviklingsplanen for at undgå bestemte områder eller for at ændre ruteføringen i naturreservaterne. Antallet af skibsbevægelser uden for VTG er dog ret lavt.</li> <li>Prioritetsområderne for skibsfart tjener primært til at holde de vigtige skibsruter fri for faste anlæg og supplerer derfor</li> </ul>

	prioritetsområderne for naturbeskyttelse med deres lovgivningsmæssige formål med at undgå ulykker.
--	--

### 9.3.2.2 Havvindenergi

Hvad angår havvindenergien på Østersøen, henvises der til de territoriale fastlæggelser i planlægningsmulighed A og C.

Det er ikke kun den 20 GW lovfæstede udvidelse af vindkraft til havs, der anvendes som grundlag for bestemmelsen af prioritetsområder, men alle områder, der forventes krævet til udvidelse af vindkraft til havs inden 2035 (ca. 30 GW) - som en mellemlang planlægningshorisont for områdeudviklingsplanen - som prioritetsområder for vindkraft. For Østersøen er det områderne EO1 og EO3.

Da arealmæssige alternativer til vindenergiens udnyttelse i Østersøen ikke er givet, er der fastlagt supplerende, at områderne for fugletrækkorridorerne "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne" principielt kan benyttes af vindenergien, såfremt de er fastlagt som prioriterede eller forbeholdsområder for vindenergi. I massetrækkenes tidsrum skal der i fugletrækkorridorerne ikke finde en drift af vinderenergianlæg, hvis andre tiltag ikke er tilstrækkelige for at udelukke en dokumenteret signifikant øget kollisionsrisiko mellem fugle og vindenergianlæg. Under de samme forudsætninger skal ingen bygge- og vedligeholdelsesarbejder finde sted

### 9.3.2.3 Ledninger

Forbeholdsområderne for ledninger svarer til dem, der allerede blev demonstreret i konceptet til alle tre planlægningsmuligheder. Der blev kun bestemt de korridorer, hvor der er mindst to ledninger tilgængelige eller planlagt, eller som er forbeholdt fremtidige ledninger.

De er nødvendige for kabelsystemerne, så de kan lede strømmen ud fra områder med produktion af vindkraft til havs baseret på bestemmelserne i arealudviklingsplanen.

Forbeholdsområderne sikrer eksisterende interkonnektorer og rørlednings forløb samt tracéerne for fremtidige kabler og rørledninger.

Ved bestemmelserne er naturreservaterne så vidt muligt undtaget. Den eneste undtagelse er korridoren i forløbet af (de eksisterende) rørledninger Nord Stream 1 og 2, der krydser naturreservatet Pommerske Bugt – Rønne Banke. På grund af den tilbageværende afstand mellem ledningerne kan der i fremtiden planlægges yderligere kabelsystemer (især samkøringslinjer) hér.

Sammenlignet med planlægningskonceptet er der, svarende til bestemmelserne for ROP 2009 og baseret på bestemmelserne for FEP, tilføjet grænsekorridorer ved overgangen af ledningstracéer i det ydre territorialfarvand.

Forbeholdsområderne for ledningerne kan være et instrument, for eksempel i godkendelsesprocedurer af transitrørledninger og grænseoverskridende søkabler, hvor det er muligt, til at kræve ruter i disse territorialt egnede korridorer og således undgå, at de går gennem naturreservater og de dermed forbundne forringelser. Hvor enkelte kabler eller andre ledninger i øjeblikket føres gennem naturreservater, kan der ved ændringer eller ny projektering ikke henvises til et forbehold baseret på områdeudviklingsplanen, men der kan om nødvendigt arbejdes hen imod en mere miljøvenlig ruteføring og, hvis det er muligt, brugen af de bestemte korridorer.

### 9.3.2.4 Udvinning af råstoffer

For bestemmelserne til udvinning af råstoffer i EØZ i Østersøen bliver der i udkastet - ud over de antagelser, som alle planlægningsmuligheder er baseret på - inddraget fremgangsmåden i planlægningsmulighed A:

Området i naturreservatet Pommerske Bugt - Rønne Banke, hvor sand- og grusudvinding er tilladt, udpeges ligeledes til forbeholdsområde i planlægningsmulighed A.

Alternativet med ikke at definere nogen områder, som det er planlagt i planlægningsmulighed B og C, ville faktisk ikke medføre nogen reduktion i miljøbelastningerne, da sand- og grusudvinding generelt er tilladt som en privilegeret anvendelse i naturreservatet, og der med en godkendelse er lavet tilsvarende krav for at reducere og undgå forringelser af naturgoder og beskyttelsesmaal.

### 9.3.2.5 Beskyttelse og forbedring af havmiljøet

Med de geografiske bestemmelser til beskyttelse og forbedring af havmiljøet i EØZ i Østersøen er naturbeskyttelsesområderne i Pommerske Bugt - Rønne Banke, Kadetrenden und Femern Bælt også sikret i områdeudviklingsplanen, og deres beskyttelsesformål understøttes.

I naturreservatet Pommerske Bugt - Rønne Banke nedgraderes prioriteten af naturbeskyttelse ikke til et forbehold i områderne for sand- og grusudvinding (planlægningsmulighed B).

For prioritetsområderne for skibsfart gennem disse områder har bestemmelserne for naturbeskyttelse ingen begrænsende virkning. Sand- og grusudvinding er stadig tilladt i Adlergrund, men kan understøtte de interesser, der skal beskyttes, ved autorisationer og tilladelser som et supplement til pålæggene i naturreservatforordningerne.

Bestemmelse af fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne", i arealudviklingsplanen tager hensyn til den særlige betydning af fugletrækket over Femernbælt, den såkaldte fugleflugtlinje, og over Rügen til Sverige.

Fugletrækkorridorerne kan her principielt benyttes af vindenergien såfremt de er fastlagt

som prioriteret eller forbeholdsområder for vindenergi. I massetrækkenes tidsrum skal der i fugletrækkorridorerne ikke finde en drift af vinderenergianlæg, hvis andre tiltag ikke er tilstrækkelige for at udelukke en dokumenteret signifikant øget kollisionsrisiko mellem fugle og vindenergianlæg. Under de samme forudsætninger skal ingen bygge- og vedligeholdelsesarbejder finde sted.

Den arealmæssige hensyntagen til fugletrækkorridorerne i forbindelse med kravet om forebyggende og reducerende foranstaltninger sikrer en målrettet beskyttelse af fugletrækket som væsentlig bestanddel af havmiljøet, ved at den løser konflikten med brugen af vindenergi på en faglig korrekt måde. Den følger tanken om forsorg og bevaring af økologiske systemer.

Nødvendigheden af forebyggende og indgrænsende tiltag – dette kunne f.eks. være en standsning af anlægget ved massetræk – i "Fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne" understøtter MSRL-miljømål 3 "Have uden påvirkning af de marine arter og habitater fra menneskelige aktiviteter" og yder et bidrag til realisering af et operativt mål UZ3-02 "Tiltag til beskyttelse af vandrende arter i havmiljøet".

Der er brug for klare og operative tiltag for måle- og frakoblingssystemer og for at registrere tilstedeværelsen af et massetræk under forårs- og efterårstrækkene. Såfremt der foreligger et massetræk i vindenergianlæggene iht. Til disse målesystemer og bestemmelser, skal der omgående indledes foranstaltninger til beskyttelse af fugletrækket, især dem, der udelukker en kollision af fugle med vindenergianlæg, når der foreligger en øget kollisionsrisiko.

## 9.4 Begrundelse for valget af de undersøgte alternativer

Undersøgelsen på arealudviklingsniveau sammenligner konceptuelle/strategiske planlægningsmuligheder og arealmæssige alternativer ved udformning af planen.

Alternativundersøgelsen forløb parallelt med planlægningen og samtlige bestemmelser allerede omfatter en forundersøgelse af mulige og tænkelige alternativer i form af mål og principper. Som det kan ses af begrundelsen for de individuelle mål og principper, især dem der vedrører miljøet, er den respektive definition baseret på en afvejning af mulige berørte offentlige interesser og rettigheder, således at der er foretaget en "forundersøgelse" af planlægningsmuligheder eller alternativer.

Ved valget af de afprøvede alternativer er der altid taget hensyn til mål og arealmæssige gyldighedsområde af arealudviklingsplanen. Samtidig gælder det også for undersøgelsen og kontrollen af de planlægningsmuligheder, der kommer i betragtning eller planlægningsalternativer, at disse kun kan relateres til, hvad der med rimelighed kan kræves i henhold til områdeudviklingsplanens indhold og detaljeringsniveau.

For næsten enhver brug er der overvejet alternative bestemmelser, hvorved andre placeringer i EØZs begrænsede mål ikke altid er mulig eller praktisk. Således er råstofindvinding bundet til faste placeringer og også skibsfart kræver arealmæssige bestemmelser på hovedtrafikruterne. Desuden tegner de prioriterede områder naturbeskyttelse beskyttelsesområder og dermed forekomsten af beskyttede arter og biotoper.

For enhver brug er det derfor kontrolleret, om en alternativ udformning er via tekstuelle bestemmelser, især når de arealmæssige alternativer ikke kommer i betragtning som fornuftigt alternativ. Således kunne benyttelsesarten i områderne fastlægges med

henblik på at virkningernes omfang reduceres. Miljøbeskyttelse gælder både for skibsfarten, som også for økonomiske og videnskabelige formål. Dette omfatter en sæsonafhængig frist af aktiviteter for at beskytte følsomme fuglearter og havpattedyr eller henvisning til reduceringstiltag og den bedste miljøpraksis.

Da den arealmæssige bestemmelse ofte kun indregner benyttelsen og der på dette sted kun står lidt rum for udformningen til rådighed, har søgning efter alternativ udformning og hensyntagen til havmiljøet et vigtigt skridt ved alternativaafprøvning. Derved mildnes konflikter mellem behovet for beskyttelse og krav til brugen og forbedres i relation til miljøvenligheden.



## 10 Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøpåvirkningerne som følge af områdeudviklingsplanens gennemførelse

### 10.1 Indledning

I henhold til nr. 3 b) bilag 1 til § 8, stk. 1, ROG, indeholder miljørapporten også en beskrivelse af de planlagte overvågningsforanstaltninger. Overvågning er nødvendig for at identificere væsentlige uforudsete effekter på et tidligt tidspunkt og for at kunne træffe passende afhjælpende foranstaltninger.

Hvad angår de planlagte overvågningstiltag skal man være opmærksom på, at den egentlige overvågning af de potentielle konsekvenser for havmiljøet først kan sætte ind i det øjeblik, hvor områdeudviklingsplanen bliver omsat, altså realiseres i forbindelse med bestemmelser i planen. Ved vurderingen af resultater fra overvågningstiltagene skal der dog også tages højde for havmiljøets naturlige udvikling inkl. klimaforandringen. I forbindelse med overvågningen kan der dog ikke laves generel forskning. Derfor er den planrelaterede overvågning af konsekvenserne af den i planen regulerede udnyttelse af særlig betydning. Dette vedrører i det væsentlige bestemmelser for vindkraft til havs, ledninger og områder for råstofudvinding.

En væsentlig opgave ved overvågningen af planen er at sammenføre og vurdere resultaterne fra forskellige faser af overvågningen ud fra enkelte projekter eller klynger af projekter, som udvikles i en rumlig og tidsmæssig sammenhæng. Vurderingen vil også vedrøre de uforudsete betydelige konsekvenser for gennemførelsen af planen på havmiljøet

samt på kontrollen af prognoserne i miljørapporten.

Supplerende skal der – også for at undgå dobbeltarbejde – tages højde for resultater fra bestående nationale og internationale overvågningsprogrammer. Overvågningen af bevaringstilstanden for bestemte arter og levesteder, der er foreskrevet i henhold til art. 11 af FFH-RL, skal også tages med. Der vil også være tilknytningsfaktorer til de foranstaltninger, der er fastsat i rammedirektivet for havstrategi.

### 10.2 Planlagte foranstaltninger i detaljer

Sammenfattet kan de planlagte tiltag for overvågningen af planens mulige konsekvenser skildres på følgende måde:

- Samkørsel af data og informationer, der kan bruges til at beskrive og vurdere tilstanden af områder og naturgoder,
- Videreudvikling af eksisterende specialiserede informationsnetværk til vurdering af de mulige effekter fra udviklingen af individuelle projekter samt de kumulative effekter på det marine økosystem,
  - MarinEARS (Marine Explorer og Registry of Sound) og det tyske nationale støjregister,
  - MARLIN (Marine Life Investigator),
- Udvikling eller anvendelse af metoder og kriterier for evalueringen af planen og tilpasning eller evt. optimering i forbindelse med videreudvikling,
- Evaluering af tiltag til undgåelse og reduktion af betydelige konsekvenser for havmiljøet under hensyntagen af mulige akkumulative effekter.

Følgende data og informationer er nødvendige for vurderingen af planens mulige konsekvenser:

1. Data og informationer, som BSH har til rådighed i forbindelse med dets myndhedsområde:
  - Datamængder fra hidtidige UVS og overvågning af offshore-planer, som står til rådighed for BSH med kontrol for øje (iht. SeeAnIV),
  - Datamængder fra interventionsretten (iht. WindSeeG),
  - Datamængder fra forundersøgelserne (iht. WindSeeG),
  - Datamængder fra bygge- og driftsovervågning af havvindmølleparker og andre udnyttelser
  - Data fra den nationale overvågning, som indsamles af BSH eller på vegne af BSH,
  - Data fra forskningsarbejde i BSH.
2. Data og informationer fra andre myndigheders kompetenceområder nationalt og på delstatsplan (på forespørgsel):
  - Data fra den nationale overvågning af Nord- og Østersøen (tidligere BLMP),
  - Data fra overvågningstiltag i forbindelse med omsætningen af MSRL,
  - Data fra overvågningen af Natura2000-områderne,
  - Data fra delstaterne fra overvågningen i søterritoriet,
  - Data fra andre myndigheder, som er ansvarlige for godkendelsen af udnyttelser til søs iht. andre retsgrundlag, som fx iht. BBergG, overvågning af søtrafikken (AIS), overvågning af fiskeriindsatsen (VMS)
3. Data og informationer fra forskningsarbejde nationalt og på delstatsplan, bl.a.:
  - HELBIRD / DIVER,
  - Sediment EØZ
4. Data og informationer fra vurderinger i forbindelse med internationale kommissioner og konventioner:

- HELCOM
- ASCOBANS
- AEWA
- BirdLife International

BSH forfølger af praktiske grunde og passende realisering af retningslinjer fra SUP ved gennemførelsen af en overvågning af planens mulige konsekvenser en så vidt muligt økosystemorienteret betragtning, der henviser til den tværfaglige samkørsel af havmiljøinformationer. For at kunne vurdere årsagerne til planbetingede ændringer i dele eller enkelte elementer i et økosystem skal også de antropogene størrelser fra egnsobservationen (fx faginformationer om skibstrafik fra AIS-databaser) betragtes og medtages i vurderingen.

