

ENERGIEWENDE AUF DEM MEER? HERAUSFORDERUNGEN, PLÄNE UND VISIONEN FÜR DIE NORDSEE

04.06.2024



Energiewende auf dem Meer? Herausforderungen, Pläne und Visionen für die Nordsee

Ringvorlesung:
Maritime Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

Dr. Irit Ittner
Bonn, 04.06.2024



- 1. Einleitung: Meeresschutz ist Klimaschutz**
- 2. Herausforderungen: Ziel- und Nutzungskonflikte**
- 3. Pläne: Offshore Wind**
- 4. Pfadabhängigkeiten & Interessen: Öl & Gas**
- 5. Ausblick: Energiewende auf dem Meer?**

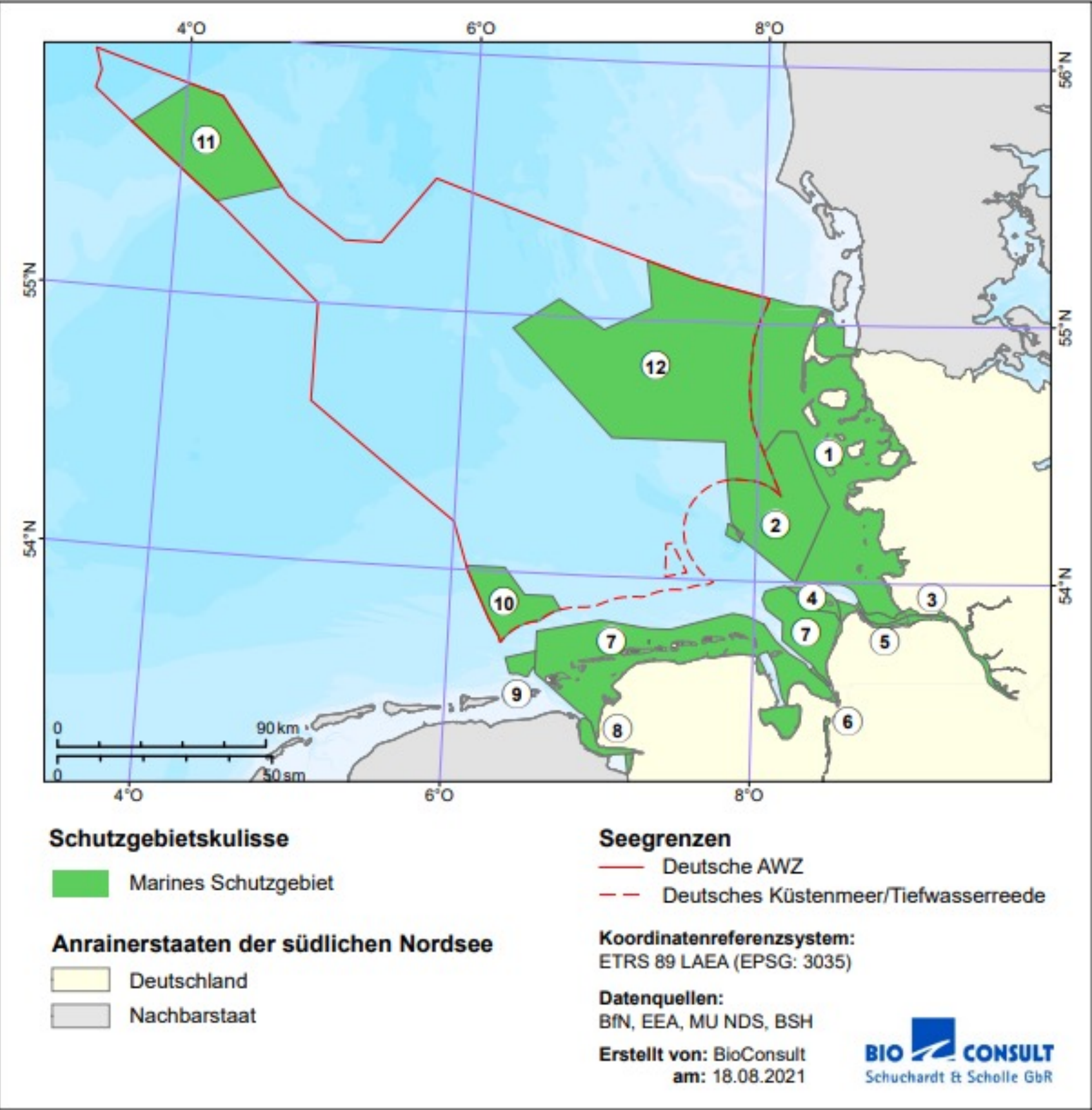
Austausch

1.
MEERESSCHUTZ
IST
KLIMASCHUTZ

Ökosystemleistungen globaler Ozeane (seit 1970)

- 50% der Sauerstoffproduktion
- Aufnahme von 30% des emittierten CO₂
- Aufnahme von 90% der durch Klimawandel angefallene überschüssigen Wärme





- Unter Schutz: 30% der dt. AWZ (Nord- & Ostsee)
- Insgesamt 45% dt. Meeresgebiete unter Schutz
- Planung: unter strengem Schutz: >10% (inkl.)

+ Schutzgüter außerhalb der NSG
(laut Bundesnaturschutzgesetz)

Schutzgebiet	Fläche (ca.)	Schutzkategorien*
1 Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete	4.639 km²	Nationalpark, Natura 2000 (FFH und VSG), Ramsar-Gebiet, Weltnaturerbe und Biosphärenreservat der UNESCO, Meeresgebiet der IMO (PSSA), OSPAR-MPA
2 Seevogelschutzgebiet Helgoland mit NSG Helgoländer Felssockel und FFH-Gebiet Steingrund	1.613 km²	Naturschutzgebiet, Natura 2000 (FFH und VSG), OSPAR-MPA
3 FFH-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen	193 km²	Natura 2000 (FFH und VSG)
4 Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer	137 km²	Nationalpark, Natura 2000 (FFH und VSG), Ramsar-Gebiet, Weltnaturerbe und Biosphärenreservat der UNESCO, Meeresgebiet der IMO (PSSA)
5 NSG Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe	84 km²	Naturschutzgebiet, Natura 2000 (FFH und VSG)
6 NSG Tideweser	40 km²	Naturschutzgebiet, Natura 2000 (FFH und VSG)
7 Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	3.545 km²	Nationalpark, Natura 2000 (FFH und VSG), Ramsar-Gebiet, Weltnaturerbe und Biosphärenreservat der UNESCO, Meeresgebiet der IMO (PSSA), OSPAR-MPA (mit Ausnahme der Erweiterung des NP von 2010)
8 NSG Außenems	120 km²	Naturschutzgebiet, Natura 2000 (FFH und VSG)
9 NSG Borkum Riff	101 km²	Naturschutzgebiet, Natura 2000 (VSG)
10 NSG Borkum Riffgrund	625 km²	Naturschutzgebiet, Natura 2000 (FFH), OSPAR-MPA
11 NSG Doggerbank	1.692 km²	Naturschutzgebiet, Natura 2000 (FFH), OSPAR-MPA
12 NSG Sylter Außenriff – Östliche Deutsche Bucht	5.603 km²	Naturschutzgebiet, Natura 2000 (FFH und VSG), OSPAR-MPA

Meeresoffensive 2020



„Schutz, Sicherheit und nachhaltige Nutzung der Ozeane wollen wir miteinander in Einklang bringen.“

- ✓ eine kohärente & verbindliche Meeresstrategie
 - ✓ Meereskoordination unter Leitung eines Meeresbeauftragten
 - ✓ UN Abkommens zum Schutz der Biodiversität auf Hoher See (BBNJ)
 - ✓ international verbindliches Rahmenwerk gegen die Vermüllung der Meere
 - ✓ **Sofortprogramm zur Bergung und Vernichtung von Munitionsaltlasten (100 Mio)**
 - ? Meeresforschung (Tiefsee)
 - ? **keine neuen Genehmigungen für Öl- und Gasbohrungen jenseits der erteilten Rahmenbetriebserlaubnisse für die deutsche Nord- und Ostsee**
 - ✓ Etablierung einer Nationalen Meereskonferenz
-
- Effektives Management dt. Schutzgebiete in der AWZ (Ressourcen zur Verfügung stellen)
 - Strenger Schutz von 10 Prozent der AWZ (gemäß EU-Biodiversitätsstrategie)
 - international verbindliches Rahmenwerk für internationale Schutzgebiete
 - Verbot von Scheuerfäden (Dolly Ropes) auf europäischer Ebene
 - **Bund-Länderfonds für die mittel- und langfristige Bergung von Munition**
 - strenge internationale Umweltstandards
 - verbindliche Überprüfung der Umweltverträglichkeit im Tiefseebergbau

Kapitel Meeresschutz

Ausbau der offshore Windenergie

Carbon Capture
Storage (CCS)