Ved samkørslen og vurderingen af resultaterne fra overvågningen på projektniveau og fra andre nationale og internationale overvågningsprogrammer samt fra den ledsagende forskning skal der gennemføres en kontrol af de i miljørapporten fremlagte videnshuller og de med usikkerhed behæftede prognoser. Det gælder især for prognoser med hensyn til vurderingen af betydelige konsekvenser for de i ROP regulerede udnyttelser for havmiljøet. Kumulative virkninger af fastlagte udnyttelser skal i den forbindelse vurderes både regionalt og landsdækkende.

Undersøgelsen af de potentielle miljøpåvirkninger af områder for vindkraft skal udføres på efterfølgende projektniveau baseret på standarden "Undersøgelse af effekterne af offshore vindkraftanlæg (StUK4)" og i samråd med BSH. Overvågning under konstruktionen af fundamenter med piloteringsarbejder inkluderer blandt andet målinger af undervandsstøj og akustiske optagelser af konsekvenserne af piloteringsstøj på havpattedyr ved hjælp af POD-måleapparater.

Med hensyn til de specifikke foranstaltninger til overvågning af de potentielle effekter af

udnyttelse af vindkraft, inklusive effekten af strømkabler, henvises der til de detaljerede forklaringer i miljørapporten om FEP 2019/FEP 2020.

For at give tilladelse til områder for udvinding af sand og grus, eksempelvis før den næste hoveddriftsplangodkendelse, skal det bevises ved hjælp af passende overvågning, at den maksimalt tilladte minedybde ikke overskrides, og at det oprindelige underlag påviseligt bevares. Det skal også påvises, at der stadig er nok områder, der endnu ikke er blevet adskilt mellem sporene fra gravearbejdet, så der er et potentiale for genbeboelse.

For rørledninger skal der forelægges en projektspecifik overvågningsplan for anlægs- og driftsfaser inden konstruktion. Overvågningsforanstaltninger i anlægsfasen inkluderer dokumentation af uklarheder, hydrostøjmålinger og kortlægning af havpattedyr og hav- og rastefugle. De væsentligste overvågningsforanstaltninger i driftsfasen for rørledninger omfatter årlig dokumentation af rørledningens positionsstabilitet og højde på overdækning samt årlig dokumentation af epifauna på den overliggende ledning i en periode på fem år efter idriftsættelse.

Inden for rammerne af SMV for planen anvendes ny viden fra miljøkonsekvensundersøgelserne og fra den fælles evaluering af forsknings- og UVS-data. Via en fælles evaluering af forsknings- og UVS-data fremstilles også produkter, som muliggør et bedre overblik over fordelingen af biologiske naturgoder i EØZ. Samkørslen af informationer fører til en stadig mere solid basis for konsekvensprognosen.

Generelt er det hensigten at holde data fra forskning, projekter og overvågning ensartet og stille dem kompetent analyseret til rådighed. Især skal det her tilstræbes at udarbejde fælles oversigtsprodukter til kontrol af planens konsekvenser. Den i BSH allerede forhåndenværende geodata-infrastruktur med

data fra fysik, kemi, geologi og biologi samt udnyttelser af havet bruges som basis for sammenføringen og analysen af de økologisk relevante data og videreudvikles tilsvarende.

Med hensyn til samkørsel og arkivering af økologisk relevante data fra de planrelaterede overvågninger og den ledsagende forskning er det i detaljer planlagt også at samkøre data, der indsamles i forbindelse med ledsagende økologisk forskning, i BSH, og arkivere dem langsigtet. Dataene om biologiske naturgoder fra basisoptagelserne af havvindenergi projekter samt fra overvågningen af bygge- og driftsfasen bliver allerede samlet og arkiveret i BSH i et faginformativnetværk for miljøvurderinger, det såkaldte MARLIN (MarineLife Investigator).

## 11 Ikke-teknisk oversigt

### 11.1 Formål og begrundelse

Den maritime udviklingsplan i den tyske eksklusive økonomiske zone (EØZ) ligger ifølge lov om fysisk planlægning (ROG)<sup>3</sup> inden for forbundsstatens jurisdiktion. Ifølge § 17, stk. 1, i ROG opstiller det kompetente forbundsministerium, indenrigsforbundsministeriet for byggeri og hjemstavn (BMI), i samråd med de fagligt kompetente forbundsministerier for den tyske EØZ, en udviklingsplan som lovdekret. BSH gennemfører i henhold til § 17, stk. 1, 3. punktum, med BMI's samtykke de forberedende skridt i metoden til opstilling af udviklingsplanen. I forlængelse af opstillingen af ROP gennemføres der en miljøvurdering i henhold til bestemmelserne i ROG, for så vidt disse finder anvendelse, i henhold til bestemmelserne i lov om vurdering af miljøpåvirkningerne (UVPG)<sup>4</sup>, den såk. strategiske miljøvurdering (SMV).

Formålet med SMV er ifølge artikel 1, i SMV-direktiv 2001/42/EF at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og at bidrage til integrationen af miljøhensyn under udarbejdelsen og vedtagelsen af planer og programmer med henblik på at fremme bæredygtig udvikling ved sikring af, at der i overensstemmelse med dette direktiv gennemføres en miljøvurdering af bestemte planer og programmer.

Hoveddokumentet i SUP er nærværende miljørapport. Den beregner, beskriver og vurderer de forudsigelige, relevante miljøpåvirkninger som følge af gennemførelsen af ROP samt både mulige og andre planlægningsalternativer i betragtning af planens vigtigste formål og geografiske

anvendelsesområde.

I henhold til § 17, stk. 1, i ROG, skal udviklingsplanen for den tyske EØZ fastlægge bestemmelser under hensyntagen til eventuelle vekselvirkninger mellem land og hav samt under hensyntagen til sikkerhedsaspekter

1. for at garantere skibstrafikkens sikkerhed og effektivitet,
2. til yderligere økonomiske anvendelser,
3. Til videnskabelig brug samt
4. til beskyttelse og forbedring af havmiljøet.

I henhold til § 7, stk. 1, i ROG, skal der fastlægges bestemmelser for et givet planlægningsområde og jævnlige på mellemlang sigt som **mål og principper** for fysisk planlægning til udvikling, ordning og sikring af det geografiske område, navnlig til udnyttelse af det geografiske områdes anvendelser og funktioner.

I henhold til § 7 (3) ROG kan disse bestemmelser også betegne områder som prioritets- og forbeholdsområder.

For den tyske EØZ er der planlagt en flertrins planlægnings- og godkendelsesproces for nogle anvendelser, såsom vindkraft til havs og strømkabler. Instrumentet maritim fysisk planlægning står i denne sammenhæng på det øverste og overordnede trin. Udviklingsplanen er det fremadskuende planlægningsinstrument, som koordinerer de mest forskellige anvendelsesinteresser inden for økonomi, videnskab og forskning, samt beskyttelseskrav.

SMV til udviklingsplanen står i sammenhæng med forskellige efterfølgende miljøvurderinger,

<sup>3</sup> Af 22. december 2008 (BGBl. I S. 2986), senest ændret ved artikel 159 i lovdekret af 19. juni 2020 (BGBl. I S. 1328).

<sup>4</sup> I bekendtgørelsens udgave af d. 24.02.2010, BGBl. I side 94, sidst ændret af art. 2 af loven af 30. november 2016 (BGBl. I side 2749).

navnlig de direkte efterfølgende SMV til områdeudviklingsplanen (FEP).

FEP (arealudviklingsplanen) er specialplanlægningen for den velordnede udbygning af vindkraft til havs. På det næste trin foretages der en forundersøgelse af de arealer, der i FEP er udpeget til havvindmøller. Hvis det fastlægges, at et areal er egnet til udnyttelse af vindkraft til havs, udliciteres arealet, og den vindende byder kan anmode om autorisation til etablering og drift af vindkraftanlæg på det pågældende areal. Med hensyn til karakteren af områdeudviklingsplanen som et styrende planlægningsinstrument er dybden af undersøgelsen af sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger præget af en større undersøgelsesbredde og i princippet en mindre undersøgelsesdybde. Fokus for undersøgelsen er på vurdering af kumulative effekter og undersøgelse af alternativer.

Installationen eller Opdateringen af udviklingsplanen og gennemførelsen af SMV sker under hensyntagen til miljøbeskyttelsesmålene. De giver oplysninger om, hvilken miljøtilstand der tilstræbes i fremtiden (miljøkvalitetsmål). Miljøbeskyttelsesmålene fremgår af en samlet oversigt over internationale, EU- og nationale aftaler eller forskrifter, der beskæftiger sig med havmiljøbeskyttelsen, og Forbundsrepublikken Tyskland har på grund af disse bekendt sig til bestemte principper og forpligtet sig til målsætninger.

## 11.2 Strategisk miljøvurderingsmetode

Denne miljørapport bygger på arealudviklingsplanens eksisterende SMV-metode og videreudvikler den med henblik på de yderligere specifikationer, der er foretaget i områdeudviklingsplanen.

Metoden fokuserer først og fremmest på de bestemmelser i planen, der skal undersøges.

Indenfor rammerne af denne SUP undersøges, beskrives og vurderes det for de enkelte bestemmelser, om bestemmelserne kan forventes at have væsentlige konsekvenser for de vedrørte naturgoder. Emnet for undersøgelse af miljørapporten svarer til bestemmelserne i områdeudviklingsplanen, som de er anført i § 17 stk. 1 ROG. Konsekvenserne af de territoriale bestemmelser er især afgørende. Tekstmål og principper uden direkte territorial bestemmelse tjener ofte til at undgå og reducere miljøpåvirkninger, men kan også føre til konsekvenser, så en undersøgelse er nødvendig.

Undersøgelsen af de sandsynlige betydelige miljøpåvirkninger ved implementeringen af områdeudviklingsplanen omfatter sekundære, kumulative, synergetiske, kort-, mellem- og langfristede, permanente og midlertidige, positive og negative effekter relateret til naturgoder. Grundlaget for vurderingen af mulige effekter er en detaljeret beskrivelse og vurdering af miljøtilstanden. SUP er gennemført med henblik på de følgende naturgoder:

- Areal
- bund
- vand
- Plankton
- Biotoyper
- benthos
- fisk
- havpattedyr
- avifauna
- flagermus
- biodiversitet
- luft
- klima

- landskab
- Kulturgoder og andre materielle goder
- Menneskers sundhed, navnlig
- vekselvirkninger eller målorganer

Beskrivelsen og vurderingen af de forventede væsentlige miljøvirkninger sker for de enkelte grafiske og tekstmæssige bestemmelser til anvendelse og til beskyttelse af EØZ rettet mod arter under inddragelse af tilstandsvurderingen.

Alt planindhold, der potentielt kan have betydelige konsekvenser for miljøet, undersøges. Både permanente og midlertidige konsekvenser, herunder bygningsrelaterede, overvejes. Til slut fremstilles de mulige vekselvirkninger, og de kumulative virkninger og potentielle, grænseoverskridende konsekvenser tages i betragtning.

Der foretages en vurdering af konsekvenserne for bestemmelserne i planen på grundlag af beskrivelsen og vurderingen af tilstanden og de udpegede områders funktion og betydning for de enkelte naturgoder på den ene side og af effekterne af disse bestemmelser og de deraf følgende, potentielle konsekvenser på den anden side. En prognose af de projektrelaterede konsekvenser i forbindelse med gennemførelsen af udviklingsplanen foretages på grundlag af kriterierne virkningernes intensitet, rækkevidde og varighed.

Som en del af konsekvensprognosen anvendes specifikke rammeparametre som basis for evaluering afhængigt af bestemmelserne for den respektive anvendelse.

Med hensyn til prioritets- og forbeholdsområderne for vindkraft til havs anslås bestemte parametre i form af udsvingsmargener relateret til naturgoder. Konkret er det f.eks. effekt pr. anlæg, navnhøjde, rotordiameter og anlæggenes samlede højde. Visse parametre anslås også for ledninger, udvinding af sand og

grus, fiskeri og havforskning. For at vurdere miljøpåvirkningen forårsaget af skibsfarten, er det nødvendigt at undersøge, hvilke yderligere virkninger der kan henføres til specifikationerne i ROP.

## 11.3 Sammenfatning af vurderinger relateret til naturgoder

### 11.3.1 Areal

Den tyske EØZ i Nord- og Østersøen er af stor betydning for mange formål og for havmiljøet. Samtidigt er arealet begrænset, så en arealbesparende anvendelse er påbudt. Sparsom brug af arealet kan derfor også findes i arealudviklingsplanens retningslinjer og principper.

Grundlag for en bæredygtig udvikling af det begrænsede ressource areal i EØZ for Nord- og Østersøen er den mest effektive og arealbesparende anvendelse, især ved konkurrerende brugsformål. Det kan medføre, at det ikke altid er det ønskede areal, der er til rådighed til en anvendelse inden for ROP-rammerne, men et tilstrækkeligt stort areal.

Et yderligere aspekt af en bæredygtig og økonomisk brug af ressourcearealet er en forpligtelse til demontering af byggeanlæg, søkabler osv. efter endt driftstid, således at disse arealer står til rådighed til senere brug.

En vurdering, hvorvidt definitionen af ROP-virkninger påvirker naturgodet areal, er pga. de følgende punkter kun mulig i en samlet vurdering af alle formål:

- Tids- og arealmæssigt overlappende anvendelser er mulig
- For det meste ingen 100% vedvarende arealforbrug af et formål
- Ikke alle formål forbruger faktisk areal d.v.s havbund.

I selve ROP foretages en sådan samlet afvejning i henhold til naturgodet areal inden for definition af formålene.

### 11.3.2 Bund

Østersøen er et sekundært hav til Atlanterhavet og er forbundet med Nordsøen via Store- og Lillebælt samt Øresund. Bundens relief er kendetegnet af dens karakteristiske bækken- og tærskelstruktur. Østersøbækkenet fungerer som bundfældningsrum med karakteristisk muddersediment. Tærsklerne med deres dybe render er dog af afgørende betydning for økosystemet i Østersøen, fordi de kontrollerer vandudvekslingen og dermed de komplekse fysiske, kemiske og biologiske processer. 73 % af den samlede vandudveksling mellem Nord- og Østersøen sker således via Darsser Tærsklen (Kadetrenden).

På grundlag af Østersøens bækken- og tærskelopdeling blev der ifølge geologiske, geomorfologiske og oceanografiske kriterier udset otte delområder.

Kiel Bugt ligger ved den sydlige udgang fra Lille- og Storebælt i den vestlige del af Østersøen. Femern Bælt og Femern Sund udgør den østlige grænse. Det er en typisk fjordkyst med smalle, dybe bugter. Vanddybderne ligger mellem 5 m på Stoller Grund og 42 m i Vinds Grav-Renden ved Femern. Hvad angår sedimentfordelingen, koncentrerer restsedimentforekomsterne sig i EØZ i området vest for Femern. De sandede områder findes især i nærheden af Storebæltsrenden, hvor tilstrækkeligt stærke strømme danner megaribber, på den forholdsvis jævne havbund i en dybde på 15 til 18 m. Mudret sand findes blandt andet vest for Femern. Mudret sand er bl.a. udbredt vest for Femern. Blandingssedimenter opstår i de dybe r i Storebælt og Femern Belt. Under disse holocænaflejringer findes der senglaciale sandarter og lagdelt ler. Derunder ligger i store dele af Kiel Bugt moræneler fra saale-tiden og

smeltvandssand, der derimod først og fremmest dækker ældre ler og sand fra istiden eller tertiærtiden.

Det 18-24 km brede Femern Bælt spiller en særlig rolle, hvad angår bæltets vandudveksling med Østersøbækkenet, der tilgrænser østpå, idet udvekslingen af Nord- og Østersøens vand overvejende sker via systemet Storebælt-Femern Bælt. Disse markante hydrodynamiske forhold vises af flere mega- og kæmpestore ribbeområder i den vestlige del af Femern Bælt. De kæmpestore ribber ligger på et gennemgående lag af restsedimenter, der med sten i forskellig dybde når størrelsen på en knytnæve.

Øst for Femern Bælt ligger Mecklenburg Bugt, der afgrænses langs 20 m-dybdelinjen til Darsser Tærskel og Femern Bælt. Mecklenburg Bugt har en maksimal vanddybde på 28 m. Fordelingen af overfladesedimenterne er kendetegnet af forekomst af mudder under den 20 m-dybdelinje, der ved udkanten af bækkenet gradvist bliver mere sandet. Størstedelen af mudderet findes midt i bækkenet mellem 5 og 10 m. Ved udkanten af bækkenet er der middelgroft til groft sand. Der findes større forekomster af groft sand, grus og restsediment (sten, blokke) i lavvandszoner syd for Femern. Den geologiske opbygning af Mecklenburg Bækkenet afhænger af aflejringerne fra de forskellige Østersøstadier, der dækker moræneleret fra den sidste istid.

Darsser Tærskel betegner havområdet mellem halvøen Fischland - Darß og de danske øer Falster og Møn. Det prægende element er en undersøisk ryg af moræneler, der går fra den stejle bred mellem Wustrow og Ahrenshoop i nordvestlig retning til Gedser Rev. På denne ryg er revsystemet i Kadetrenden indskåret op til 32 m dybt. I uregelmæssige afstande skifter her morænelerrevler på en dybde på 1 til 2 m med fladt fint sand og slikflader. På Kadetrenden og især på dens flanger findes der et sten- og bloklag med varierende tæthed. I renderne registreres der kæmpestore eller megaribber

med afstande på omtrent 400 m. Den nordøstligt tilgrænsende Falster-Rügen-plade har betydeligt færre relieffer og er med undtagelse af Plantagenet-Grund, der rager op til en vanddybde på mindre end 8 m samt en nordligt beliggende rillestruktur ind i Arkona Bækkenet, næsten ikke morfologisk struktureret. Den er overvejende dækket med fint sand. Størstedelen af sandet befinder sig mellem 10 m og 50 m. Den geologiske opbygning af dette delområde består først og fremmest af tre morænelerhorisonter. Vest for en linje mellem Darßner Ort og Møn synker dets overflade ned i Arkona Bækkenet. Derover er der sandede sedimenter til sedimenter af meget fint sand fra de forskellige Østersøstadier.

Arkona Bækkenet afgrænses til Falster-Rügen-pladen af den 40 m-dybdelinje. Vestpå rager forhøjningen Kriegers Flak ind i bækkenet. I nordøstlig retning har Arkona Bækkenet forbindelse til Bornholm Bækkenet via Bornholmsgat. Østpå grænser det op til Rønne Banke med Adlergrund som dets vestlige udløber. Den maksimale vanddybde ligger over 50 m. Sedimentfordelingen på havbunden består næsten udelukkende af mudrede sedimenter. Den geologiske opbygning med to morænelerhorisonter, der er dækket af ler og fint sand fra senistiden og efter istiden.

Kriegers Flak (også kaldet Møn Banke) er en forhøjning i den vestlige udkant af Arkona Bækkenet. Dens vanddybde ligger mellem 16 m i området af den danske EØZ og 40 m på den tyske side. Morfologisk set ligner området en bakketop, der øst- og sydpå synker ned i Arkona Bækkenet. Fordelingen af overfladesedimenterne på havbunden er meget ensartet og har den typiske tærskelkarakter. I den tyske EØZ er moræneleret udbredt i det nord-vestlige hjørne, der først og fremmest ved flangerne til dybdelinjen på 25 m sydpå og dybdelinjen på 40 m østpå står direkte på havbunden. I de lavere vanddybder er den markant dækket med sten og blokke

(klippeblokke), der nogle steder danner en voldlignende struktur. Til moræneleret tilføjes der sydpå et lag groft sand og grus, der ved stigende vanddybde afløses af sand og ler. Østpå grænser de pletvist fordelte, tynde sand- og lerlag umiddelbart op til moræneler. Området med forekomst af sten og blokke kendetegnes af udpræget muslingebevoksning (*Mytilus*).

Adlergrund er den vestlige udløber for Rønne Banke, en forhøjning, der fra Bornholm går i sydvestlig retning. Havbunden har på grund af dens glacielle dannelseshistorie og postglacielle prægning et meget uroligt relief. Vanddybderne ligger mellem 5 og 25 m. I store dele dominerer restsedimenter (groft sand, fint grus og sten) over moræneler. Stenene er på størrelse med en knytnæve til et hoved, og forekommer fra enkeltvist til et dækkende lag på disse arealer. Der er desuden (klippe)blokke med en længde på adskillige meter, der er bevokset med muslinger (*Mytilus*) med varierende tæthed. Det tynde havsand forekommer pletvist mellem restsedimenterne eller som langstrakte lag. I den nordvestlige udkant går sandet over i muddret i Arkona Bækkenet. Sydpå registreres der en uafbrudt overgang til de sandede arealer i den Pommerske Bugt og Oderbank. Den geologiske opbygning af Adlergrund er først og fremmest kendetegnet af morænelernedsænkninger, smeltevandsaflejringer i form af sand og grus samt skrivekridt tæt på havbunden, der som følge af deres glacial-tekttoniske belastning fremviser forstyrrelseszoner samt mellemlag af sand, grus eller sten.

Det sydligt tilgrænsende delområde Oderbank er en forhøjning med en vanddybde på mellem 7 og ca. 20 m. Den i stort omfang strukturløse havbund består overvejende af fint sand. Der forekommer især nord og nord-øst for Oderbank i Adlergrund Renden restsedimenter i form af enkelte sten. I den nordvestlige del af Oderbank forekommer der udover enkelte sten med en diameter på op til 1 m også store muslingearealer med en størrelse, der går fra en



knytnæve til adskillige kvadratmeter, samt mindre ribbearealer med groft sand. Den geologiske opbygning af Oderbank fremviser en kerne af moræneler og sand fra istiden.

Tilstandsvurderingen blev foretaget for aspekterne "sjældenhed/trussel", "mangfoldighed/individuel karakter" og "forbelastning". Eftersom sedimenttyperne og bundformerne befinder sig i hele Østersøen, men dog til dels er kendetegnende for den sydvestlige del af Østersøen, vurderes aspektet "sjældenhed/trussel" til at være middel til ringe. I EØZ af Østersøen findes der en middel til høj "mangfoldighed/individuel karakter", der afspejler sig i form af en heterogen sedimentfordeling i kombination med udprægede morfologiske forhold samt heterogen sedimentfordeling og manglende bundformer eller homogen sedimentfordeling og udprægede bundformer. På grund af de antropogene forandringer, der imidlertid ikke har medført noget tab af de økologiske funktioner, skønnes det, at der er tale om en middel "forbelastning".

Skibsfartens udledning af skadestoffer, som f.eks. olie, der når frem til havbunden, sker, uanset om planen gennemføres eller ej.

Hvad angår naturgodet jordbund, har vindenergianlæggene en tæt lokalt afgrænset miljøpåvirkning. Sedimentet berøres kun permanent i umiddelbar nærhed som følge af tilførsel af fundamentets elementer, inkl. eventuel skurebeskyttelse og de dermed forbundne pladskrav.

I forbindelse med opførelsen af vindenergianlæggenes fundament kan der i kort tid forekomme ophvirvling af sedimenter og uklarheder i vandet. Omfanget af resuspension afhænger først og fremmest af det finkornede indhold i jorden i de områder, hvor der er en lille andel af finkornede elementer, vil det meste af de frigivne sedimenter sætte sig ret hurtigt direkte i indgrebets område eller i umiddelbar

nærhed deraf. Opslæmningsindholdet falder ved fortyndingseffekter og sedimentering af de ophvirvlede sedimentpartikler hurtigt til de naturlige baggrundsværdier igen. De forventede påvirkninger i områder med en stor andel af finkornede elementer og den dermed forbundne, højere uklarhed af vandet er dog begrænset til et lille område, takket være den ringe strømning i nærheden af bunden.

Afhængigt af driften kan der på grund af vekselvirkningen mellem fundamentet og hydrodynamikken forekomme permanent ophvirvling og omplacering af sedimenter i umiddelbar nærhed af anlægget. Ifølge de hidtidige erfaringer i Nordsøen kan man kun regne med strømbetingede, permanente sedimentflytninger umiddelbart i nærheden af vindenergianlæggene. Lignende erfaringer foreligger endnu ikke for Østersøen. Men i betragtning af de lave strømhastigheder i nærheden af bunden ved anlæggene kan man også her forvente lokal erosion alene. På grund af omfanget af erosionen, der forudsiges at være begrænset til et lille område, antages det ikke, at der vil forekomme nævneværdige substratforandringer.

Ved udlægning af kabelføringen internt i parkerne stiger vandsøjleens uklarhed som følge af ophvirvling af sediment. Omfanget af genopslæmningen afhænger først og fremmest af den valgte udlægningsprocedure det finkornede indhold i bunden. I de områder, hvor der er en lille andel af finkornede elementer, vil det meste af de frigivne sedimenter sætte sig ret hurtigt direkte på byggepladsen eller i umiddelbar nærhed deraf. Derved falder opslæmningsindholdet ved fortyndingseffekter og sedimentering af de ophvirvlede sedimentpartikler til de naturlige baggrundsværdier igen. De forventelige forringelser som følge af større uklarhed af vandet er lokalt begrænset til et lille område.

I områder med blødsedimenter og et tilvarende højt indhold af finkornede elementer aflejres de

frigivne sedimenter tydeligt langsommere. Da strømmene i nærheden af bunden er forholdsvis ringe, kan man antage, at de her forekommende uklarheder i vandet først og fremmest har en lokal karakter, og at sedimentet igen aflejres i de nærmeste omgivelser. Der kan ikke forventes at ske en substantiel ændring af sedimentsammensætningen.

På kort sigt kan skade- og næringsstoffer fra sedimentet frigives i jordvandet. Man kan se bort fra den potentielle frigivelse af skadelige stoffer fra det sandede sediment på grund af en forholdsvis lille finkornet andel (fint sand og ler) og den lave koncentration af tungmetaller. I områder med havbunde med meget fint sand og ler kan der opstå en tydelig frigivelse af skadelige stoffer fra sedimentet i bundvandet. De skadelige stoffer hænger i reglen på nedsynkende partikler, som pga. de ringe strømninger i Østersøbækkenet næppe bliver drevet væk over store afstande og forbliver i deres nedarvede miljø. På mellemlang sigt bliver dette remobiliserede materiale igen bundfældet i det dyndaflejrede bækken.

Påvirkninger i form af mekanisk belastning af havbunden som følge af forskydning, komprimering og vibrationer, der forventes i løbet af anlægsfasen, skønnes at være små på grund af deres begrænsede plads.

De beskrevne indvirkninger er på grund af havvindenergien og ledningerne rumligt begrænsede og har med undtagelse af arealforseglingen som følge af tilføjelsen af fundamentstrukturer midlertidig karakter. Indvirkningerne vil forekomme, uanset om planen implementeres eller ej.

Generelt foregår udvindingen af grussand og sand areal for areal ved slamsugning med mudderplam (suction trailer hopper dredging). Derved opstår der 2 til 4 m brede furer, imellem hvilke den ubenyttede havbund forbliver. Ved selektiv sedimentudvinding sis grussandet om bord, og den ikke nødvendige del (sand eller

grus) udledes igen på stedet. Udstrækningen af uklarheden i vandet, forårsaget af tilbageledningen af materialer, afhænger af kornstørrelsen og mængden af det tilbageledte materiale samt af strømmene og deres retningsstabilitet. På grund af de lave strømningshastigheder i Østersøen kan man regne med, at uklarhederne i vandet først og fremmest vil være lokalt begrænsede.

I forbindelse med selektiv udvinding kan der forekomme en forandring af substratet. Alt efter hvilken del tilbageledes, bliver den oprindelige sedimenttype finere eller grovere, hvilket kan medføre indvirkninger på de fysiske-kemiske parametre og dermed en mobilisering af skadelige stoffer. På grund af den temmelig lave skadestofbelastning af sedimenterne og de ringe indvirkninger på de fysiske-kemiske parametre kan man antage, at der alt i alt ikke vil ske en nævneværdig frigivelse af skadelige stoffer fra sedimentet.

Der transporteres i øjeblikket ikke kulbrintestoffer i EØZ i Østersøen. Generelt kan man regne med følgende indvirkninger på naturgodet jordbund:

Hvad angår byggearbejdet, kan der som følge af boringer/borevæsker forekomme uklarheder i vandet eller stofforandringer af sedimenterne. Hvad angår anlægget, kan der på grund af fundamentstrukturerne ske en forsegling og/eller en fortætning af havbunden. Hvad angår driften, kan der forekomme tilførsel af skadelige stoffer på grund af korrosionsbeskyttelseslag eller tilføjelse af produktionsvand eller andet spildevand, der kan påvirke havbunden.

De beskrevne indvirkninger forbundet med råstofudvindingen ville forekomme, uanset om planen implementeres eller ej. Som følge af udpegningen af prioritets- og forbeholdsområder, tildeles anvendelsen råstofudvinding dog fremadrettet større betydning i betragtningerne vedrørende arealudvikling. Derfor er en påvirkning af

naturgodet jordbund i prioritets- og forbeholdsområderne mere sandsynlig, hvis planen implementeres, end hvis den ikke implementeres.