Munitionslast

Eingeschleppte Arten/
Neobiota

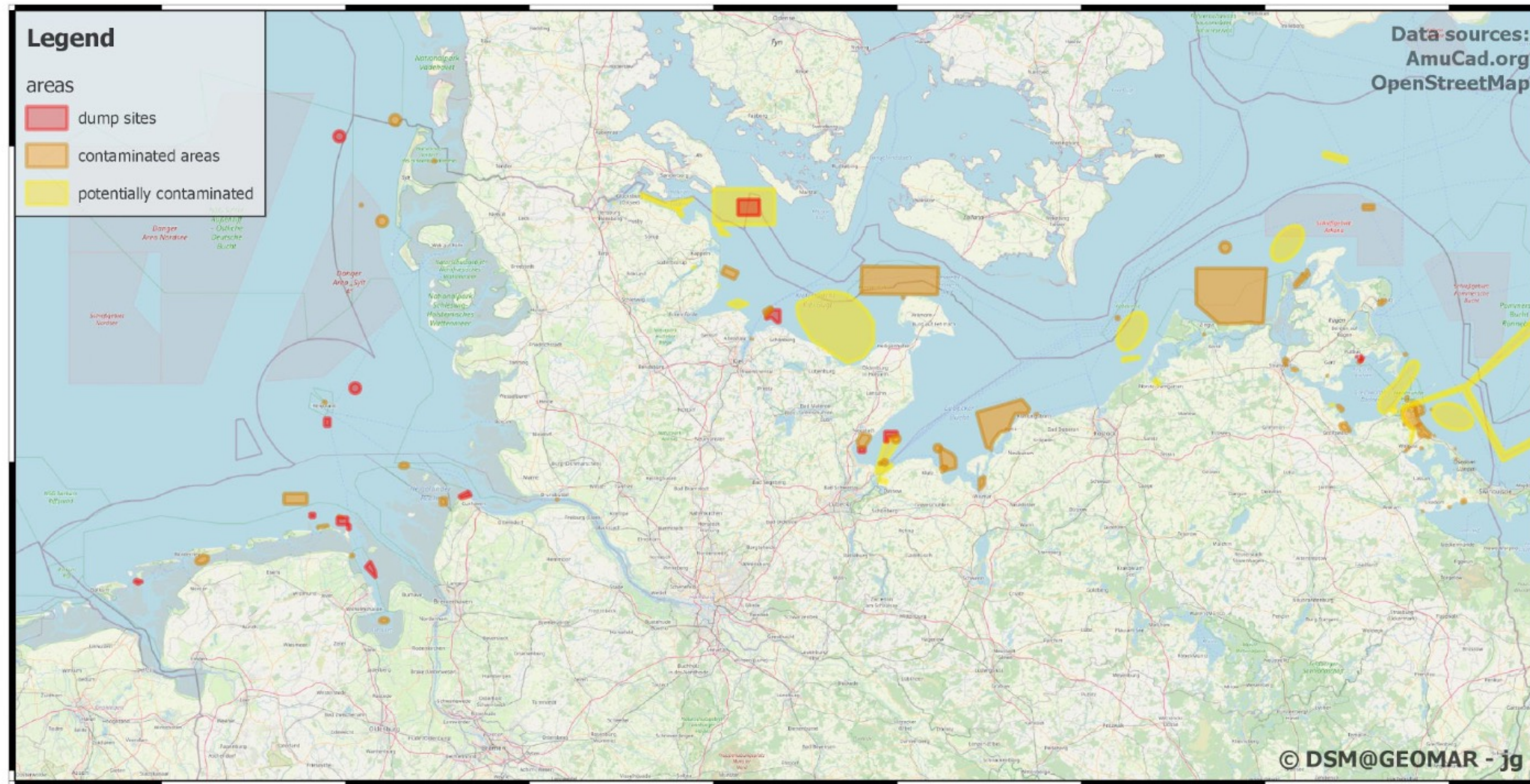
Meeresschutz/
Renaturierung

Kleinfischerei

Öl- und Gasproduktion

Offshore Wasserstoff

Exkurs: Munition im Meer



CONMAR Projekt
conmar-munition.eu

DAM
GERMAN MARINE
RESEARCH ALLIANCE


sustainMare

Fig. 1: Übersicht über Verklappungsstandorte von Munition, die bei Kriegseinsätzen und Manövern eingebracht und zu großen Teilen nach dem Zweiten Weltkrieg in der Deutschen Nord- und Ostsee versenkt wurden.

3.
HERAUS-
FORDERUNG
ZIEL- UND
NUTZUNGS-
KONFLIKTE

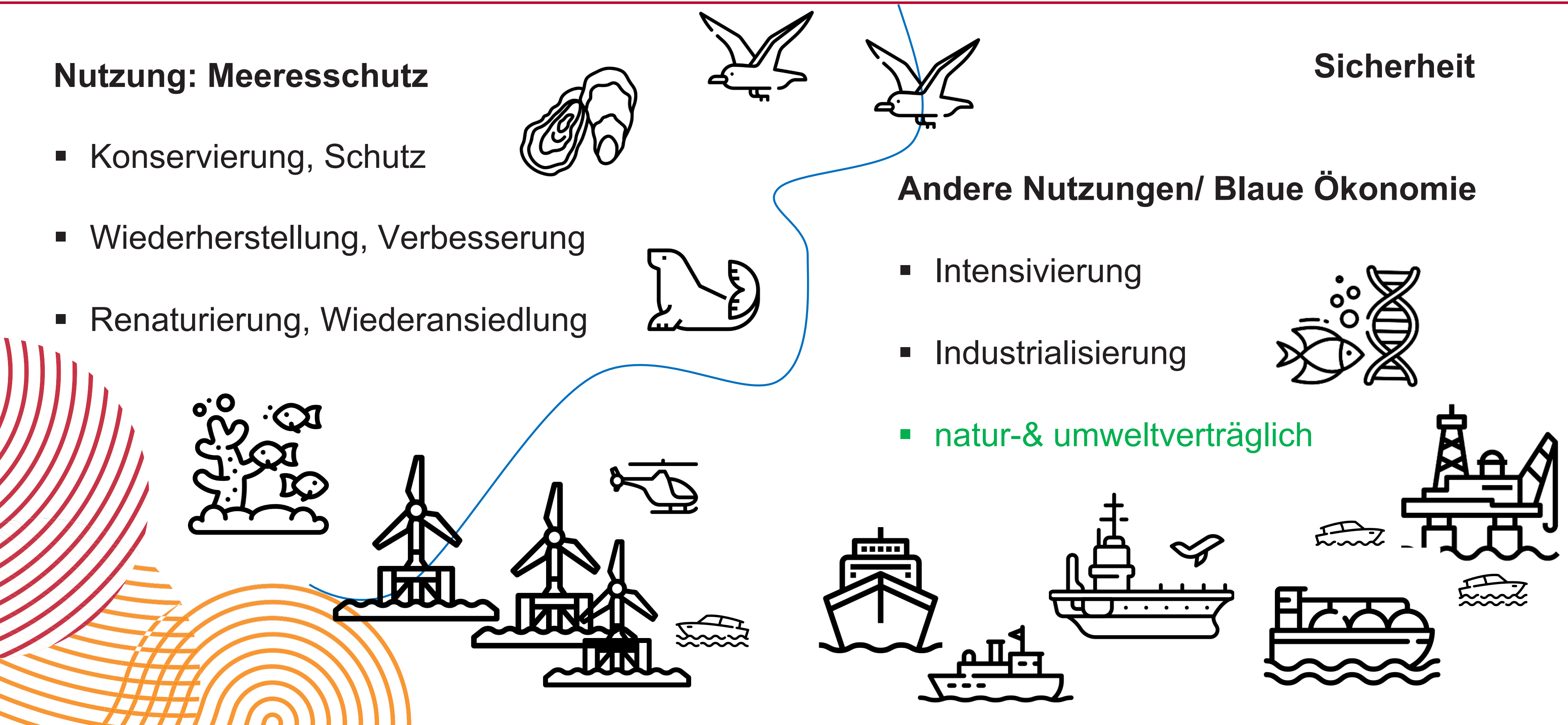
Nutzung: Meeresschutz

- Konservierung, Schutz
- Wiederherstellung, Verbesserung
- Renaturierung, Wiederansiedlung

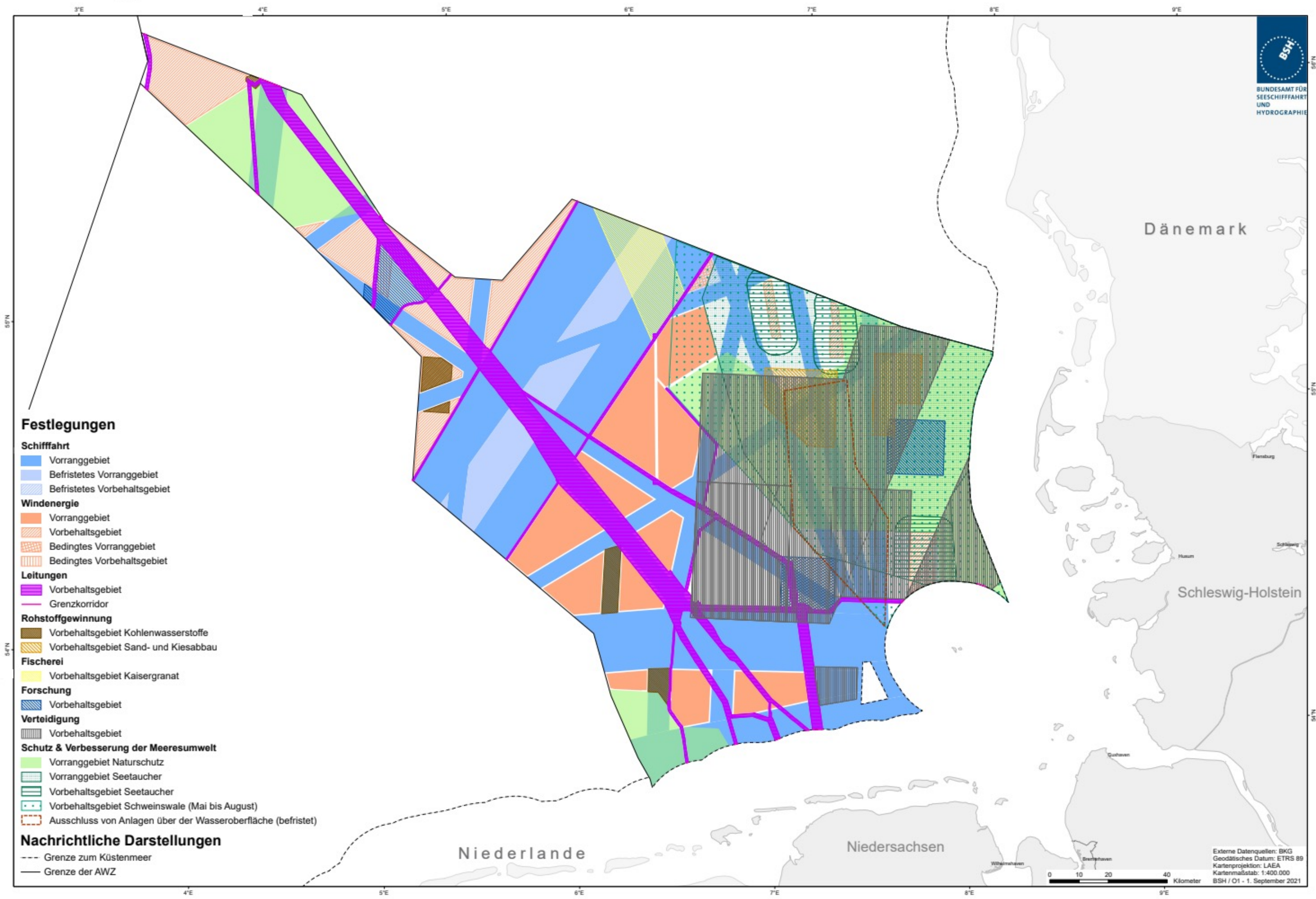
Sicherheit

Andere Nutzungen/ Blaue Ökonomie

- Intensivierung
- Industrialisierung
- natur- & umweltverträglich



Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee - Kartenteil Nordsee



Wie sehr dürfen der Ausbau erneuerbarer Energien/ Klimaschutz/ die Absicherung der nationalen Energieversorgung auf Kosten des marinen Artenschutzes gehen?

Bündel von Zielkonflikten:

- (1) Produktion/ Transport erneuerbarer Energien vs. Meeres- und Artenschutz
- (2) Klimaschutz vs. Meeres- und Artenschutz
- (3) Förderung/ Transport fossiler Energien vs. Meeres-, Arten-, Klimaschutz

3.
PLÄNE FÜR DIE
NORDSEE:
OFFSHORE
WIND



Nordsee

- installierte Kapazität: 23 GW (2022)
- Ziel: 225 GW (2050)

Die Nordsee als Kraftwerk

Deutschland

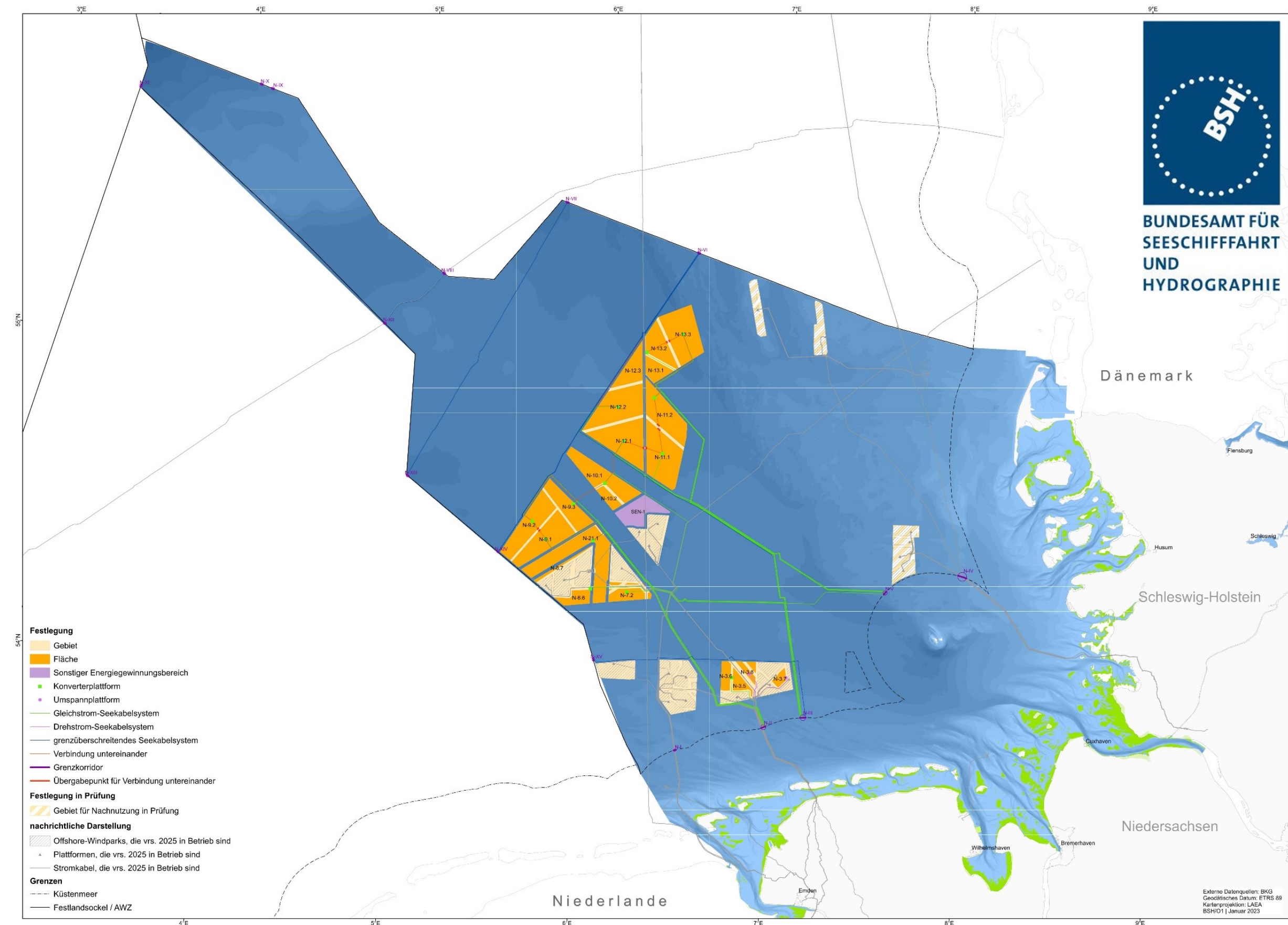
- deckt 10% seines Strombedarfs mit offshore Windkraft, 8,1 GW (2023)
- Ziele: 40 GW (2035), 70 GW (2045)
- Offshore Wind = überragendes nationales Interesse
- Planung von Windfarmen auch an und in Schutzgebieten

Dänemark 2,3 GW > mind. 5,3 GW (bis 2030) > bis 35 GW (nach 2030)

Niederlande 2,8 GW > 21 GW (bis 2030) > 50 GW (2040) > 72 GW (2050)

Offshore Wind Flächenentwicklungsplan

Flächenentwicklungsplan 2023
Offshore Wind in der deutschen
Ausschliesslichen Wirtschaftszone



Flächenentwicklungsplan
Offshore Wind in der niederländischen AWZ

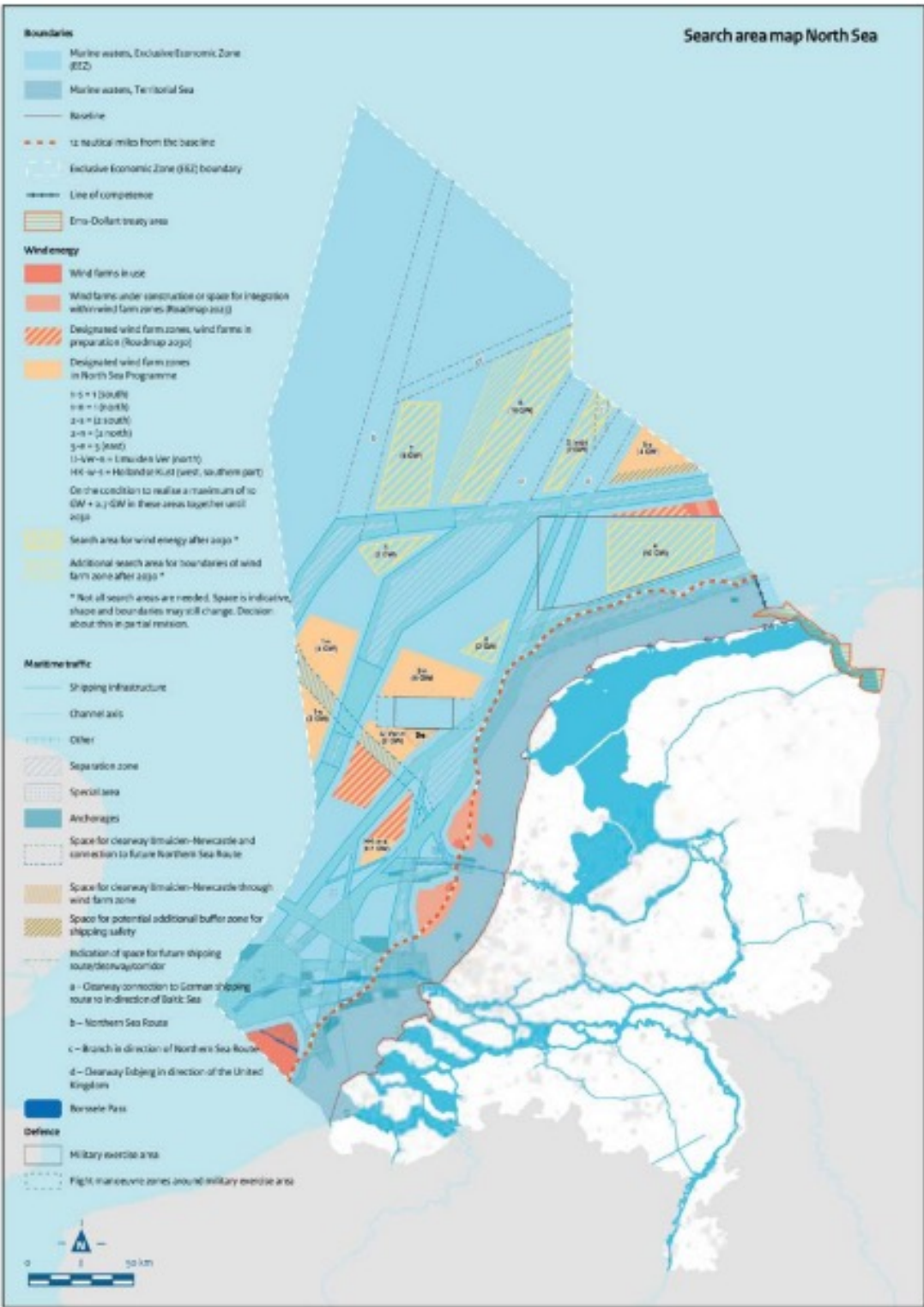
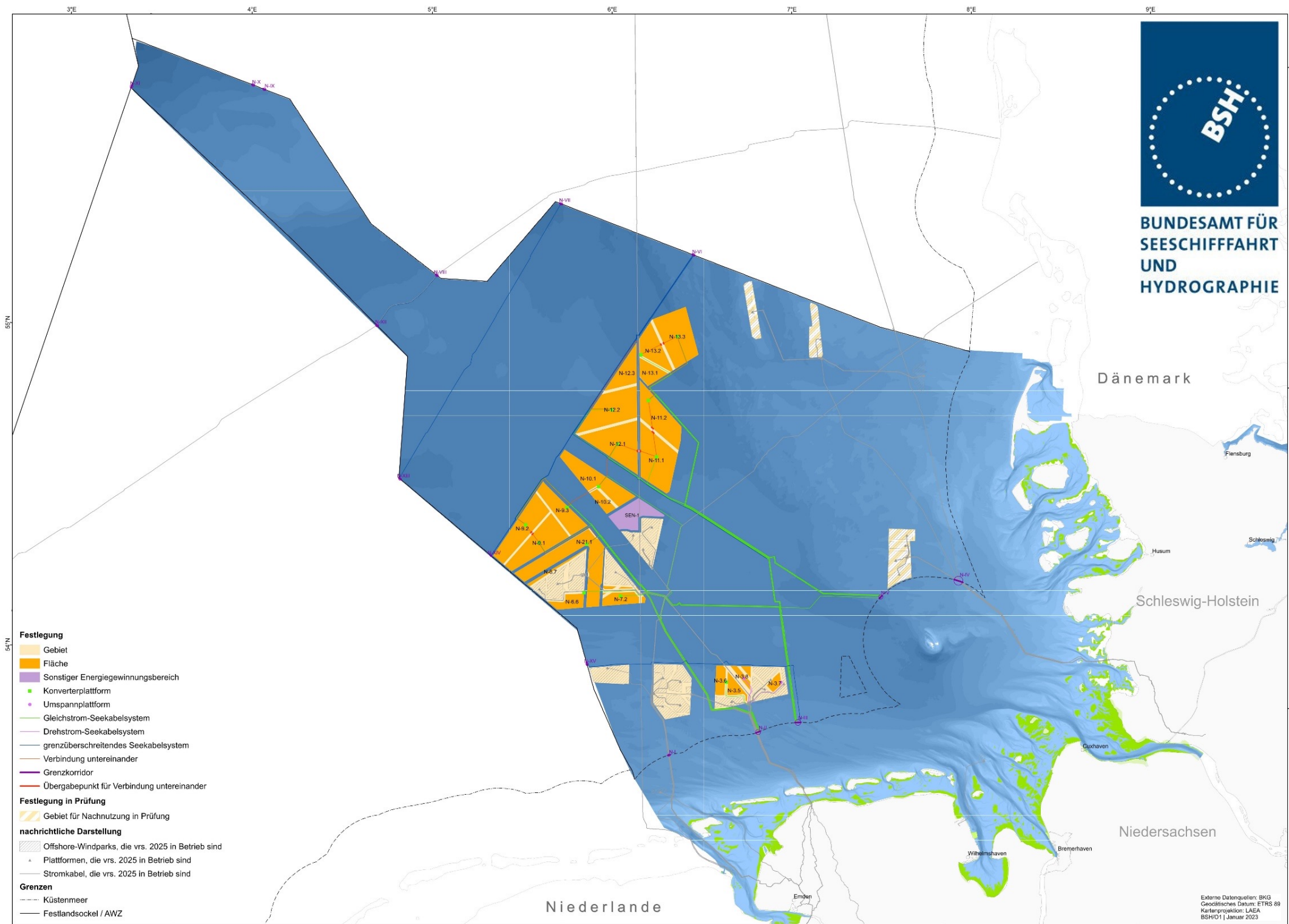
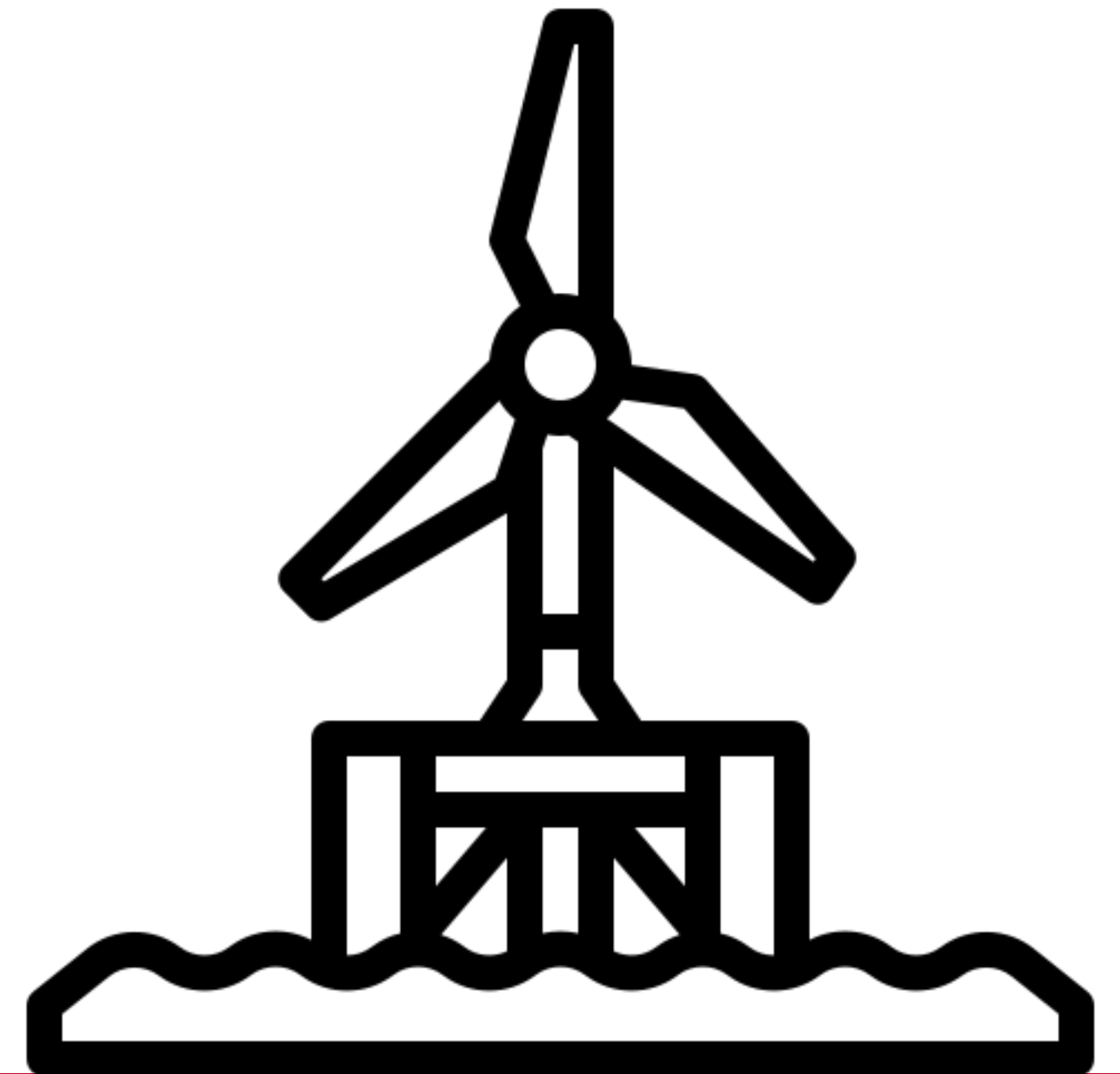