Til fiskeri i EØZ i Østersøen anvendes der trawl og sættegarn. Bundtrawskovlene trænger normalt få millimeter til centimeter ned i den sandede til mudrede havbund i Østersøen. På sandede havbunde med en tilsvarende sedimentdynamik kan man regne med en forholdsvis hurtig regenerering på et par dage eller få uger. På større vanddybder, især i Østersøbækkenerne, bliver trawlsporene tilbage i længere tid på grund af den ringe sedimentdynamik.

Man kan se bort fra dannelsen af uklarheder i vandet i nærheden af bunden og den potentielle frigivelse af skadelige stoffer fra sandede sedimenter i områder med en forholdsvis lille finkornet andel og en lav koncentration af tungmetaller. Ved havbunde med en højere finkornet andel, som f.eks. Østersøbækkenerne, kan der opstå en tydelig frigivelse af skadelige stoffer fra sedimentet i bundvandet. De skadelige stoffer hæfter sig normalt ved nedsynkende partikler, der på grund af de ringe strømme i Østersøbækkenerne næppe kommer til at drive over større strækninger, men derimod bliver i deres oprindelige miljø.

Fiskeriets indvirkninger på naturgodet jordbund vil forekomme, uanset om planen implementeres eller ej.

De i ROP fremstillede udpegninger har alt i alt ikke nogen relevante indvirkninger på naturgod jordbund.

### 11.3.3 Benthos og biotoper

Artsinventaret i EØZ for Østersøen anses med sine ca. 250 makrozoobenthosarter som gennemsnitlig. Også benthosøkosystemerne er typiske for EØZ for Østersøen og har for den største dels vedkommende ingen særegenheder. Efter de aktuelt foreliggende

undersøgelser bliver makrozoobenthosen i EØZ for Østersøen også pga. det dokumenterede antal rødlistearter anset som gennemsnitlig. Undersøgelser af makrozoobenthosen i forbindelse med godkendelsesproceduren for havvindmølleparker og nettilslutninger fra årene 2002 til 2015 har bekræftet denne vurdering. Det forefundne artsinventar og antallet af rødlistearterne tyder på en gennemsnitlig betydning af undersøgelsesområdet for benthosorganismer.

Ved dybdefundering af vindenergianlæggene og platformene opstår der i et lille område og kortvarigt forstyrrelser i havbunden, ophvirvling af sediment og en udvikling af uklarheder. Ved resuspensionen af sediment og den efterfølgende sedimentation kan der, så længe byggearbejdet står på, i umiddelbar nærhed af fundamentene opstå en forringelse eller beskadigelse af benthos og brugen af biotoper. Disse forringelser vil dog sandsynligvis kun få indvirkning i et lille område og er tidsmæssigt stærkt begrænset. Anlægsbetinget kan det pga. den lokale arealforsegling og tilførelsen af hårde substrater i umiddelbar nærhed af byggeriet føre til ændringer i artssammensætningen. Da koloniseringen af de kunstige hårde substrater er forbundet med en berigelse af organisk materiale, kan der pga. den biologiske nedbrydningsproces lokalt forekomme iltmangel.

Pga. udlægningen af søkabelsystemerne må der ligeledes kun forventes arealmæssigt mindre forstyrrelser i benthos og biotoper som følge af ophvirvling af sediment og uklarheder i vandet i kabeltracéens område. Mulige konsekvenser for benthos og biotoper afhænger af de anvendte udlægningsmetoder og de geologiske og hydrografiske betingelser. Med den forholdsvis skånsomme lægning med nedskylningsmetoden må der kun forventes mindre forstyrrelser i kabeltracéens område. Så længe søkabelsystemerne udlægges, må der påregnes lokale sedimentflytninger og uklarheder i vandet. I sejere bunde bliver kabelsystemerne fræset ind

eller udlagt med en tung plov. Disse metoder ledsages ligeledes af en forstyrrelse af sedimentet og benthosfaunaen samt ophvirvlinger af sediment.

I områder med en mindre andel af finkorn vil størstedelen af det frigivne sediment sætte sig relativt hurtigt i umiddelbar nærhed af kabeltracéen. I områder med bløde sedimenter og tilsvarende højt finkornindhold er strømmen nær grunden relativt beskeden, så der i disse områder kun kan forventes midlertidige, lokale effekter. På kort sigt kan forurenende stoffer og næringsstoffer frigives i jordvandet. Den mulige frigivelse af skadelige stoffer fra det sandede sediment skal der ses bort fra. I områder med havbunde med meget fint sand og ler kan der opstå en tydelig frigivelse af skadelige stoffer fra sedimentet i bundvandet. De skadelige stoffer hænger i reglen på nedsynkende partikler, som pga. de ringe strømninger i Østersøbækkenet næppe bliver drevet væk over store afstande og forbliver i deres nedarvede miljø. På mellemlang sigt bliver dette remobiliserede materiale igen bundfældet i det dyndaflejrede bækken.

Inden for nødvendige stenfyldninger til kabelkrydsninger eller for det tilfælde, at det er nødvendigt lokalt at udlægge kabelafsnit på havbunden, bliver der bygget direkte over bentiske miljøer. Det derved betingede miljøtab er permanent, men i et lille område. Der dannes et hårdt substrat, som ikke er placeret på stedet, og som kan forårsage mindre ændringer i artssammensætningen. Der forventes ikke betydelige konsekvenser for benthos og biotoper pga. disse små områder. Desuden er risikoen for en negativ indvirkning på det bentiske blødbunds-samfund fra arter, som ikke er typiske for området, lille, da rekrutteringen af arterne med stor sandsynlighed foregår fra de naturlige habitater med hårdt substrat.

Driftsbetinget kan der direkte over kabelsystemet forekomme en opvarmning af det øverste sedimentlag på havbunden, som kan føre til forringelser af de bentiske økosystemer.

ROP overholder et planlægningsprincip til maksimal minimering af påvirkninger, ved valg af overdækning og den nødvendige lægningsdybde af strøm- og datakabler bør der tages særlig hensyn til havmiljøets beskyttelse. På specialplanlægningsniveau (FEP) fastsættes det konkret med planlægningsprincippet vedrørende sedimentopvarmning, at 2 K-kriteriet skal overholdes. Denne forebyggelsesværdi sikrer efter vurdering fra BfN efter den nuværende viden med tilstrækkelig sandsynlighed, at betydelige negative konsekvenser af kabelopvarmningen undgås for havmiljøet.

Ifølge den nuværende viden forventes der ikke at forekomme nogen indvirkninger på naturgodet benthos og biotoper som følge af de planlagte søkabeltracéer, såfremt 2 K-kriteriet overholdes. Der kræves meget små områder udenfor reservaterne. Pga. den for det meste hurtige regenereringsevne for de forekommende populationer af benthosorganismer med korte generationscyklusser og deres store udbredelse i den tyske Østersø er en hurtig genkolonisering meget sandsynlig.

Hvad angår udpegningen af området SKO1 til forbeholdsområde for sand- og grusudvinding, skal der tages højde for dets placering i naturreservatet "Pommerske Bugt – Rønne Banke".

Der foreligger ikke nogen konkrete informationer om området SKO1. Hvad angår det sammenlignelige grussandareal "OAM III" i EØZ i Nordsøen, der også ligger i et naturreservat, er der dog i øjeblikket ikke noget, der tyder på, at de hidtidige byggeaktiviteter har medført en grundlæggende forandring af sedimentstrukturen eller -sammensætningen i graveområdet. Alt i alt viser undersøgelserne, at det var muligt at bevare det oprindelige substrat i arealet, og der er påvist en regenereringsevne, især for artsrige grus-, grovsand- og muddergrunde. Under lignende forudsætninger kan man på grundlag af den nuværende viden

antage, at relevante forringelser af benthoslevestederne og -samfundene som følge af udpegningen af området SKO1 kan udelukkes.

Med henblik til den generelle bestemmelse af akvakultur, skal det kontrolleres at forudsætninger for udelukkelse af mulige betydelige påvirkninger af havmiljøet i efterfølgende projekter eller på projektniveau kontrolleres.

Med hensyn til anvendelserne skibsfart, havforskning, landets og alliancens forsvar samt andre anvendelser kan der ikke forventes nogen væsentlige konsekvenser for benthos og biotoper på grund af bestemmelserne i ROP, der ville gå ud over de generelle effekter af anvendelserne uden fastlæggelse.

Bestemmelsen af de udpegede naturreservater i EØZ i Østersøen som prioriterede områder for naturbeskyttelse understøtter de forventede positive virkninger på de benthiske samfund og biotoper på grundlag af passende forvaltningsmæssige foranstaltninger for naturreservaterne.

#### 11.3.4 Fisk

Ifølge den hidtidige viden forekommer de habitattypiske fiskesamfund i den tyske EØZ. Det pelagiske fiskesamfund, repræsenteret ved sild, brisling, laks og havørred, blev dokumenteret ligesom det demersale fiskesamfund bestående af store fiskearter som torsk, rødspætte, flynder og ising. Pga. de habitattypiske fiskesamfund har fiskefaunaen mht. særegenheden en gennemsnitlig betydning. I den østlige del af EØZ blev der i forbindelse med forskellige undersøgelser dokumenteret i alt 45 fiskearter, heriblandt 6 rødlistearter. Prioritetsområderne for vindkraft udgør efter den nuværende viden ikke et foretrukket habitat for nogen af de beskyttede fiskearter. Derfor har fiskebestanden ikke en økologisk fremtrædende betydning i planlægningsområdet sammenlignet med de

tilgrænsende havområder. Efter den nuværende viden regnes der ikke med en betydelig forringelse af naturgodet fisk pga. den planlagte bygning af vindmølleparken og de tilhørende platforme og søkabeltracéer. Konsekvenserne ved bygningen af vindmølleparken, platforme og søkabelsystemer for fiskefaunaen er rumligt og tidsmæssigt begrænset. I byggefasen for funderingerne, platformene og udlægningen af søkabelsystemerne kan der pga. sedimentophvirvling samt dannelsen af uklarheder i vandet ske forringelser af fiskefaunaen i et mindre område og midlertidigt. Pga. de fremherskende sediment- og strømningensbetingelser aftager vandets klarhed sandsynligvis hurtigt igen. Dermed vil forringelserne efter den nuværende viden være i et mindre område og midlertidigt. Alt i alt skal der for voksne fisk gås ud fra mindre forringelser i små områder. Desuden er fiskefaunaen tilpasset de her typiske naturlige sedimentophvirvlinger, som forårsages af storme. Desuden kan der i byggefasen opstå forbigående bortskræmning af fisk pga. larm og vibrationer. Larm fra byggefasen skal mindskes med egnede tiltag. Andre lokale konsekvenser for fiskefaunaen kan udgå fra de ekstra tilførte hårde substrater som følge af en mulig forandring af benthosen.

Ifølge nuværende viden kan bestemmelsen af prioritetsområder til naturbeskyttelse have en væsentlig positiv effekt på fiskefaunaen og modvirke overudnyttelse af nogle fiskebestande i Østersøen. Ifølge den nuværende viden medfører fastlæggelserne af yderligere anvendelser i ROP, såsom råstofudvinding eller skibsfart, ingen væsentlige indvirkninger på fiskelivet.

#### 11.3.5 Havpattedyr

Den tyske EØZ af Østersøen hører som hele den vestlige del af Østersøen til marsvinets levested. Ifølge den aktuelle viden anvender marsvinene de prioritetsområder, der i planen er udpeget til vindenergiudvinding, EO1, EO2 og EO3, som gennemtræks- og næringsområder. Der er i

øjeblikket ikke noget, der tyder på, at disse områder har en særlig funktion som opdrætsområder for marsvinene. Spættede sæler og gråsæler benytter kun sporadisk de tre områder EO1 til EO3 til gennemtræk. På grundlag af viden fra monitoreringen af Natura2000-områderne og undersøgelser foretaget for havvindmølleparker kan det antages, at områderne EO1 og EO2 i øjeblikket har en middel betydning for marsvin, som sæsonbettinget stiger til høj. Områdets sæsonmæssigt høje betydning skyldes mulig benyttelse i vintermånederne af individer af den separate og stærkt truede Østersøpopulation af marsvin. For havnesæler og gråsæler har disse arealer ingen særlig betydning.

Havpattedyr kan trues af støjmissioner under installationen af fundamentene til transformer- eller samleplatforme. Uden brug af støjdæmpende foranstaltninger i forbindelse med rammearbejdet i enkelte områder kan betydelig skade på havpattedyr ikke udelukkes. Ramningen af pæle til transformer- eller samleplatforme tillades derfor i den konkrete godkendelsesproces ved anvendelse af effektive støjdæmpende foranstaltninger. Til dette formål definerer planen principper og mål.

De henstiller til, at installationen af fundamentene kun gennemføres, såfremt der træffes strenge støjdæmpningsforanstaltninger. I den konkrete godkendelsesproces pålægges omfattende støjdæmpningsforanstaltninger for at overholde gældende støjbeskyttelsesværdier (støjniveau (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 ramme- eller installationsstedet). Via egnede foranstaltninger skal det derfor sikres, at ingen havpattedyr opholder sig i nærheden af rammestedet. Relevante indvirkninger på havpattedyr som følge af drift af transformer- eller samleplatforme kan på baggrund af den nuværende viden udelukkes.

Udpegningen af prioritetsområder for vindenergiudvinding udenfor naturreservaterne

bidrager til en reduktion af truslen for marsvin i vigtige nærings- og opdrætsområder. I øjeblikket antages det ikke, at opførelsen og driften af vindenergianlæg og platforme vil have væsentlige negative indvirkninger på havpattedyrene, såfremt der træffes reducerende foranstaltninger i henhold til bestemmelserne for de enkelte procedurer, og såfremt de gældende støjbeskyttelsesværdier overholdes. Ligeledes ventes der ingen relevante negative indvirkninger på havpattedyr ved udlægning og drift af søkabelsystemer.

Det konkluderes, at man med den fornødne sikkerhed kan udelukke væsentlige indvirkninger på naturgodet havpattedyr som følge af udpegningerne i ROP.

### 11.3.6 Hav- og standfugle

EØZ i Østersøen kan opdeles i forskellige delområder, der viser den forekomst af havfugle, der kan forventes under de respektive gældende hydrografiske forhold, afstande til kysten, eksisterende forurening og artsspecifikke krav til levesteder.

De anvendelser, der tages i betragtning i ROP, har forskellige effekter på hav- og rastefugle, som overvejende har en territorial og tidsbegrænset effekt på området eller i aktivitetens varighed. For støjfølsomme arter, såsom rød- og sortstrubede lommer, har offshore-vindmølleparker forstyrrende virkninger der fører til undvigehandlinger. Der er foreløbig ingen kendt viden om tilvænnning.

Ved sikring af frie områder og Manglende bestemmelse af områder for vindkraft i de marine naturreservater reducerer konsekvenser som tab af habitat i disse vigtige levesteder. ROP udpeger desuden naturreservaterne som prioritetsområder for naturbeskyttelse. Principperne i ROP giver også mulighed for tidsmæssig og territorial koordinering af opførelsen af offshore-vindmølleparkprojekter.