Figure 11: Overview map of the Dutch exclusive economic zone for the planned development of offshore wind energy (Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management, 2021, S. 112)

Flächenentwicklungsplan 2023
Offshore Wind in der deutschen AWZ





4.
PFAD-
ABHÄNGIGKEIT
UND
INTERESSEN



Großbritannien

Dänemark

Deutschland

Niederlande

planet (e)

Dokumentationsfilm „Der Streit ums Nordseegas...“ abrufbar in der ZDF Mediathek

Quelle: OSPAR Kommission

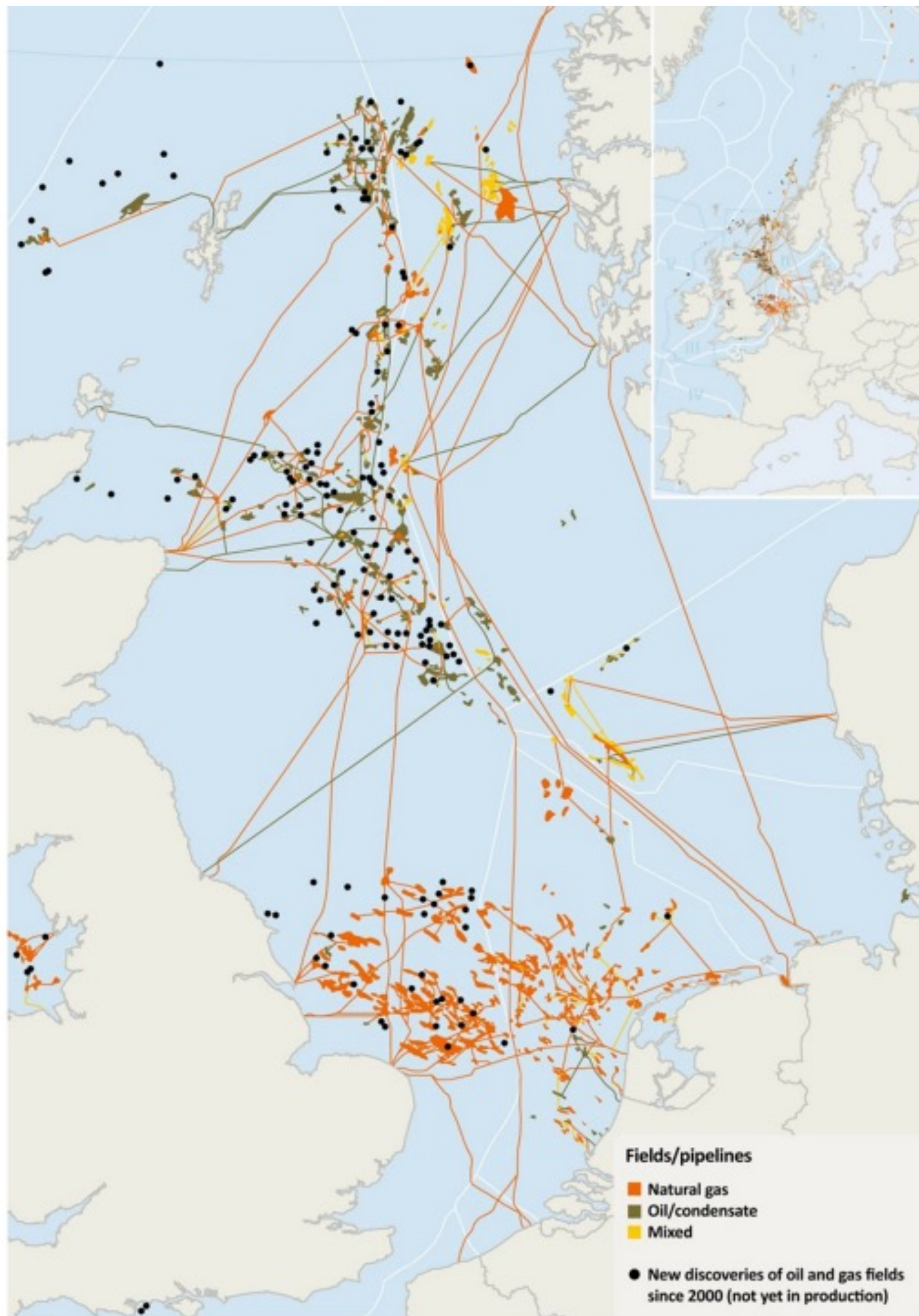


Figure 5: Economic map of the North Sea.



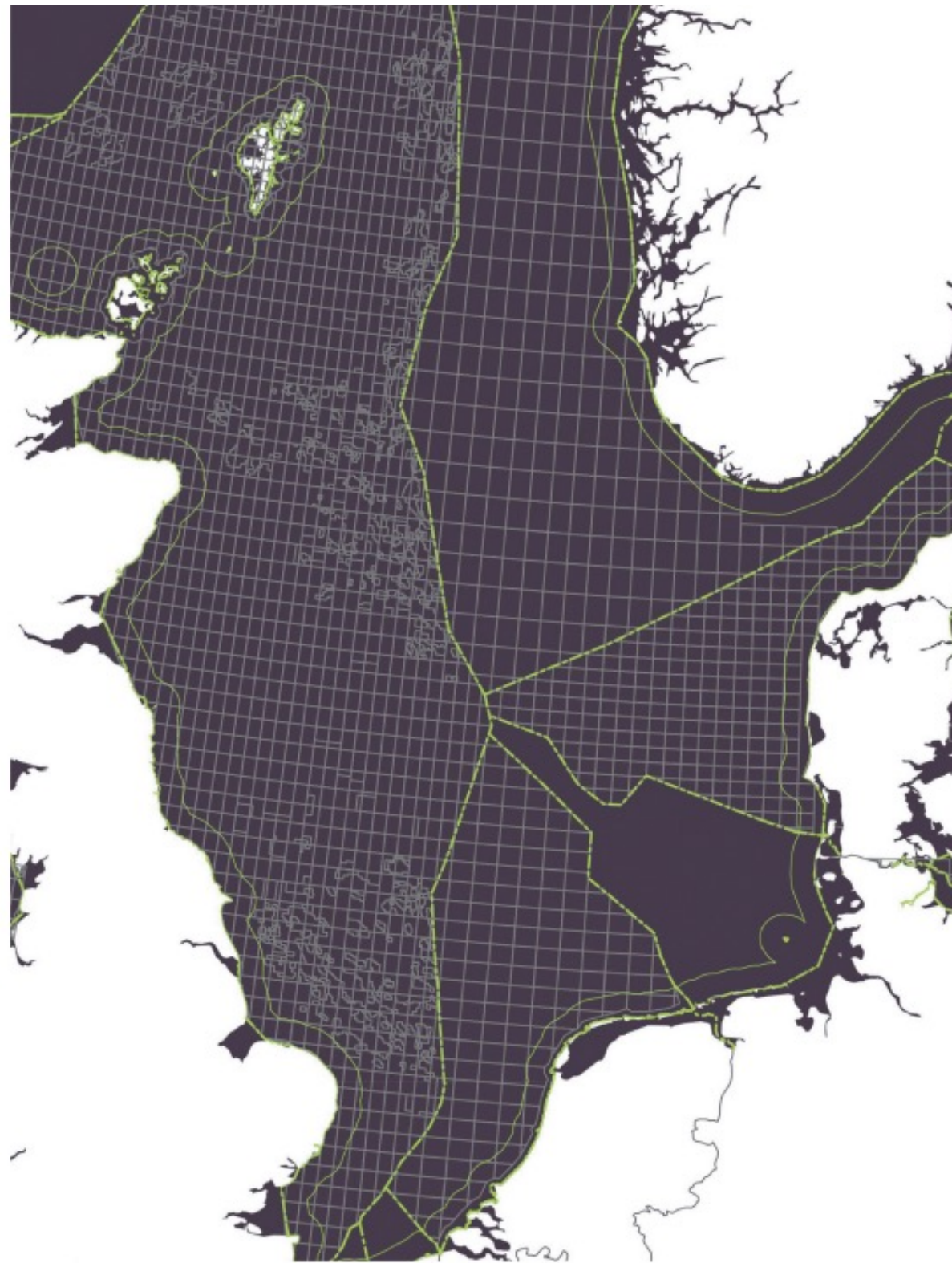
An interactive version of this map is available on this report's page on the Policy Exchange website, which includes additional information such as the North Sea's most promising CCUS aquifers and individual oil and gas installations. Shipping data is for UK flagged vessels c

Links:
Carpenter, (2019). Oil pollution in the North Sea: the impact of governance measures on oil pollution over several decades. *Hydrobiologia* (845), 109-127.

Basierend auf OSPAR Daten, 2010

Rechts:

Nicolle, W., et al. (2020). The Future of the North Sea. Maximising the contribution of the North Sea to Net Zero and Levelling Up. London, Policy Exchange.



Petroleum grid aus den 1960er Jahren
Quelle: Couling, 2021

Die Öl- und Gasindustrie zeigt seit den 1960er Jahren großes Interesse an der Nordsee.

regionales Wassereinzugsgebiet < > fragmentierte nationale Interessen & Gesetzgebung

zunehmende Industrialisierung & Urbanisierung

Infrastruktur zur Förderung + Verschiffen von Energieträgern + Kabel + Leitungen = „congestion“

- Deutschland spielt historisch eine zurückhaltende Rolle bei der marinen Förderung fossiler Energieträger > Sonderstellung unter den „Nordsee-Nachbarn“
- Aktuell: 1 Ölförderinsel, Mittelplate, seit 1987, im Nationalpark Schleswig Holsteinisches Wattenmeer

"Die Offshore-Erdöllandschaft [petroleumscap...] hat einen Präzedenzfall geschaffen, indem sie die Nordsee in eine Energielandschaft [energy seascape] verwandelt hat, die angeeignet, renoviert und **auf erneuerbare Energien ausgerichtet** wird, während gleichzeitig **Optimierungsprozesse die letzten Kohlenwasserstoffe aus den bestehenden Feldern herausholen** und andere Substanzen finden, die in die ausgehöhlten Unterwasserräume injiziert werden können."

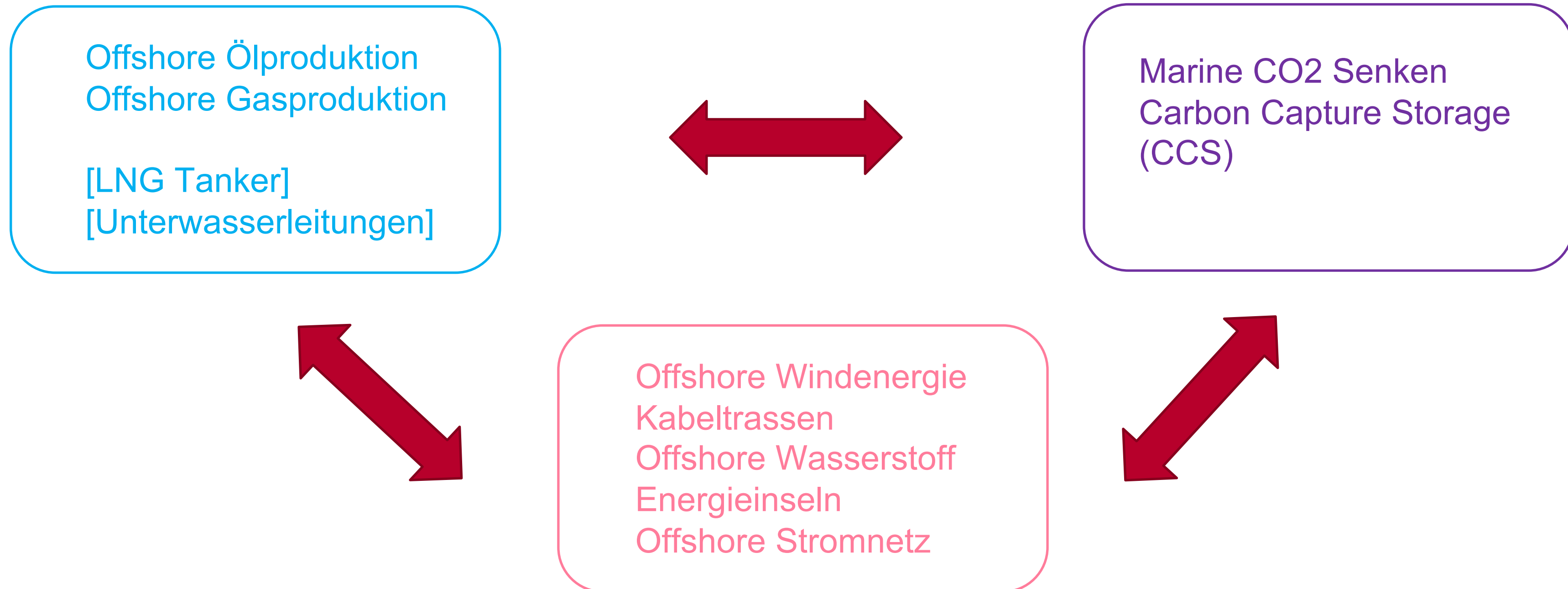
Couling (2022), Übersetzung

Offshore Ölproduktion
Offshore Gasproduktion

LNG
Leitungen

Offshore Windenergie
Kabeltrassen
Offshore Wasserstoff
Energieinseln
Offshore Stromnetz

Marine CO2 Senken
Carbon Capture Storage
(CCS)

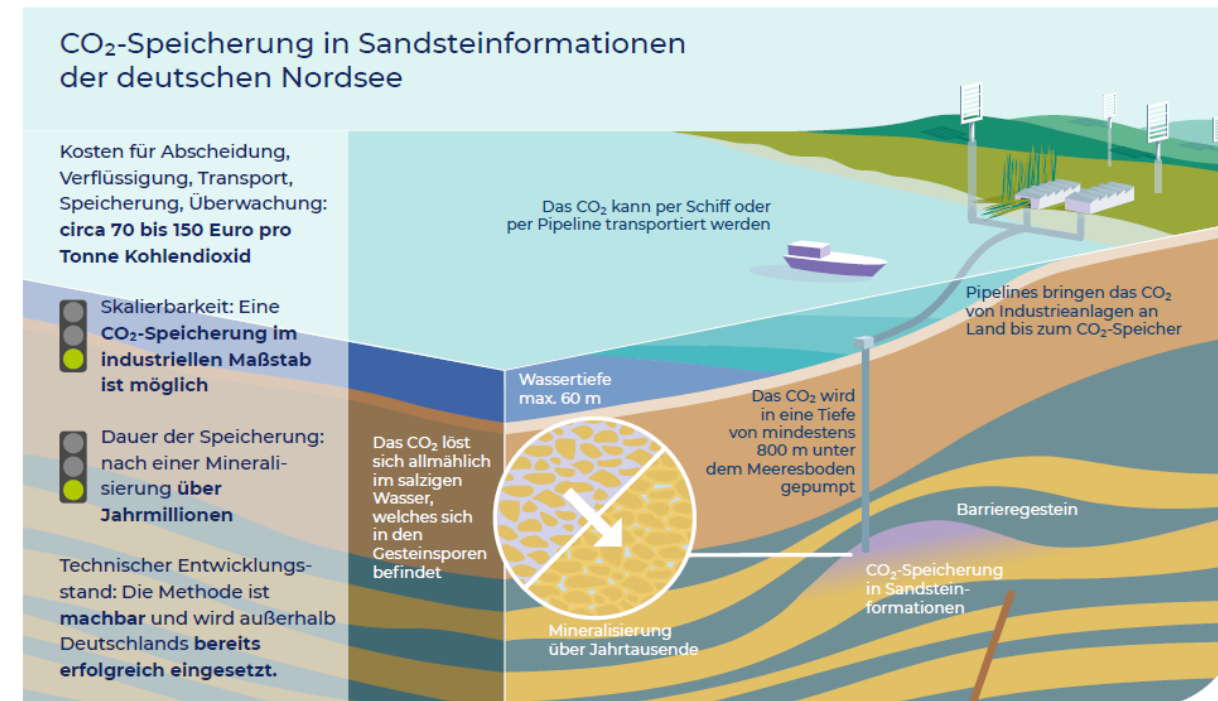
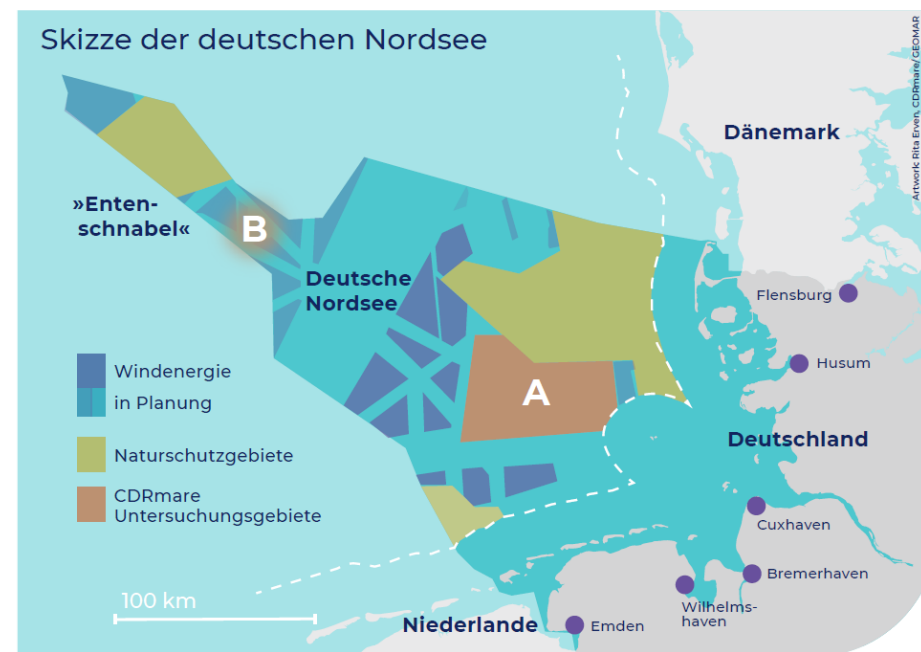