Med den territoriale bestemmelse af yderligere anvendelser, såsom skibsfart, landets og alliansens forsvar samt udvinding af råstoffer (især sand- og grusudvinding) er ikke automatisk forbundet med øget brugsintensitet. Disse territoriale specifikationer er snarere en kopi af tidligere aktiviteter.

Som et resultat har bestemmelserne i ROP ikke nogen væsentlige konsekvenser for beskyttelsen af hav- og rastefugle, der kan udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

### 11.3.7 Trækfugle

EØZ i Østersøen har en gennemsnitlig betydning til betydning over gennemsnittet for fugletrækket. Hvert år trækker op mod en milliard fugle over Østersøen. For havænder og gæs fra Nordeuropa og Rusland (indtil Vestsibirien) er Østersøen et vigtigt gennemtræksområde, hvori en stor del af trækflyvningen sker nær kysten om efteråret i Øst-Vest retning. Den vestlige Østersø overflyves af flere arter, der kræver særlig beskyttelse (fx bramgås, sangsvane, edderfugl, sortand og fløjlsand) i delvist høje intensiteter. Termikflyvende trækfugle og andre landfugle, der trækker om dagen, trækker fortrinsvis langs "fugleflugtslinjen" (øerne Femern, Falster, Møn og Sjælland, Falsterbo). Øst for denne hovedrute trækker disse fugle i en væsentligt lavere tæthed. For tranetrækket har den vestlige Østersø en betydning over gennemsnittet.

Mulige konsekvenser af offshore-vindkraft på trækfugle kan være, at de udgør en barriere eller en risiko for kollision. Ved at sikre det åbne rum i naturreservater reduceres kollisions- og barriereeffekter på vigtige levesteder.

ROP tager hensyn til fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne (sml. ROP, princip (6) kap. 2.4 Naturbeskyttelse). Korridorerne kan principielt benyttes af vindenergien, såfremt de er fastlagt som prioriteret eller forbeholdsområder for vindenergi. I massetrækkenes tidsrum skal der i fugletrækkorridorerne ikke finde en drift af

vinderenergianlæg, hvis andre tiltag ikke er tilstrækkelige for at udelukke en dokumenteret signifikant øget kollisionsrisiko mellem fugle og vindenergianlæg. Under de samme forudsætninger skal ingen bygge- og vedligeholdelsesarbejder finde sted.

Nødvendigheden af forebyggende og indgrænsende tiltag – dette kunne f.eks. være en standsning af anlægget ved massetræk – i "Fugletrækkorridorer "Femern-Lolland" og "Rügen-Skåne" understøtter MSRL-miljømål 3 "Have uden påvirkning af de marine arter og habitater fra menneskelige aktiviteter" og yder et bidrag til realisering af et operativt mål UZ3-02 "Tiltag til beskyttelse af vandrende arter i havmiljøet".

Der er brug for klare og operative tiltag for måle- og frakoblingssystemer og for at registrere tilstedeværelsen af et massetræk under forårs- og efterårstrækkene. Såfremt der foreligger et massetræk i vindenergianlæggene iht. Til disse målesystemer og bestemmelser, skal der omgående indledes foranstaltninger til beskyttelse af fugletrækket, især dem, der udelukker en kollision af fugle med vindenergianlæg, når der foreligger en øget kollisionsrisiko.

De andre anvendelser, der overvejes i ROP, repræsenterer ingen lodrette forhindringer i området.

På baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til definitionen 2.4 (6) i ROP kan væsentlige virkninger af bestemmelserne på trækfugle udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

### 11.3.8 Flagermus

Flagermuses trækbevægelser over Østersøen er dokumenteret på forskellig vis, dog mangler der hidtil konkrete informationer om trækkende arter, trækkorridorer, trækhøjder og trækkoncentrationer. Hidtidig viden bekræfter

dog, at flagermusene, især langstræktrækkende arter, trækker over Østersøen.

På grund af vertikaliteten i luftrummet kan flagermus også risikere at kolliderer med offshore-vindkraftanlæg. Viden om mulige betydelige forringelser af flagermustrækket over EØZ for Nordsøen foreligger ikke for tiden. Andre anvendelser, der overvejes i ROP, repræsenterer ingen sammenlignelige forhindringer i luftrummet.

Ifølge den aktuelle viden har de territoriale bestemmelser af områdeudviklingsplanen ingen væsentlige konsekvenser for flagermus.

### 11.3.9 Luft

Fastlæggelserne i ROP og implementeringen deraf har ikke nogen målbare indvirkninger på luftkvaliteten. Skadestofudledningen fra skibsfarten sker uafhængigt af planens gennemførelse.

### 11.3.10 Klima

CO<sub>2</sub>-besparelserne i forbindelse med bestemmelserne om vindenergi til søs forventes at have positive virkninger på klimaet på langt sigt.

### 11.3.11 Landskab

Forringelsen af landskabet ved kysten af de planlagte vindkraftanlæg i den tyske EØZ kan klassificeres som lav. Takket være den koordinerede og overordnet afstemte planlægning kan bestemmelserne for ROP minimere de nødvendige områdekrav til udvidelse af vindkraft til havs og dermed - sammenlignet med ikke at gennemføre planen - også reducere indvirkningen på naturgodet landskab.

Med hensyn til ledningerne kan negative effekter i eller på landskabsbilledet udelukkes, da de lægges i eller på havbunden.

### 11.3.12 Kulturgoder og andre materielle goder

Med den yderligere udbygning af vindkraft i den tyske EØZ kan kendte og hidtil uopdagede kulturgoder og spor af bosættelser i større grad bringes i fare. Denne risiko kan dog reduceres gennem omfattende koordinerings- og afstemningsforanstaltninger med specialmyndighederne. Samtidig kan der forventes en stor erfaringsopsamling for undervandsarkæologien med hensyn til undervandskulturgoder og andre spor efter kultur.

### 11.3.13 Biologisk mangfoldighed

Den biologiske mangfoldighed omfatter mangfoldigheden i miljøer og økosystemer, arternes mangfoldighed samt den genetiske mangfoldighed inden for arterne (Art. 2 Convention on Biological Diversity, 1992). Biodiversitet er central for offentlighedens interesse.

Med hensyn til den nuværende tilstand for den biologiske mangfoldighed i Østersøen kan det konstateres, at der er talrige oplysninger om forandringer i biodiversiteten og artsstrukturen på alle systematiske og tropiske niveauer i Østersøen. Det skyldes i vid udstrækning menneskelige aktiviteter som fiskeri og havforurening samt klimaforandringer. Røde lister over truede dyre- og plantearter har en vigtig kontrol- og advarselsfunktion i denne forbindelse, da de viser bestandenes tilstand i en region. Mulige konsekvenser for den biologiske mangfoldighed bliver behandlet i miljørapporten i forbindelse med de enkelte naturgoder. Sammenfattende kan det anføres, at der ifølge den nuværende viden ikke forventes væsentlige konsekvenser for den biologiske mangfoldighed forårsaget af bestemmelserne i ROP.

### 11.3.14 Vekselvirkninger

Generelt medfører konsekvenser på et naturgode forskellige følge- og vekselvirkninger



naturgoderne imellem. Den vigtige sammenfletning af de biotiske naturgoder sker igennem fødekæderne. Mulige virksomme sammenhænge i byggefasen fremgår af flytninger af sediment og uklarheder i vandet samt støjemissioner. Disse vekselvirkninger optræder dog kun meget kortfristet og er begrænset til meget få dage eller uger.

Interaktioner, der skyldes anlægget, f.eks. ved at indføre hårdt substrat, forventes at være permanente, men kun lokale. Dette kunne føre til en lille ændring i fødekæden.

På grund af naturtypens variabilitet kan vekselvirkninger generelt kun beskrives meget unøjagtigt. I princippet skal det bemærkes, at der på grundlag af den nuværende viden ikke kan konstateres noget samspil, som kan bringe havmiljøet i fare.

### **11.3.15 Kumulative konsekvenser Jordbund, benthos og biotoper**

En væsentlig del af miljøpåvirkningerne fra områderne for vindkraft til søs og forbeholdsområder for ledninger på bund, benthos og biotoper finder udelukkende sted i byggeperioden (opståen af uklarheder i vandet, flytning af sediment osv.) og på et arealmæssigt snævert begrænset område. På grund af den trinvis omsætning af anlægsprojekter er anlægsbetingede kumulative miljøpåvirkninger mindre sandsynlige. Mulige kumulative påvirkninger af havbunden, som også umiddelbart kan indvirke på beskyttelsesgodet benthos og særligt beskyttede biotoper, skyldes den permanente, direkte arealanvendelse af anlæggenes fundamenter såvel som de udlagte rør. De enkelte effekter er principielt i et mindre område og lokalt.

I udlægningsgraven for ledningers område vil forringelsen af sedimentet og benthosorganismerne overvejende være midlertidige. I tilfælde af krydsning af særligt sarte biotoptyper som revler eller artsrige grus-, grovsand- og

skalgrunde må man gå ud fra en permanent forringelse.

Med hensyn til en balancering af arealanvendelsen henvises til miljørapporten til FEP 2019 eller FEP 2020. Der følger en estimering af den direkte arealanvendelse til vindenergi og strømkabler baseret på modelmæssige antagelser.

Om belastningen af særligt beskyttede biotoper iht. § 30 i BNatSchG kan der pga. manglende pålideligt, naturvidenskabeligt grundlag ikke laves en udtalelse. En arealdækkende sediment- og biotopkortlægning i EØZ, som for tiden er ved at blive udført, kan her fremover give et mere pålideligt vurderingsgrundlag.

Foruden den direkte belastning af havbunden og dermed miljøet for de organismer, der har bosat sig her, fører anlægsfundamentene, overliggende rørledninger og nødvendige krydsningsbyggerier til et ekstra udbud af hårdt substrat. Dette giver arter, der ikke oprindeligt befandt sig på stedet, men som foretrækker hårdt substrat, mulighed for at slå sig ned og ændre artssammensætningen. Denne effekt kan som følge af oprettelse af flere offshore-bygningsværker, rørledninger eller stenfyldninger i krydsningsområder for ledninger medføre kumulative virkninger. Med det tilførte hårde substrat går der desuden miljø tabt med den på bløde bunde adapterede benthosfauna. Da arealanvendelsen såvel ved netinfrastrukturen som ved vindparkerne vil bevæge sig i %-området, forventes der efter den nuværende viden heller ikke i kumulationen nogen betydelige forringelser, som kan føre til en trussel af havmiljøet med hensyn til havbunden og benthosen.

### **Fisk**

Påvirkningen af fiskefaunaen som følge af bestemmelserne er sandsynligvis stærkest ved implementeringen af de oprindeligt bestemte 20 GW vindenergi i forbeholdsområderne i Nord- og Østersøen. Derved koncentrerer virkningerne

af offshore-vindmølleparkerne sig på den ene side om den regelmæssigt beordrede lukning af området for fiskeri, på den anden side om ændringen af habitatet og dets vekselvirkning.

Som følge af bortfald af den negative fiskerieffekt, såsom forstyrrelse eller ødelæggelse af havbunden samt fangster og bifangster af mange arter, kunne de forventede fiskerifrie zoner inden for vindmølleparkens areal have en positiv effekt på fiskebestanden. På grund af det manglende fiskeritryk kunne aldersstrukturen for fiskefaunaen igen udvikle sig til en mere naturlig fordeling, så antallet af ældre individer stiger. Offshore-vindmølleparkerne kunne udvikle sig til et aggregeringssted for fisk, skønt det endnu ikke er afgørende afklaret, om vindmølleparker tiltrækker fisk.

Ud over det manglende fiskeri kunne man også tænke sig et forbedret fødegrundlag for fiskearter med forskelligartede kostvaner. Vindmølleanlæggenes bevoksning af sessile hvirvelløse vanddyr kunne favorisere benthospisende arter og give fiskene en større og mere alsidig fødekilde (Glarou et al 2020). Dette kunne forbedre fiskenes tilstand, hvilket igen ville have en positiv effekt på fiskenes fysik. Der er aktuelt behov for forskning for at overføre sådanne kumulative effekter på fiskenes populationsniveau.

Artssammensætningen kunne også ændre sig direkte, idet arter med andre habitatpræferencer end de etablerede arter, fx revbeboere finder gunstigere livsvilkår og forekommer hyppigere. De kumulative effekter af en stor udbygning af offshore-vindkraften kunne omfatte

- En stigning i antallet af ældre individer,
- bedre forhold for fisk gennem et større og mere forskelligartet fødegrundlag,
- yderligere etablering og udbredelse af fiskearter, der er tilpasset revstrukturer,
- genkolonisering af tidligere stærkt befiskede områder,

- bedre levevilkår for territoriale arter som f.eks. torskeligende fisk.

Ud over predation er den naturlige mekanisme til begrænsning af populationer den indbyrdes artslige og mellemartslige konkurrence, som også kaldes tæthedsbegrænsning. Det kan ikke udelukkes, at der inden for de enkelte vindmølleparker kan forekomme lokal efterligning af sæler, inden vindmølleparkenes gunstige påvirkninger spreder sig geografisk, f.eks. som følge af "overskydende" personers migration. I dette tilfælde vil påvirkningerne være lokale, ikke kumulative. Man kan ikke på nuværende tidspunkt forudsige, hvilken indvirkning ændringer i fiskefaunaen har på andre dele af fødekæden, både under og over det trofiske niveau.

Sammen med bestemmelserne af naturreservater ville vindmølleparkernes arealer kunne bidrage til positive udviklinger i bestandene og dermed til genopretning af fiskebestande i Østersøen.

### Havpattedyr

Kumulative virkninger på havpattedyr, navnlig marsvin, kan frem for alt finde sted gennem støjbelastningen under installationen af dybtgående fundamenter. Således kan havpattedyr blive væsentligt påvirket af, at der - hvis der rammes samtidigt flere forskellige steder i EØZ - ikke er tilstrækkeligt tilsvarende habitat til rådighed til at kunne undvige og trække sig tilbage.

Realiseringen af offshore-vindmølleparker og platforme har hidtil været relativt langsom og trinvis. Indtil videre er der blevet gennemført piloteringsarbejder i tre vindmølleparker i den tyske EØZ af Østersøen. Siden 2011 er alle rammearbejder udført ved hjælp af teknisk støjdæmpningsudstyr. Siden 2014 er støjbeskyttelsesværdierne overholdt pålideligt og endda undskredet ved hjælp af støjbekæmpelsessystemer. Indtil videre har der ikke været nogen tidsmæssig overlappning af de

tre byggepladser, så der er ikke forekommet overlapninger af støjende piloteringsarbejder, der ville have kunnet medføre kumulative indvirkninger. Det var dog ved opførelsen af vindmølleparken "EnBW Baltic 2", hvor installationen foregik ved hjælp af to skibe, nødvendigt at koordinere piloteringsarbejderne, inklusive bortskræmningsforanstaltningerne.

Evalueringen af lydresultater med henblik på støjdbredelsen og de muligvis deraf resulterende kumulation har vist, at udbredelsen af impulsstøj minimeres stærkt ved anvendelse af effektive støjdæmpende foranstaltninger (BRANDT et al. 2018, DÄHNE et al., 2017).

For at undgå og afbøde kumulative virkninger på bestanden af marsvin i den tyske EØZ bestemmer reglerne for den efterfølgende godkendelsesproces en begrænsning af den støjmæssige påvirkning af habitater på de maksimalt tilladte arealandele i EØZ og naturreservaterne. Ifølge denne må spredningen af støjemissioner ikke overskride definerede arealer i den tyske EØZ og naturreservaterne. Derigennem sikres, at dyrene til enhver tid har levesteder af tilstrækkelig høj kvalitet til rådighed til at kunne undvige. Denne ordning tjener primært til at beskytte marine habitater ved at undgå og minimere forstyrrelser som følge af impulsiv støjpåvirkning. Iværksættelsen af undgåelses- og afbødningsforanstaltninger i områderne EO1 og EO2 vil først og fremmest fokusere på beskyttelsen af dyr hørende til den alvorligt truede population i den midterste del af Østersøen.

I den foreliggende sag skal konstateres, at gennemførelse af planerne fører til en undgåelse og en afbødning af kumulative virkninger. Denne vurdering gælder også for de kumulative virkninger af de forskellige udnyttelser af havpattedyr.

### **Hav- og standfugle**

Ud fra de anvendelser, der tages højde for i ROP, kan især udnyttelsen af offshore-vindkraft

gennem vertikalstrukturer som platforme eller offshore-vindkraftanlæg have forskellige indvirkninger på hav- og rastefugle, såsom habitatstab, en forhøjet kollisionsrisiko eller en afskrækkende og forstyrrende virkning. Disse virkninger betragtes som steds- og projektspecifikke inden for rammerne af miljøpåvirkningsundersøgelsen og overvåges inden for rammerne af den efterfølgende overvågning af anlægs- og driftsfasen for offshore-vindmølleparker. Navnlig for hav- og rastefugle kan habitattab have betydning som følge af kumulative virkninger fra flere byggerier eller offshore-vindmølleparker. Havvindmølleparker have betydning. Takket være sikringen af frie områder i havnaturreservaterne reduceres indvirkningerne på hav- og rastefugle på disse vigtige levesteder forårsaget af havvindmølleparkerne. ROP foretager også fastlæggelser for andre anvendelser i naturreservaterne, men der forventes ikke nogen forøgelse af intensiteten som følge af fastlæggelserne i arealudviklingsplanen. Det drejer sig nærmere om en kortlægning af allerede eksisterende anvendelser og anvendelsesintensiteter.

I henhold til den nuværende viden kan der ikke forventes betydelige kumulative virkninger af de arealplanmæssige bestemmelser for beskyttelsesgodet hav- og rastefugle.

### **Trækfugle**

Ud fra de udnyttelser, der tages hensyn til i ROP, kan især udnyttelsen af offshore-vindkraft gennem vertikalstrukturerne på offshore-vindkraftanlæggene have forskellige indvirkninger på trækfugle, såsom barrierevirkning og kollisionsrisiko. Disse virkninger betragtes som stedspecifikke inden for rammerne af miljøpåvirkningsundersøgelsen og overvåges inden for rammerne af den efterfølgende overvågning af anlægs- og driftsfasen for offshore-vindmølleparker.

Udpegningen af prioritetsområder, inklusive forbeholdsområdet EO2 vest i et sammenhængende territorium reducerer barrierevirkningerne og kollisionsrisiciene i vigtige nærings- og hvilehabitater.

Her gøres udtrykkeligt opmærksom på definitionerne af QROP under 2.4 (6). Nærværende miljørapport henviser til denne definition i kapitel 4.7.6.

På baggrund af den nuværende viden og under hensyntagen til definitionen 2.4 (6) i ROP kan væsentlige akkumulative virkninger af bestemmelserne på trækfugle udelukkes.

### 11.3.16 Grænseoverskridende påvirkninger

Den foreliggende SUP konkluderer, at det i øjeblikket ikke er muligt at identificere nogen relevante konsekvenser på de af nabolandenes områder, der grænser til den tyske EØZ i Østersøen, som følge af de udpegninger, der er foretaget i ROP.

For naturgoderne jordbund og vand, plankton, benthos, biotoptyper, landskabet, kulturarven og yderligere materielle værdier samt mennesket, inklusive menneskets sundhed, kan relevante, grænseoverskridende indvirkninger i princippet udelukkes. Der vil dog kunne identificeres potentielle, relevante, grænseoverskridende konsekvenser på de højt mobile, biologiske naturgoder fisk, havpattedyr, hav- og rastfugle, samt trækfugle og flagermus ved en kumulativ betragtning i det tyske Østersøområde.

Hvad angår naturgodet fisk, konkluderer SUP, at gennemførelsen af ROP på grundlag af den aktuelle viden ikke vil medføre relevante indvirkninger på naturgodet, da de forudsigelige effekter er territorialt og tidsmæssigt begrænsede.

Det gælder ligeledes for beskyttelsesaktiverne havpattedyr samt hav- og rastfugle. De bruger overvejende områderne som gennemtræksområder. Der går ikke ud fra et

betydeligt habitatstab for strengt beskyttede hav- og rastfuglearter. Efter den nuværende viden og under hensyntagen til effektminimerende og skadesbegrænsende tiltag kan betydelige grænseoverskridende konsekvenser udelukkes. Således er installation af fundamenter til vindkraftanlæg og platforme i den specifikke godkendelsesproces kun tilladt ved anvendelse af effektive støjdæmpende foranstaltninger. På baggrund af den særlige trussel af marsvinepopulationen i Østersøen skal der i forbindelse med gennemførelsen iværksættes intensive overvågningsforanstaltninger, og støjdempringsforanstaltningerne skal eventuelt tilpasses eller anlægsarbejdet koordineres for at kunne udelukke eventuelle kumulative effekter.

Især opførte vindenergianlæg kan for trækfugle udgøre en barriere eller en kollisionsrisiko. Takket være sikringen af frie områder i havnaturreservaterne reduceres disse indvirkninger i vigtige rasteområder for nogle fuglearter. De øvrige udnyttelser, der tages hensyn til i ROP har ingen sammenlignelige arealmæssige konsekvenser. På baggrund af den aktuelle viden ventes bestemmelserne i arealudviklingsplanen ikke at have væsentlige grænseoverskridende konsekvenser for trækfugle.

## 11.4 Inspektion efter artsbeskyttelse

Som led i den foreliggende artsbeskyttelsesundersøgelse undersøges det, om planen lever op til kravene i § 44 Stk. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BNatSchG for særligt og strengt beskyttede dyrearter. Det vil især blive undersøgt, om planen er i strid med eksisterende artsbeskyttelsesretlige forbud.

I henhold til § 44 Stk. 1 Nr. 1 BNatSchG er det forbudt af dræbe eller såre vildtlevende dyr af de særligt beskyttede arter, det vil blandt andet sige dyr i bilag IV i FFH-direktivet samt i bilag I til fugledirektivet. Den artsbeskyttelsesretlige kontrol i henhold til § 44 Stk. 1 Nr. 1 BNatSchG henviser altid til drab og skade på individer.

I henhold til § 44 Stk. 1 Nr. 2 er det også forbudt væsentligt at forstyrre vilde dyr af de strengt beskyttede arter under reproduktions-, opdræts-, fjerskifte-, overvintrings- og vandringstider, hvorved en væsentlig forstyrrelse foreligger, når den bevarelsesmæssige stand af den lokale population af en art forringes som følge af forstyrrelsen.

Ifølge den aktuelle viden findes der i den tyske del af Østersøen to særskilte subpopulationer af marsvin: bæltehav-subpopulationen i den vestlige del af Østersøen – Kattegat, bæltehav, sund - til området nord for Rügen og subpopulationen i den centrale del af Østersøen fra og med området nord for Rügen.

Grænsen for den subpopulation af marsvin i den centrale del af Østersøen, der er klassificeret som truet, befinder sig i betragtning af resultaterne af de akustiske, morfologiske, genetiske og satellitunderstøttede undersøgelser ved Rügen 13°30' øst. (SVEEGARD et al. 2015).

Forekomsten af den særskilte population i den centrale del af Østersøen blev på grundlag af de akustiske data skønnet til at være 447 individer.

Den særskilte subpopulation i den centrale del af Østersøen blev af IUCN og HELCOM klassificeret som meget alvorligt truet, bl.a. på grund af det meget lave antal individer og den territorialt betingede, begrænsede genetiske udveksling.

I EØZ i Østersøen blev der i 2017 udpeget tre naturreservater, "Pommerske Bugt - Rønne Banke" (NSGPBRV), "Femern Bælt" (NSGFmbV) og "Kadetrenden"(NSGKdrV) med beskyttelsesmålet bevaring og såvidt nødvendigt genopretning af arternes gunstige bevaringstilstand i henhold til bilag II til direktivet 92/43/EØF marsvin, spættet sæl og gråsæl. Naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke" tilskrives en stor betydning for marsvin om vinteren. I dette tidsrum besøges naturreservatet og dets omgivelser indtil Rügen

også af dyr hørende til den alvorligt truede marsvinpopulation i den centrale del af Østersøen. Vest for længdegraden 13° 30' forekommer der ikke nogen dyr hørende til populationen i den centrale del af Østersøen. Naturreservatet "Kadetrenden" udgør, med aftagende tætheder, grænseområdet for marsvinpopulationen fra Skagerrak, Kattegat og Bæltehavet, med større tæthed af marsvin vest for naturreservatet og stærkt aftagende tæthed i østlig retning. Reservatet "Femern Bælt" og dets omgivelser fremviser den største tæthed af marsvin i de tyske farvande i Østersøen.

Områderne EO1 og EO2 anvendes ganske vist jævnligt af marsvinene, men i meget ringe omfang. Forekomsten af marsvin i begge områder er ringe sammenlignet med forekomsten vest for Darsser Tærskel. Anvendelse af de to områder som opdrætsområder er ifølge den aktuelle viden ikke påvist. For marsvinene har områderne EO1 og EO2 en middel betydning. I vintermånederne kan man dog gå ud fra, at betydningen er høj på grund af den mulige anvendelse deraf af dyr hørende til den population i den centrale del af Østersøen, der er alvorligt truet. For gråsæler og spættede sæler har disse områder ringe betydning.

Marsvinene anvender området EO3 uregelmæssigt og i et meget ringe omfang. Alt i alt er forekomsten af marsvin i området EO3 ringe sammenlignet med forekomsten i Kadetrenden og længere vestpå. Ifølge den aktuelle viden er det ikke påvist, at området anvendes som opdrætsområde. Område EO3 er af ringe betydning for marsvinene. Hvad angår gråsæler og spættede sæler, så ligger dette område i udkanten af deres udbredelsesområde.

Blandt de største farer med fatale følger for marsvin i ASCOBANS-aftaleområdet, som også inkluderer den tyske EØZ i Nordsøen, er som bifangster i sættegarn og trawl, angreb fra delfiner, udtømning af føderessourcer,

fysiologiske virkninger på reproduktionsevnen samt infektionssygdomme, muligvis i kombination med forurenende stoffer.

Der henvises til kollisioner med skibe, hvad angår store hvalarter, som f.eks. finhvalen eller pukkelhvalen. Ved mindre hvalarter, såsom marsvinet, er der ingen kendte kollisioner med skibe.

I henhold til den aktuelle viden er det muligt at dræbe eller skade enkelte dyr på grund af de i planen bestemte anvendelser som følge af impulsstøj ved rammearbejder til fundering af anlæg.

For havpattedyr, og især den strengt beskyttede art marsvin, ville der kunne forventes kvæstelser eller endog dødsfald som følge af rammearbejder i forbindelse med fundering af offshore vindkraftanlæg, transformeranlæg eller andre platforme, hvis der ikke blev truffet forebyggende og afbødende foranstaltninger.

Ved overholdelse af de i de efterfølgende godkendelsesprocedurer fastlagte grænseværdier på 160 dB for støjbeskyttelsesværdierne ( $SEL_{05}$ ) og på 190 dB for det maksimale spidsniveau 750 m væk fra emissionsstedet kan betingelserne for forbuddet mod at dræbe og såre i henhold til § 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG ikke blive opfyldt, hvad angår marsvinet.

Derved vil det med de rette midler, som fx fordrivelse og Soft-start-procedure sikres, at ingen marsvin opholder sig inden for en radius af 750 m fra rammestedet.

I planen anføres mål og principper, der sætter en ramme for efterfølgende planlægningsniveauer og individuelle godkendelsesprocedurer. I de efterfølgende procedurer opstilles krav, påbud og betingelser vedrørende de krævede støjbeskyttelsesforanstaltninger og andre forebyggende og afbødende foranstaltninger, ved hjælp af hvilke realiseringen af forbuddet kan udelukkes. Foranstaltningerne overvåges nøje gennem den foreskrevne overvågning for

med den nødvendige sikkerhed at garantere, at der ikke sker drab og kvæstelser i henhold til BNatSchG § 44 Stk.1, nr. 1.

Man går ikke ud fra en betydelig forstyrrelse af marsvinene ifølge § 44 pkt. 1 nr. 2 BNatSchG pga. de midlertidige pæleramninger.

Ifølge den nuværende viden går man ikke ud fra, at de forstyrrelser, der kan forekomme pga. larmende byggearbejde, vil påvirke tilstanden af den lokale population, forudsat de tilsvarende forebyggende og reducerende tiltag gennemføres.

Vha. en effektiv støjbeskyttelse, særligt ved brug af passende støjreduceringsystemer i overensstemmelse med principperne og målene i udarbejdelse af planen samt senere påbud i den individuelle godkendelsesprocedure for BSH og under hensyntagen til specifikationerne fra BMUs støjbeskyttelseskoncept (2013) forventes det ikke, at pæleramningerne har negative effekter på marsvinene.

BSH's plangodkendelsesbeslutninger indeholder specifikke påbud, der sikrer effektiv støjbeskyttelsesstyring gennem passende foranstaltninger.