Carbon Capture Storage in der Nordsee

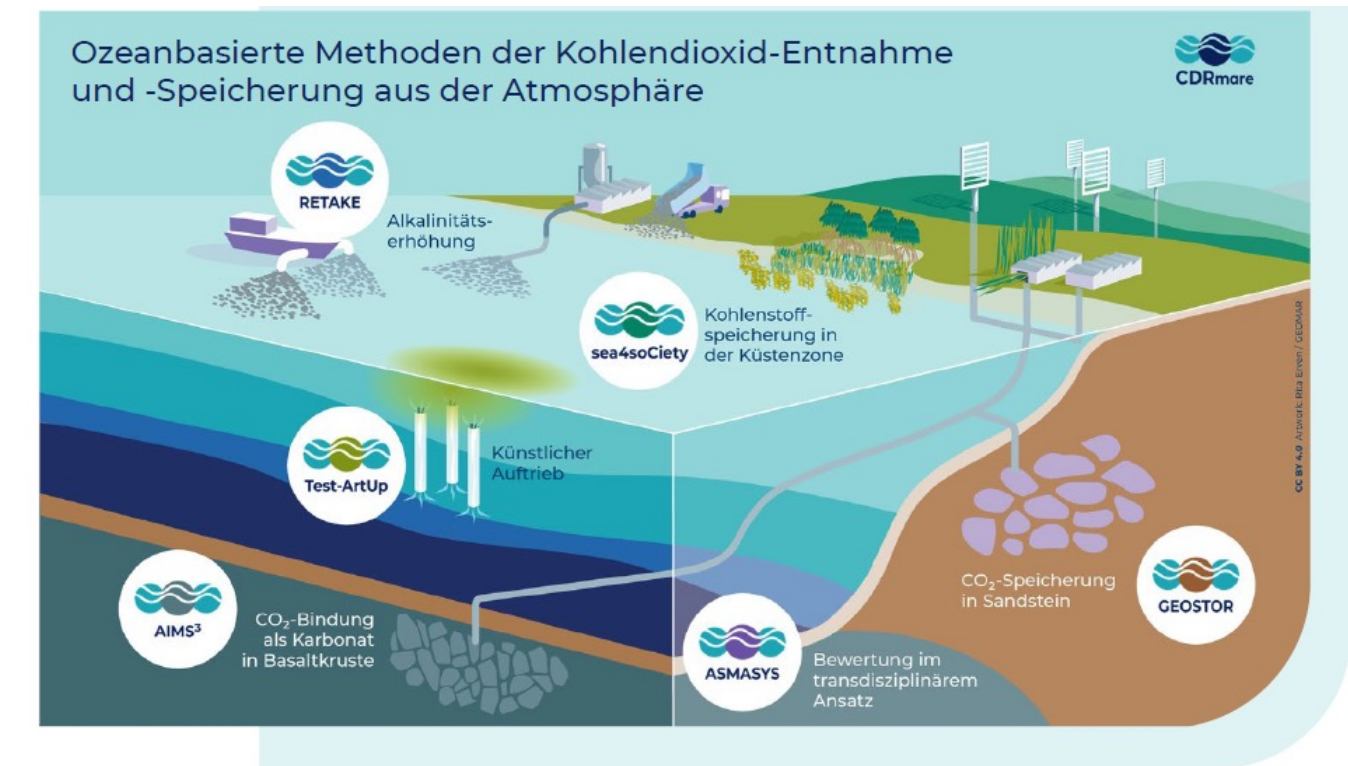
1. Kein Entweder-Oder: Wir brauchen CCS und CO₂ Entnahme, um unser nationales Netto-Null Ziel bis 2045 zu erreichen.

2. Industrielle Projekte zur Erkundung von Speicherstandorten in der deutschen AWZ [...] müssen zeitnah ermöglicht werden.

Für die Gebiete A (West-Schleswig-Block) und B (Entenschnabel) wird in GEOSTOR detailliert untersucht, ob sie potenziell für ein CO₂-Demonstrationsprojekt geeignet sind.



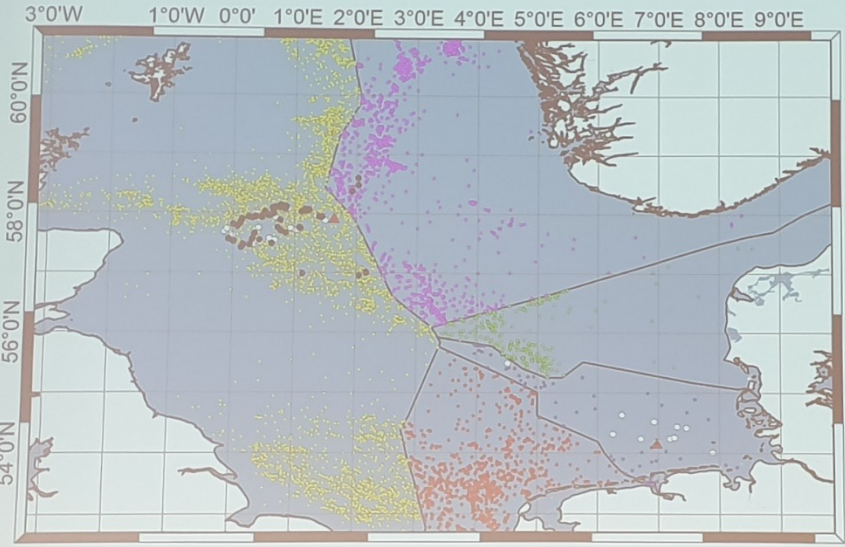
Für die Speicherung im tiefen Meeresuntergrund wird flüssiges Kohlendioxid via Schiff oder durch eine Pipeline in das Meeresgebiet transportiert und durch eine oder mehrere Bohrungen in tiefliegende poröse Sandsteinformationen gepresst. Dort breitet sich das Kohlendioxid in den Poren aus und sammelt sich am höchsten Punkt des Speichers unter der Barrieregesteinschicht. Mit der Zeit löst sich das Kohlendioxid im Formationswasser und reagiert mit Mineralen, die im umliegenden Sandstein enthalten sind. Dabei bilden sich Minerale (Karbonate), in denen das Kohlendioxid auf Dauer fest gebunden ist. Bis dahin können jedoch einige Jahrtausende vergehen.



Quelle: CDRMare 2023. Chancen und Hürden der marinen geologischen CO₂ Speicherung. CDRMare Policy Brief

Meeresumweltsymposium 2024

Erdgas-Leckagen an Altbohrungen



Insgesamt 17 000 Altbohrungen in der Nordsee

Erdgasleckagen ($1 - 5 \text{ t yr}^{-1}$) wurden bisher an 59 von 121 untersuchten Altbohrungen nachgewiesen.

Das Erdgas stammt aus Tiefen von 0.1 – 1 km.

Nur 91 Altbohrung in der Deutschen AWZ

Keine Leckagen in der Deutschen AWZ

Karte der Altbohrungen in der Nordsee (schwarze Punkte: Leckagen nachgewiesen, weiße Punkte: keine Leckage)

Logo: GEOSTOR

Poster on the left: "Und viel Meer" by BSH, featuring a ship and the text "Das BSH-Schiffahrt, Klima, Ozean".

Logo on the podium: Katholische Akademie Hamburg

Logo on the table: Jörn Kuhnemann, Klaus Wallmann, Andreas G...