Efter forsigtighedsprincippet bestemmes foranstaltninger til at undgå og reducere effekterne af støj under konstruktionen baseret på den nyeste teknologi inden for videnskab og teknik. Specifikationerne i de underordnede procedurer og især de foranstaltninger, der er anført i plangodkendelsesbeslutningerne for at sikre kravene til artsbeskyttelse, koordineres med BfN under gennemførelsen og justeres om nødvendigt. Følgende støjreducerende og miljøbeskyttelsesforanstaltninger påbydes regelmæssigt som en del af godkendelsesprocessen:

- Oprettelse af en støjprognose under hensyntagen til stedet og systemspecifikke egenskaber (Basic Design) inden byggestart,

- Valg af konstruktionsmetode med det laveste støjniveau baseret på den aktuelle teknik og de eksisterende forhold,
- Oprettelse af et konkret støjbeskyttelseskoncept skræddersyet til de valgte fundamentkonstruktioner og byggeprocesser til udførelse af pæleramninger, altid to år før byggestart, i det mindste inden indgåelse af kontrakter vedrørende de støjrelaterede komponenter,
- Brug af støjdæmpende ledsageforanstaltninger, individuelt eller i kombination, støjreduceringssystemer baseret på den nyeste tekniske teknik fjernt fra pælene (luftindblæsningssystem) og om nødvendigt også tæt på pælene,
- Hensyntagen til hammerens egenskaber og mulighederne for at kontrollere pæleramningen i støjbeskyttelseskonceptet,
- Koncept til at skræmme dyrene væk fra det truede område (mindst inden for en 750 m radius omkring pæleramningen),
- Koncept til kontrol af effektiviteten af skræmmende og støjreducerende foranstaltninger,
- systemkonstruktion for at reducere driftsstøj baseret på den nyeste teknik.

Som allerede vist ovenfor skal bortskræmningsmetoderne og en blød start anvendes for at sikre, at dyr i nærheden af pæleramningen har mulighed for at trække sig tilbage i god tid.

I områderne EO1 til EO3 forekommer der, som allerede nævnt, fredede arter. Dertil hører arterne nævnt i bilag I til V-RL, arter, hvis habitater og levesteder er beskyttet i naturreservaterne, samt karakteristiske arter og jævnligt forekommende trækfuglearter.

Lommerne bruger først og fremmest territoriet i arealerne EO1 til EO3 som gennemtræksområde i trækperioderne og om

vinteren. Ifølge den aktuelle viden ligger dette areal og dets omgivelser uden for de vigtigste forekomstsområder i den Pommerske Bugt.

For andre fuglearter har områderne EO1 til EO3 også en ringe til højst middel betydning.

Afsluttende antages det ifølge den nuværende viden ikke, at opførelsen og driften af havvindenergianlæg ved siden af sekundære anlæg (transformeranlæg, kabelføring internt i parken) i de områder, der er omfattet af planen, vil opfylde betingelserne for forbuddet mod af forstyrre i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG.

Som led i de enkelte godkendelsesprocedurer kræves der dog en opdatering af undersøgelsen af opfyldelsen af forbuddet mod at forstyrre i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG, eventuelt i betragtning af yderligere undgåelses- og afbødningsforanstaltninger, men under alle omstændigheder i betragtning af de konkrete, tekniske udførelser.

I lovgivningen om artsbeskyttelse gælder for flagermus i princippet de samme betragtninger, der allerede er blevet fremført i forbindelse med vurderingen af fuglelivet.

Man skal desuden gå ud fra, at evt. negative konsekvenser for flagermus fra vindmølle anlæg kan undgås med den samme flugt- og undgåelsesadfærd, som indsættes til beskyttelse af fugletrækket.

Erfaringer og resultater fra forskningsprojekter eller fra vindmølleparker, der allerede er i drift, vil også blive taget passende i betragtning i yderligere projekter.

På grundlag af den nuværende viden kan det udelukkes, at andre, særligt fredede arter, som f.eks. flagermus, dræbes eller såres (§ 44 stk. 1 nr. 1 BNatSchG) på grund af havvindmølleparkerne. Det kan heller ikke forventes, at betingelserne for forbuddet mod en væsentlig forstyrrelse af andre, strengt fredede arter, såsom flagermus, i henhold til

lovgivningen om artsbeskyttelse (§ 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG) er opfyldt.

### 11.5 Kompatibilitetstest

Såfremt et område af fællesskabsbetydning eller et europæisk fuglereservat bliver væsentligt påvirket i deres muligheder for bevarelse eller beskyttelse, skal ifølge § 7 stk. 6 ifm. punkt 7 ROG ved ændring og tilføjelse af arealplanlægningen bestemmelserne i BNatSchG mht. legalitet og gennemførelse samt kommissionens udtalelse indhentes.

I den tyske EØZ af Østersøen findes naturreservaterne fastlagt med forordningen af 22.09.2017 "Pommerske Bugt - Rønne Banke" (forordning om fastsættelse af naturreservatet "Pommerske Bugt – Rønne Bank" af 22. september 2017, NSGPBRV, BGBl. I s. 3415), "Femern Bælt" (forordning om fastsættelse af naturreservatet "Femern Bælt" af 22. september 2017, NSGFmbV, BGBl. I s. 3405) samt "Kadetrenden" (forordning om fastsættelse af naturreservatet "Kadetrenden" af 22. september 2017, BGBl. I s. 3410, NSGKdrV).

Det samlede areal for de tre naturreservater er på 2.472 km<sup>2</sup>, naturreservatet "Pommerske Bugt - Rønne Banke" omfatter et areal på 2.092 km<sup>2</sup>, naturreservatet "Femern Bælt" er på 280 km<sup>2</sup> og naturreservatet "Kadetrenden" er på 100 km<sup>2</sup>.

Naturgoderne er naturtyperne "rev" og "sandbanker" ifølge bilag I til FFH-RL, bestemte fiskearter (stør, stavsild) og havpattedyr ifølge bilag II til FFH-RL (marsvin, grå sæl, spættet sæl) samt adskillige havfuglearter ifølge bilag I til V-RL (rødstrubet lom, sortstrubet lom, nordisk lappedykker) og regelmæssigt forekommende trækfuglearter (gråstrubet lappedykker, hvidnæbet lom, havlit, sortand, fløjsand, stormmåge, lomvie, alk, tejt).

Den forenelighedsundersøgelse, der udføres her, finder sted på et overordnet plan for arealplanlægning og sætter en ramme for underordnede planlægningsniveauer, for så vidt

disse er tilgængelige. Det erstatter derfor ikke undersøgelsen på niveauet for det konkrete projekt, afhængigt af specifikationerne for ROP til den pågældende anvendelse er undersøgelsen forskudt. I forbindelse med vindenergi er planlægnings- og godkendelsesprocessen inddelt i trin. Det vil sige, at der tages hensyn til undersøgelserne af de underordnede planlægningsniveauer inden for ROP's rammer. Hvis der endnu ikke har været en undersøgelse inden for rammerne af underordnede planlægningsniveauer, er undersøgelsen inden for rammerne af denne SUP for ROP baseret på de tilgængelige data og viden.

Også i forbindelse med udvinding af råmaterialer er planlægnings- og godkendelsesprocessen inddelt i trin. For så vidt data og viden foreligger, foretages der en forenelighedsundersøgelse inden for rammerne af denne SUP, ellers er undersøgelserne forbeholdt de underordnede planlægningsniveauer.

ROP indeholder bestemmelser, der er relevante for forenelighedsundersøgelsen om prioritets- og restriktionsområder for vindenergi, restriktionsområder for rørledninger og restriktionsområder for kulbrinter samt udvinding af sand og grus. Det samme gælder for rørledninger.

Hvad angår vindenergiudvinding, henvises der til resultaterne af miljøpåvirkningsundersøgelsen til FEP 2019/FEP 2020.

Undersøgelsen har påvist, at man med den fornødne sikkerhed kan udelukke forringelser af beskyttelsesmålene for naturreservaterne "Pommerske Bugt - Rønne Banke", "Kadetrenden" og "Femern Bælt" som følge af implementeringen af den foreliggende plan og ved overholdelse af bestemmelserne i de efterfølgende godkendelsesprocedurer.



## 11.6 Foranstaltninger til undgåelse, formindskelse og udligning af relevante, negative havmiljøpåvirkninger som følge af arealudviklingsplanen (FEP)

I henhold til nr. 2 c) tillæg 1 til § 8 stk. 1 ROG indeholder miljørapporten en fremstilling af de planlagte foranstaltninger for at undgå, formindske og for så vidt muligt udligne relevante, negative miljøpåvirkninger som følge af planens gennemførelse.

I princippet gælder, at der i medfør af ROP tages større hensyn til havmiljøet. Bestemmelserne i ROP forhindrer negative påvirkninger af havmiljøet. Dette skyldes især, at det ikke er tydeligt, at anvendelserne ikke eller i mindre grad ville finde sted, hvis planen ikke blev implementeret. Behovet for at udvide offshore-vindkraft og de tilhørende forbindelseslinjer eksisterer under alle omstændigheder, og den tilhørende infrastruktur skal oprettes selv uden ROP. I tilfælde af, at planen ikke gennemføres, ville anvendelserne uden den arealbesparende og ressourceskånende styrings- og koordineringseffekt i ROP udvikle sig.

Desuden er udpegningerne i ROP underlagt en kontinuerlig optimeringsproces, da der ved udarbejdelsen af planen tages højde for den viden, der indvindes løbende inden for rammerne af SMV og høringsprocessen.

Mens det allerede er muligt at træffe foranstaltninger til undgåelse, formindskelse og udligning på planlægningsniveau, kan andre først fungere effektivt, når de helt konkret implementeres, og de reguleres i den særskilte godkendelsesproces, specifikt for de enkelte projekter og lokaliteter.

Hvad angår foranstaltningerne til forebyggelse og afbødning på planlægningsniveau udvælger ROP territoriale og tekstlige bestemmelser med det formål at undgå eller formindske de relevante, negative konsekvenser som følge af

gennemførelse af ROP, i overensstemmelse med miljøbeskyttelsesmålene. Dette vedrører blandt andet territoriale bestemmelser for prioritetsområder til naturbeskyttelse og forbeholdsområderne til fugletræk, udelukkelse af anvendelser i prioritetsområder til naturbeskyttelse, der ikke er forenelige med naturbeskyttelse, princippet om støjreduktion i konstruktionen af vindkraftanlæg, og princippet om at tage højde for den bedste miljøpraksis i overensstemmelse med Helsinki-konventionen og den aktuelle viden om økonomisk og videnskabelig anvendelse fra videnskab og teknologi.

Følgende principper sikrer anvendelse af et så lille areal som muligt:

- Økonomiske anvendelser skal være så arealbesparende som muligt.
- Når anvendelsen er ophørt, skal faste anlæg nedtages.
- Ved udlægning af ledninger skal der tilstræbes størst mulig bundtning i form af parallelføring i forhold til hinanden. Desuden skal der vælges en tracé, der forløber så parallelt som muligt til eksisterende strukturer og bygninger og anlæg.

Ud over de nævnte foranstaltninger på planlægningsniveau er der for visse anvendelser eller dermed tilknyttede anvendelser, såsom vindkraft til havs, ledninger og udvinding af sand og grus, foranstaltninger til at undgå og reducere ubetydelige og relevante negative konsekvenser i den konkrete implementering af ROP. Disse foranstaltninger til at afbøde og forebygge er specificeret og bestilt af den relevante licensudstedende myndighed på projektniveau til planlægnings-, anlægs- og driftsfasen.

## 11.7 Afprøvning af alternativer

Miljørapporten indeholder i henhold til SUP-RL, art. 5 stk. 1, pkt. 1 i forbindelse med kriterierne i bilag I til SUP-direktivet og UVP, § 40, stk. 2

,nr. 8 en kortfattet fremstilling af grundene til valget af de undersøgte, fornuftige alternativer som led i udarbejdelsen af udkastet til arealudviklingsplanen. På planlægningsniveau spiller først og fremmest den begrebsmæssige/strategiske udformning samt de geografiske alternativer en rolle.

Grundlæggende skal det bemærkes, at samtlige udpegninger allerede omfatter en forundersøgelse af mulige og tænkelige alternativer i form af mål og principper i områdeudviklingsplanen. Som det kan ses af begrundelsen for de individuelle mål og principper, især dem, der vedrører miljøet, er den respektive bestemmelse baseret på en afvejning af mulige berørte offentlige interesser og rettigheder, således at der er foretaget en "forundersøgelse" af planlægningsmuligheder eller alternativer.

Nærmere beskrevet kontrolleres der i forbindelse med miljøvurderingen, ud over nulalternativet, især territoriale planlægningsmuligheder eller undersøgte alternativer, så vidt det er relevant for de enkelte anvendelser.

Modellen og retningslinjerne i planlægningen (ROP, Kap. 1) danner grundlaget for planlægningsløsningerne, der skal undersøges, og undersøgelsen af alternativer. Der blev som led i udarbejdelsen af planlægningskonceptet i første omgang undersøgt tre samlede planalternativer på grundlag af udvalgte miljøaspekter og især de enkelte områdeudpegninger, så er for udarbejdelse af det 1. udkast til planen blev yderligere (del-)territoriale alternativer eller forskellige arealudviklingsområder (såsom prioritetsområder, forbeholdsområder) taget i betragtning og vurderet ud fra et miljøteknisk synspunkt. Udpegningerne af områder til vindenergi i den ydre EØZ foretages under forbehold for en detaljeret miljøvurdering på de efterfølgende planlægningsniveauer.

Nulalternativet anses ikke for at være et fornuftigt alternativ for opdateringen af arealudviklingsplanen, da behovene og pladskravene har ændret sig markant siden ikrafttræden af ROP 2009, og det er blevet tydeligt, at der er brug for mere vidtrækkende fastlæggelser, især hvad angår naturbeskyttelse. Planudkastet fører gennem mere omfattende overordnet og fremadrettet planlægning og koordinering, under hensyntagen til et stort antal geografiske behov, sandsynligvis til en forholdsvis mindre samlet arealanvendelse og dermed til mindre miljøpåvirkninger.

Det er ikke altid sket, at den foretrukne planlægningsløsning ud fra et miljømæssigt synspunkt blev taget med i udkastet til planen. I stedet skal planens overordnede sammenhæng betragtes, og i valget af planløsninger skal der, ud over at tage hensyn til naturbeskyttelsesspørgsmål og undgå eller reducere mulige negative miljøpåvirkninger, stræbes efter en samlet udligning så vidt muligt med andre økonomiske, videnskabelige og sikkerhedsmæssige spørgsmål. Det er afgørende, at der på niveauet for denne SMV ikke forventes nogen væsentlige indvirkninger på havmiljøet for de i ROP trufne bestemmelser i områdeudviklingsplanen baseret på den nuværende viden.

### **11.8 Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøpåvirkningerne som følge af områdeudviklingsplanens gennemførelse**

I henhold til nr. 3 b) bilag 1 til § 8, stk. 1, ROG, indeholder miljørapporten også en beskrivelse af de planlagte overvågningsforanstaltninger. Overvågning er nødvendig for at identificere væsentlige uforudsete effekter på et tidligt tidspunkt og for at kunne træffe passende afhjælpende foranstaltninger.

Monitoreringen tjener endvidere til at kontrollere de i miljørapporten beskrevne videnshuller eller de med usikkerhed behæftede prognoser. Resultaterne af overvågningen skal der iht. § 45, stk. 4 i UVPG tages hensyn til ved opdateringen af ROP.