Vortrag von
Prof. Klaus Wallmann
GEOMAR

DAM
GERMAN MARINE
RESEARCH ALLIANCE

CDRmare

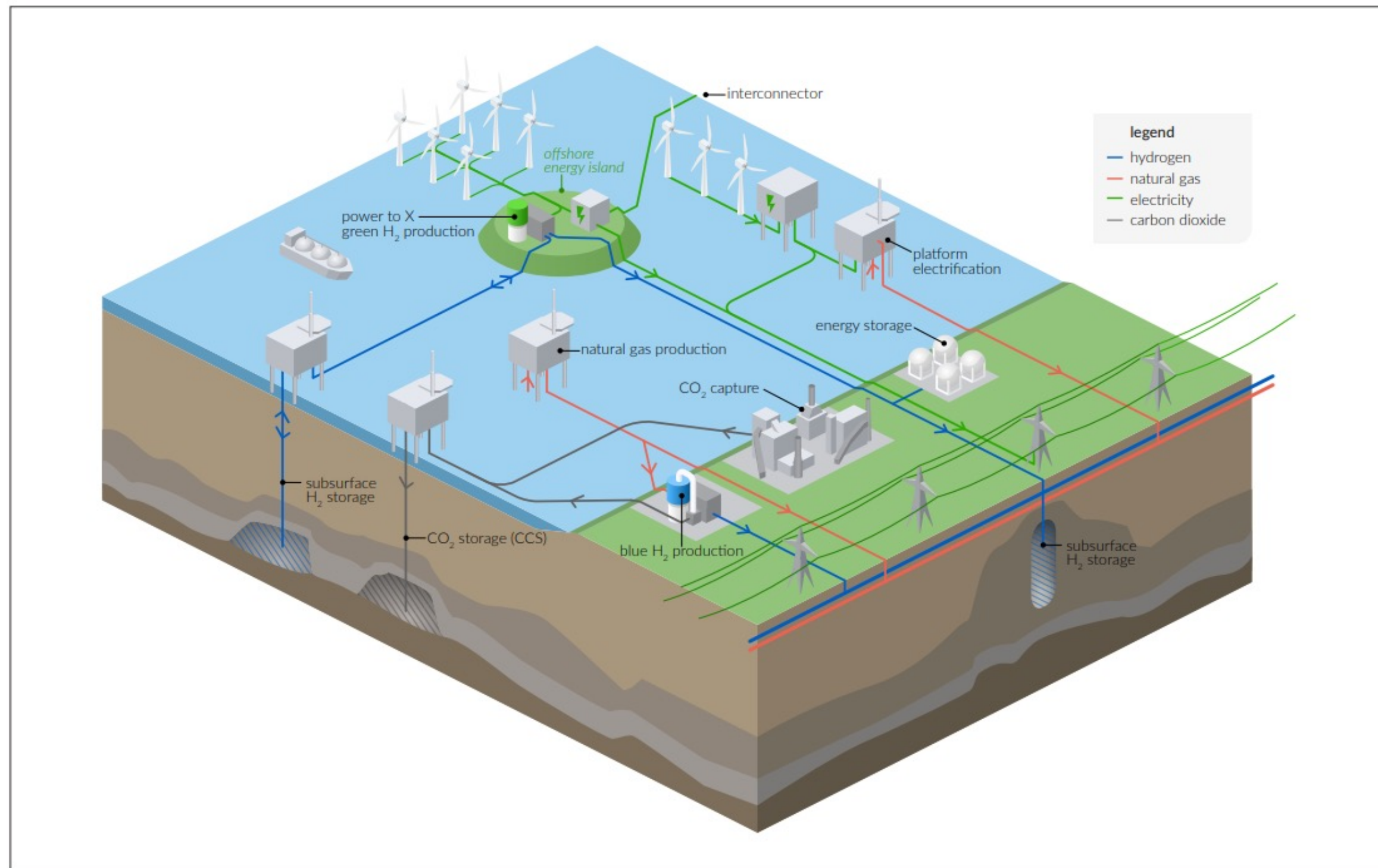


Figure 4-9 Offshore integration concepts (North Sea Energy Offshore System Integration, 2020)

Einbindung von ungenutzter Gas-Infrastruktur & leeren Gasspeichern in integriertes Energiesystem.

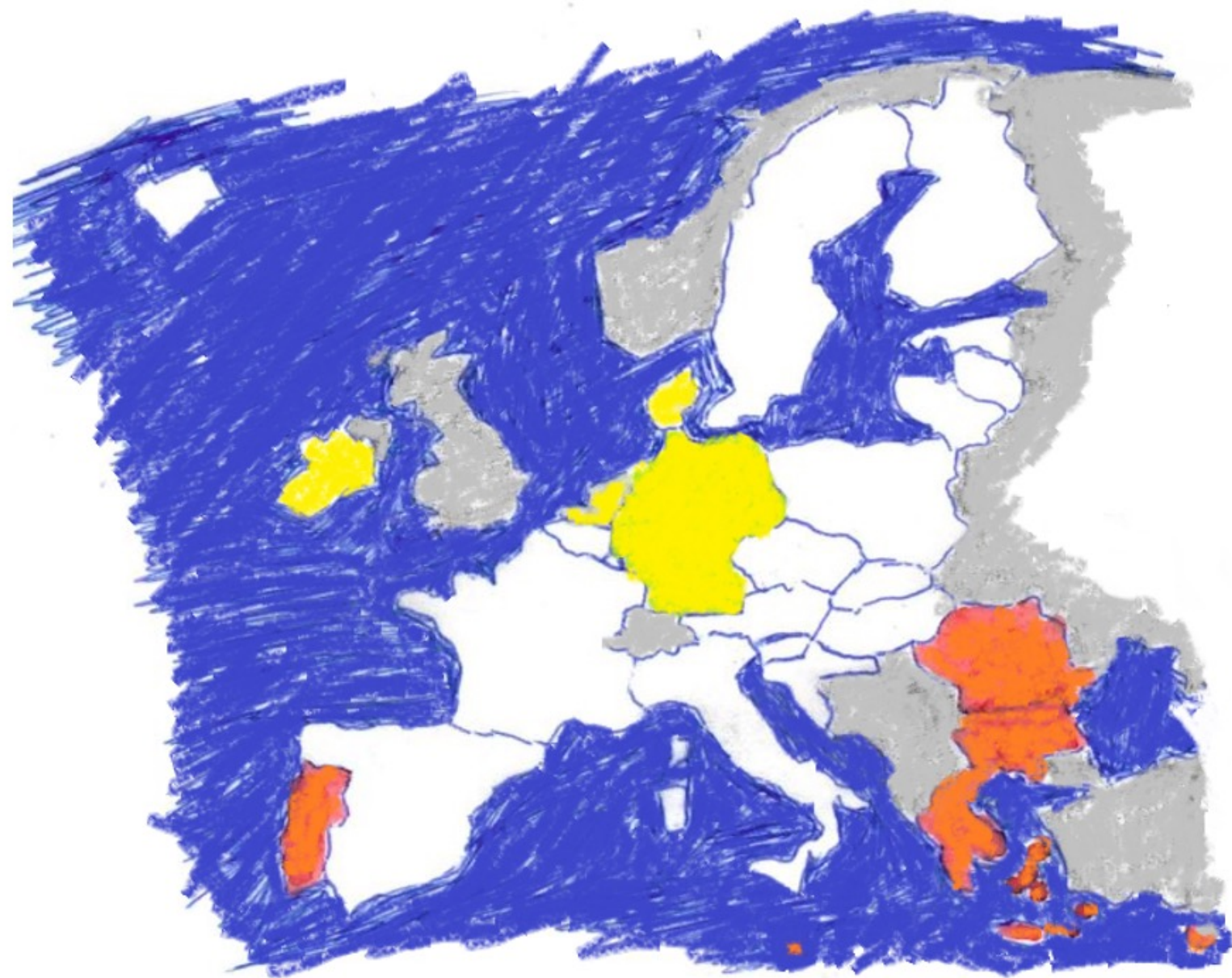
Gas - Windstrom - Wasserstoff - CCS

Deutschland hat eine völlig andere Ausgangslage!

Wasserstoff eher als Import aus den Niederlanden und Dänemark

Quelle: Cleijne et al. 2020. North Sea Energy Outlook (NEO), S. 43

80% der EU Erdgas- & Erdölproduktion = offshore



Aussteiger

Deutschland
Niederlande
Dänemark
Irland

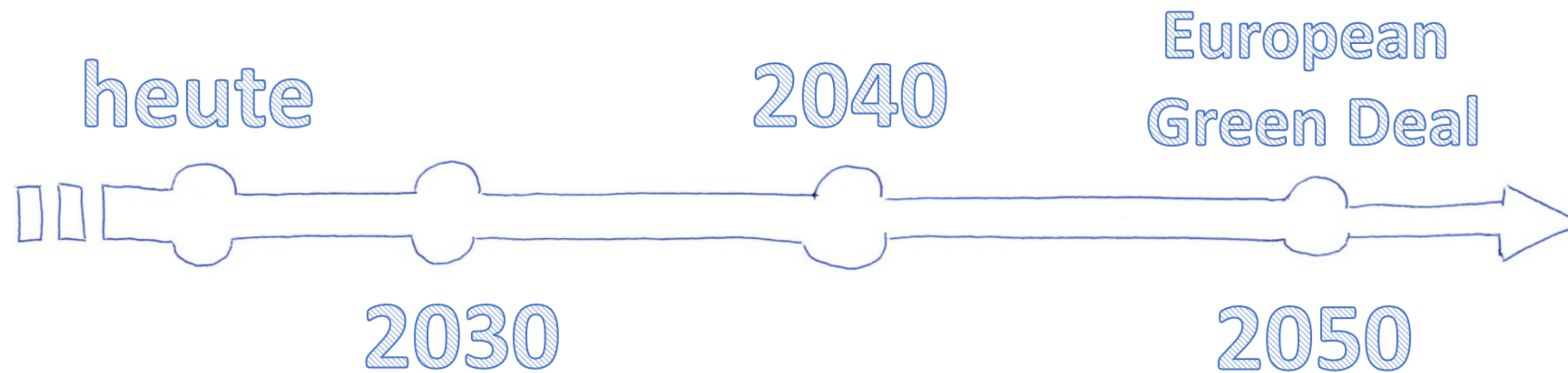
Nicht-EU
Produzenten

Norwegen
UK

Einsteiger

Portugal
Griechenland
Malta
Zypern
Rumänien
Bulgarien

Letzter Ansturm auf marine Gasfelder



< Gasprojekte 15-20 Jahre >

< Gasprojekte 15-20 Jahre >

Niederlande

A hand-drawn timeline of Dutch energy policy from 1960 to 2020. The timeline is a horizontal arrow with major ticks for 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, and 2020. A red 'XXXXXX' pattern is drawn over the timeline between 1980 and 2000. Below the timeline, three callout boxes are connected by lines to the timeline: '1984-94 MORATORIUM' (connected to the start of the red pattern), '2000-04 DIALOG' (connected to the end of the red pattern), and 'No fracking' (connected to the timeline around 2010). Below 'No fracking' is another callout box 'No Groningen'. To the right of the timeline, the text 'Prio 1 Nordsee gas' is written in orange. Above the timeline, there is a drawing of a fish thinking about a smiling sun, and below the timeline, there is a drawing of a red sun.