Den egentlige overvågning af potentielle indvirkninger på havmiljøet kan først realiseres, når de anvendelser, der reguleres under planen, er implementeret. Derfor er den projektrelaterede overvågning af indvirkningerne af havvindmølleparker, ledninger og råstofudvinding særligt vigtig. Monitoreringens hovedopgave er at samle og evaluere resultaterne fra de forskellige monitoreringsbegivenheder på projektniveau. Supplerende skal der – også for at undgå dobbeltarbejde – tages højde for eksisterende nationale og internationale overvågningsprogrammer.

Undersøgelsen af de potentielle miljøpåvirkninger af områder for vindkraft skal udføres på efterfølgende projektniveau baseret på standarden "Undersøgelse af effekterne af offshore vindkraftanlæg (StUK4)" og i samråd med BSH.

Med hensyn til de specifikke foranstaltninger til overvågning af de potentielle effekter af udnyttelse af vindkraft, inklusive effekten af strømkabler, henvises der til de detaljerede forklaringer i miljørapporten om FEP 2019/FEP 2020.

Hvad angår tilladelsen til områder beregnet til udvinding af sand og grus, gælder f.eks. at det før den næste hoveddriftsplantilladelse igennem en passende overvågning skal kunne dokumenteres, at den maksimalt tilladte gravedybde ikke overskrides, at det oprindelige substrat bevares, og at der stadig er et tilstrækkeligt antal ikke-nedbrudte områder tilbage, så der sikres et genkoloniseringspotentiale.

For rørledninger omfatter overvågningsforanstaltninger i anlægsfasen bl.a. dokumentation af uklarheder, hydrostøjmålinger og kortlægning af havpattedyr og hav- og rastefugle. De væsentligste overvågningsforanstaltninger i driftsfasen for rørledninger omfatter årlig dokumentation af rørledningens positionsstabilitet og højde på overdækning samt årlig dokumentation af epifauna på den overliggende ledning for en periode på fem år efter idriftsættelse.

BSH gennemfører en hel række projekter inden for den ledsagende forskning om havvindenergianlæggenes mulige konsekvenser for havmiljøet. Disse omfatter bl.a. ANKER-projektet "Metoder til omkostningsreduktion ved indsamling af monitoreringsdata for havvindmølleparker", F&E-studiet BeMo "Vurderingsmetoder til lydmonitorering under vand i forbindelse med offshore-godkendelsesprocedurer, områdeudvikling og MSRL" samt forskellige delprojekter som en del af NavES F&U-netværket "Naturvenlige udviklinger til søs". Resultaterne fra BSH's løbende projekter flyder direkte ind i den videre udvikling af standarder og normer såsom udviklingen af StUK5.

Samkørslen af informationer skaber en stadigt mere solid basis for konsekvensprognosen. Formålet med forskningsprojekterne er konstant at videreudvikle et ensartet, kvalitetssikret grundlag af havmiljøinformationer med henblik på vurdering af de potentielle indvirkninger af anlæg til havs, og de udgør et vigtigt grundlag for opdateringen af ROP.

## 11.9 Samlet vurdering af planen

Sammenfattende kan man med henblik på fastlæggelsen af områdeudviklingsplanen sige, at den velordnede, koordinerede, samlede planlægning vil minimere miljøpåvirkningerne så meget som muligt. Beskyttelsen af de ved forordning fastlagte naturreservater som prioritetsområder for naturbeskyttelse tjener til at

varetage beskyttelsesformålene og sikre det åbne rum. Forbeholdsområderne for ledninger løber overvejende uden for økologisk vigtige områder. Såfremt foranstaltningerne for at forebygge og afbøde virkningerne overholdes helt nøjagtigt, undgås relevante konsekvenser især som følge af bestemmelserne for vindkraft til havs og ledninger.

Afsluttende kan det på grundlag af de ovenstående beskrivelser og vurderinger samt undersøgelse af arts- og områdebeskyttelsesloven for den strategiske miljøvurdering konkluderes, også med henblik på eventuelle vekselvirkninger, at de planlagte udpegninger i henhold til den nuværende viden og på det forholdsvis abstrakte fysiske planlægningsniveau ikke forventes at ville have nogen relevante havmiljøpåvirkninger inden for det undersøgte område.

De fleste miljøpåvirkninger, som de enkelte anvendelser har, for hvilke der er foretaget bestemmelser, ville også opstå – under forudsætning af den samme mellemfristede tidshorisont – selv om planen ikke blev implementeret, da det i så fald ikke er målbart, at anvendelserne ikke eller i væsentligt mindre omfang finder sted. I lyset heraf ser bestemmelserne i planen ud til i princippet at være "neutrale" med hensyn til deres konsekvenser for miljøet. Selv om det i princippet er muligt, at nogle planlægnings-specifikationer for dette specifikke område kan have negative miljøeffekter på grund af koncentrationen/samlingen af individuelle anvendelser på bestemte arealer/områder, vil der alligevel kunne ses en samlet positiv balance mellem miljøeffekterne på grund af samlingseffekterne, da de andre arealer/områder aflastes og farer for havmiljøet (såsom risikoen for kollision) reduceres.

## 12 Kildeangivelser

- 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 KF, 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 KF, 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., Haberlin, M. D., . . . Walshe, L. (2013). Displacement responses of a mysticete, an odontocete, and a phacid seal to construction-related vessel traffic. *Endangered Species Research*, 21(3), 231-240.
- Almqvist G, Strandmark AK & 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](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 E. Andren, (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 WE & 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 WE (1970) Das Makrobenthos der Kieler Bucht im Jahre 1968 und seine Ausnutzung durch die Kliesche (*Limanda limanda* L.). Dissertation Universität Kiel. 167 Seiten.
- Arntz WE (1971) Biomasse und Produktion des Makrobenthos in den tieferen Teilen der Kieler Bucht im Jahr 1968. Kieler Meeresforschung 27: 36–72.
- Arntz WE, Brunswig D & Sarnthein M (1976) Zonierung von Mollusken und Schill im Rinnensystem der Kieler Bucht (Westliche Ostsee). Senckenbergiana maritima 8: 189–269.
- Arntz WE (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. december 2004, Hamburg, Report released on 31.01.2005, 73 sider.
- 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., Klooß, S., (2020): Kulturerbe unter Wasser: Leitfaden für Baumaßnahmen 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). *Tekster 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](http://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 Küststenforschung in südlichen Nordseegebiet* 28, 9-63.
- Bell, C. (2015). *Nephrops norvegicus*. IUCN's rødliste over truede arter 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<sup>3</sup>, I. Narberhaus<sup>3</sup>, 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 JJ (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 sider.
- 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. - (ekspertudtalelse på foranledning af Elsam Engineering) 40 S. + bilag.
- BioConsult SH & Co.KG (2018) Umweltmonitoring im Cluster „Westlich Adlergrund“. Ekspertudtalelse rastfugle. 3. Undersøgelsesår marts 2016 – februar 2017. Ikke-publiceret ekspertudtalelse på foranledning af Iberdrola Renovables Offshore Deutschland GmbH und E.ON Climate & Renewables GmbH, Husum, Oktober 2018.
- BioConsult SH & Co.KG (2019) Umweltmonitoring im Cluster „Westlich Adlergrund“. Ekspertudtalelse rastfugle. 4. Undersøgelsesår marts 2017 – februar 2018. Ikke-publiceret ekspertudtalelse på foranledning af 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 Meereschutz 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 IC & 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 ML (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 MJ, 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 AC, Diederichs A, Schubert A, Kosarev V, Nehls G, Wahl V, Michalik A, Braasch A, Hinz C, Ketzner 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 MJ, Dragon AC, 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* 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/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. Skrivelse fra IOW til BSH af 02.01.2004.
- Burchard, H., Lass, H. U., Mohrholz, V., Umlauf, L., Sellschopp, J., Fiekas, V., Bolding, K. and L. Arneborg, (2005): Dynamics of medium-intensity dense water plumes in the Arkona Basin, 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. Emling (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 AS, Winter HV, van Keeken OA, van Kooten T, Tribuhl SV & 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 DH (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 PJ, Hislop JRG & Nielsen NA (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 PH (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 PK (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., Rieucan 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 JM, Hjermmann DØ, Ottersen G & Stenseth NC (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 KD (1994) Vinterføden hos Rødstrubet Lom *Gavia stellata* i Skagerak. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidskrift* 88: 39–41.
- Dyndo M., D. M. Wiśniewska, L. Rojano-Doñate<sup>1</sup> & 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 MHF, Sell AF & 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 JU, Garthe S, Hinz H, Kröncke I, Neumann H, Reiss H, Sell AF, Stein M, Stelzenmüller V, Stransky C, Temming A, Wegner G & Zauke GP (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: Vikingskibsmuseet.
- ENTSO-E AISBL. (2018). *European Power System 2040, Completing the map, The Ten-Year Network Development Plan 2018 System Needs Analysis*. Brussels.
- 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. & Rönnby, 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 KL, 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. ICLARM, Los Baños, Laguna, Philippines. 344 Seiten. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), Zugriff am 14.03.2018.
- Garrett, J. K., Blondel, P., Godley, B. J., Pikesley, S. K., Witt, M. J., & Johannig, 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 EA, Forney KA, Geelhoed SCV, Haelters J, Nabenielsen J, Scheidat M, Siebert U, Sveegaard S, van Beest FM, 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 ML (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 AB, Kotta J, Maximov A, Warzocha J, Yermakov V, Gräwe U & Zettler ML (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 PS, Berggren P, Benke H, Borchers DL, Collet A, Heide-Jorgensen MP, Heimlich-Boran, S, Hiby AR, Leopold MF & 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 PS & Macleod K (2006) Progress report on the SCANS-II project, Paper prepared for ASCOBANS Advisory Committee, Finland, April 2006.
- Hammond PS, 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. Studts Stellwagen Bank National Marine Sanctuary. *Environ Manage*, 42(5), 735-752. <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9169-4>
- Heessen HJL (2015) 56. Goatfishes (Mullidae). 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 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-kommissionen. 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*." Tilgængelig på: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/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 JG, Jennings S, Kaiser MJ, Queirós AM, Duplisea DE & Piet GJ (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, JG, 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 ad-vanced wind turbine design can increase the economic value of electricity generated through wind power. *Energy Economics* 56.

Hislop J, Bergstad OA, Jakobsen T, Sparholt H, Blasdale T, Wright P, Kloppmann MHF, 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 AB, Barange M, Beamish RJ, Brander K, Cochrane K, Drinkwater K, Foreman MGG, Hare JA, Holt J, Ito S, Kim S, King JR, Loeng H, Mackenzie BR, Muetre FJ, Okey TA, Peck MA, Radchenko VI, Rice JC, Schirippa MJ, Yatsu A & Yamanaka Y (2013) Projected impacts of climate change on marine fish and fisheries. *ICES Journal of Marine Science* 70:1023–1037.

Houde ED (1987) Fish early life dynamics and recruitment variability. *American Fisheries Society Symposium* 2: 17–29.

Houde ED (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 (*Delphin-us delphis*) and Baltic Proper harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Northeast 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](http://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. & SH. 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 AML, Almqvist G, Skora KE & 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, Bundes-forschungsanstalt 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. og bilag.
- 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. Udgiver: 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.
- Leeper, 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.
- Leeper 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 Litorinatransgression. *Meereswissenschaftliche Berichte, Warnemünde*, 31, 156 S. mit Anhang.
- Leonhard SB, 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 OB, Jørgensen T & Soldal AV (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 PA, 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 PT, 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 MA (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 ET & Dardick WR (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. På foranledning af 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 CJ, Bolle LJ, Van Damme CJ, 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. Siebert<sup>1</sup> 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 YY., Hubert J, Bolle L, Winter HV, 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 12<sup>th</sup> 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 AL, Low PJ, Ellis JR & Reynolds JD (2005) Climate change and distribution shifts in marine fishes. *Science* 308: 1912–1915.
- Petersen CGJ (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. Ansøgning og godkendelse. 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. Ansøgning om byggetilladelse. Gefährdung der Meeresumwelt / Natura2000-Gebietsschutz / Artenschutz / Biotopschutz/ Landschaftspflegerischer Begleitplan (Eingriffsregelung) / Untersuchungen. Miljøfagligt stillingtagen, 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 & Pretschner 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 ML (2013) Rote Liste und Artenlisten der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. In: BfN (udgiver) (2013) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 2: Meeresorganismen, Bonn
- Read AJ (1999) Handbook of marine mammals. Academic Press.
- Read AJ & Westgate AJ (1997) Monitoring the movements of harbour porpoise with satellite telemetry. *Marine Biology* 130: 315–322.
- Remane A (1934) Die Brackwasserfauna. *Zoolischer Anzeiger (Suppl)* 7: 34–74.
- Reubens JT, 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 JW (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 MJ, 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. oplæg. –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 sider.
- 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 MR & Skora KE (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-Expertenetzwerks. 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 KS, Darr A, Zettler ML, 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.
- Schmäler, A. (2017). Kommentar zur Seeanlagenverordnung. I Danner/Theobald, *Energierrecht* (p. § 7 SeeAnIV). München: C.H.Beck.
- Schmölcke, U., Endtmann, E., Klooß, 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. + bilag.
- 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. Henriët, 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 KN, Grishanov G, Kalamees A, Kondratyev A, Leivo M, Luigujoe L, Mayr C, Rasmussen JF, Raudonikis L, Scheller W, Sidlo PO, 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. (Udgiver) *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, Schaarschmidt 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 DJ, Thompson PM & 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 VLG, Pearse WD, Tregenza NC, Lepper PA & Todd IB (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. ( under forberedelse). 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 JW (1979) Behavioural aspects of fish in relation to oil platforms in the North Sea. *Int Counc 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 JEE, Thiel R, Bobsien I, Boersma M, Buschbaum C, Dänhardt A, Darr A, Friedland R, Kloppmann MHF, 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 HJL, 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 Listen 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 ML (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 ML (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 Trbutylzinn (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 EA (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: Warnsignale 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 Bodenfische in der Kieler Bucht. Berichte aus dem Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität Kiel 138: 122 Seiten.
- Weigelt M (1987) Auswirkungen von Sauerstoffmangel auf die Bodenfauna der Kieler Bucht. Berichte aus dem Institut für Meereskunde Kiel, 176: 1–297.
- Weilgart L. (2018) The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates. Report for Oceancare, Switzerland. 34 pp.
- Werner, F., Hoffmann, G., Bernhard, M., Milkert, D. und K. Vkgren, (1990): Sedimentologische Auswirkungen 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 HM (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 GS (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 Materialentnahmestelle 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 ML, 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 ML, 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 ML, Karlsson A, Kontula T, Gruszka P, Laine AO, Herkül K, Schiele KS, 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