1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020

1984-94 MORATORIUM

2000-04 DIALOG

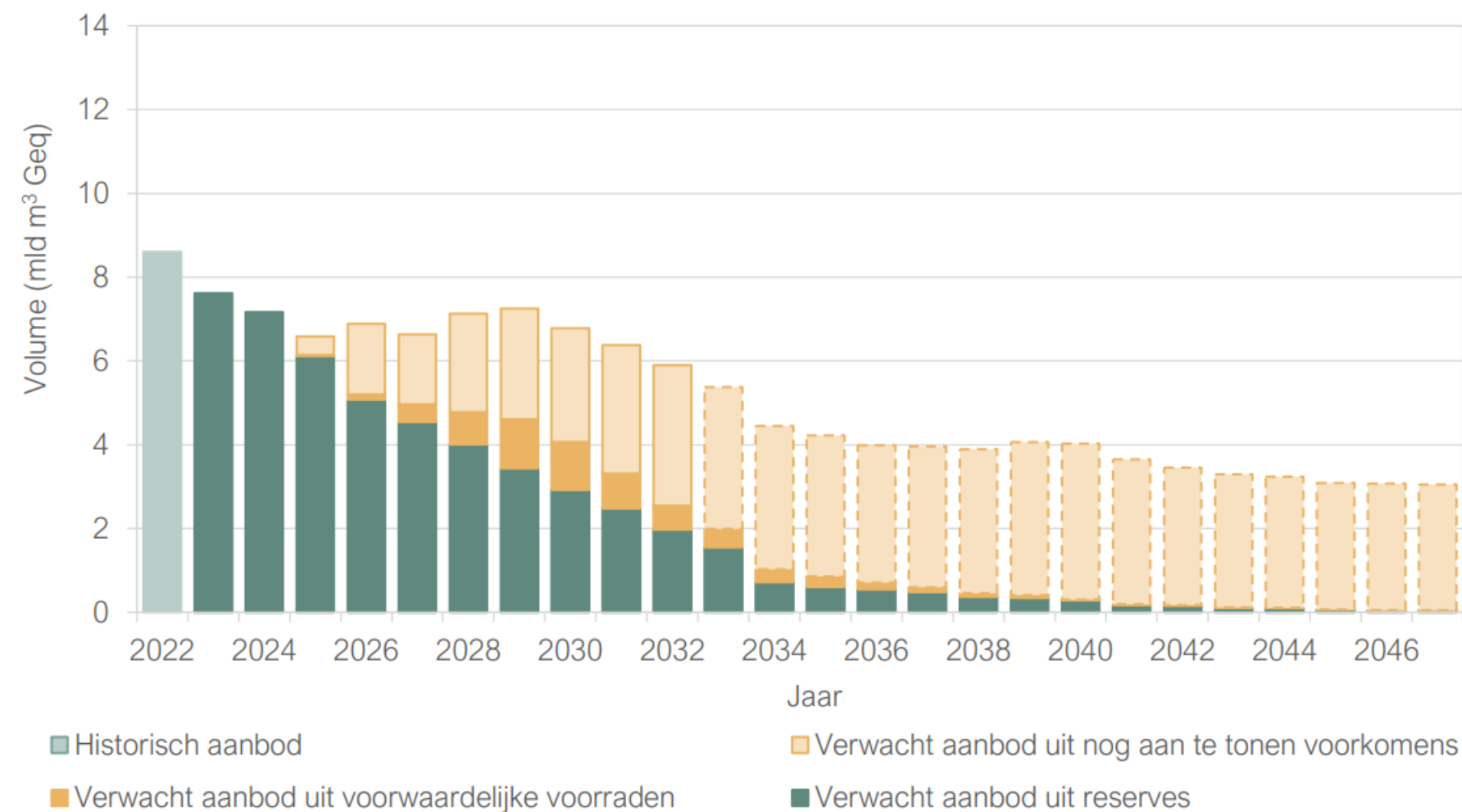
No fracking

No Groningen

Prio 1 Nordsee gas

Offshore Gas = überragendes nationales Interesse

Protest & Klagen >>>>>>>>>>>>>>>>>>>

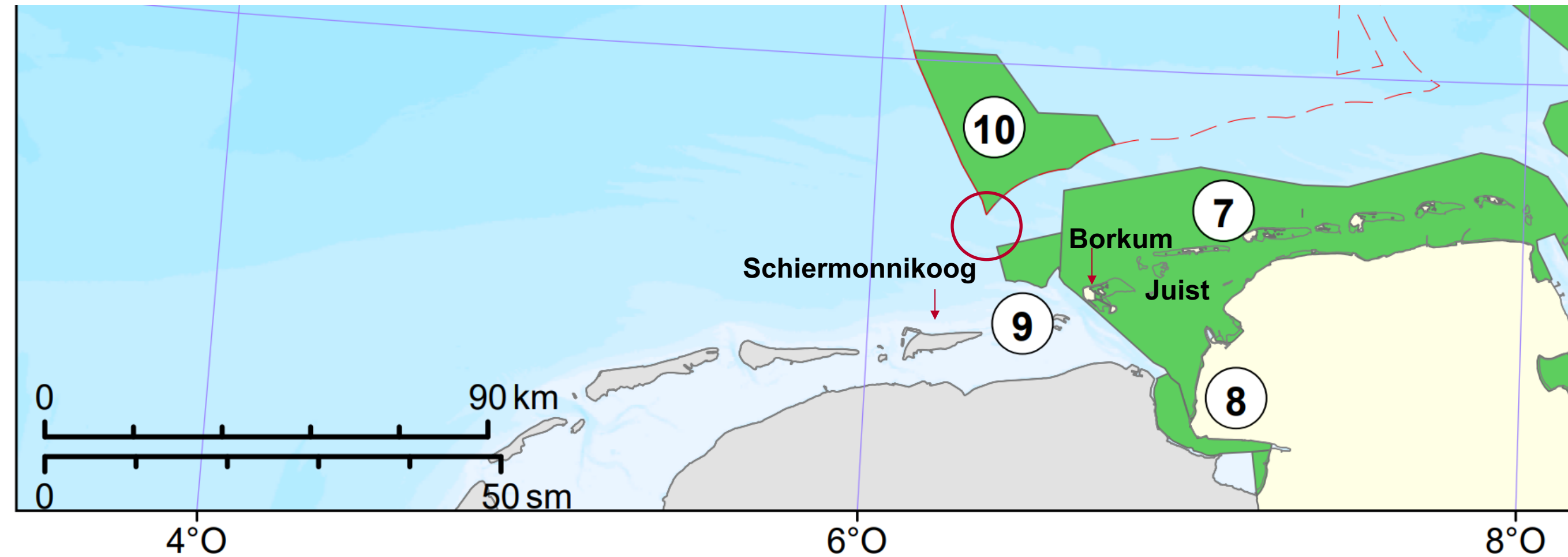
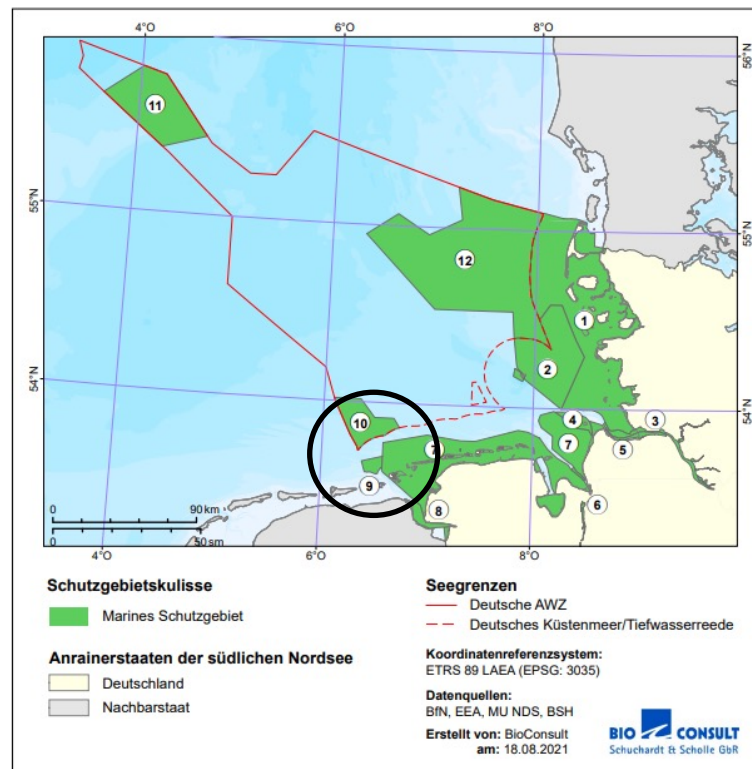


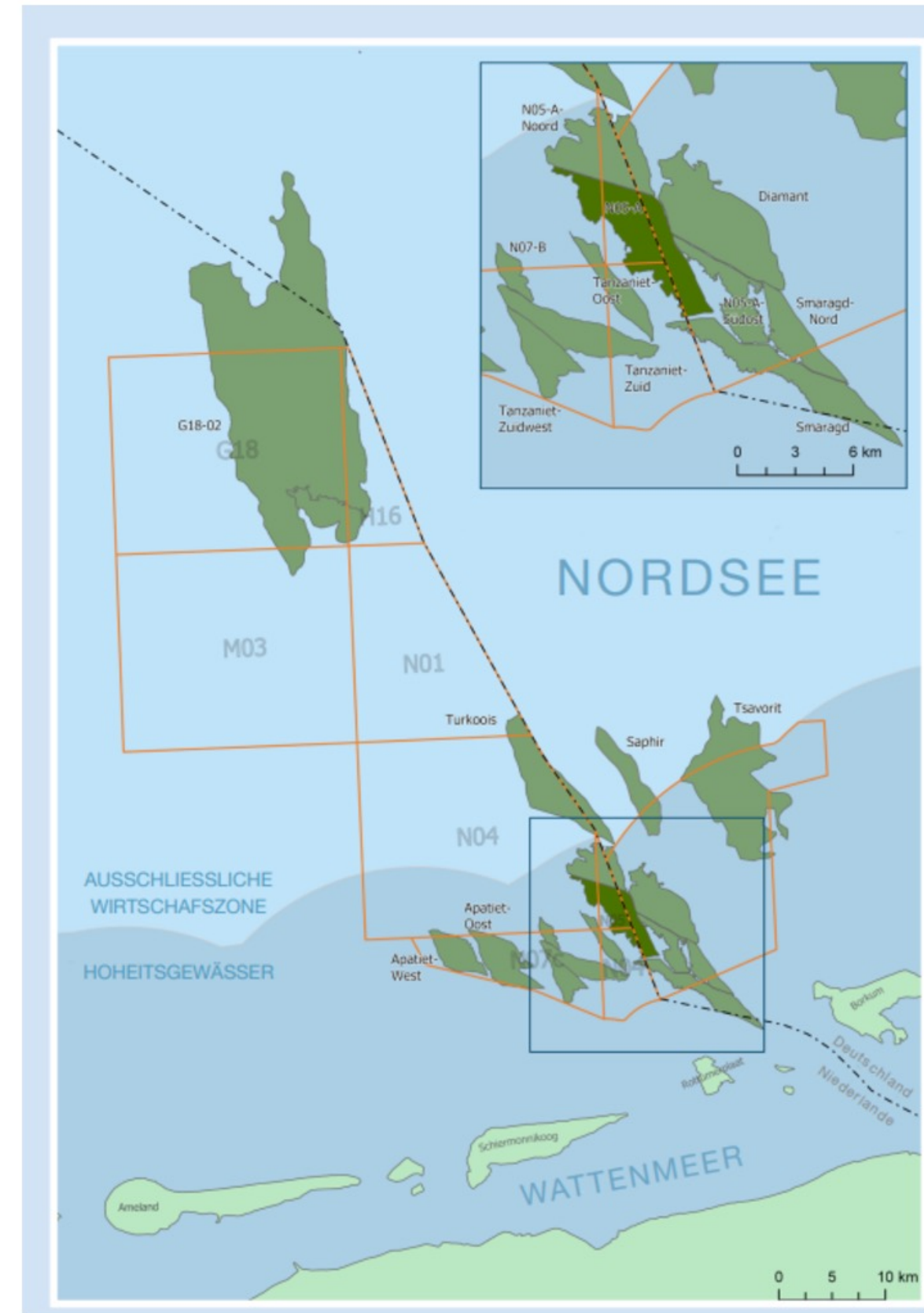
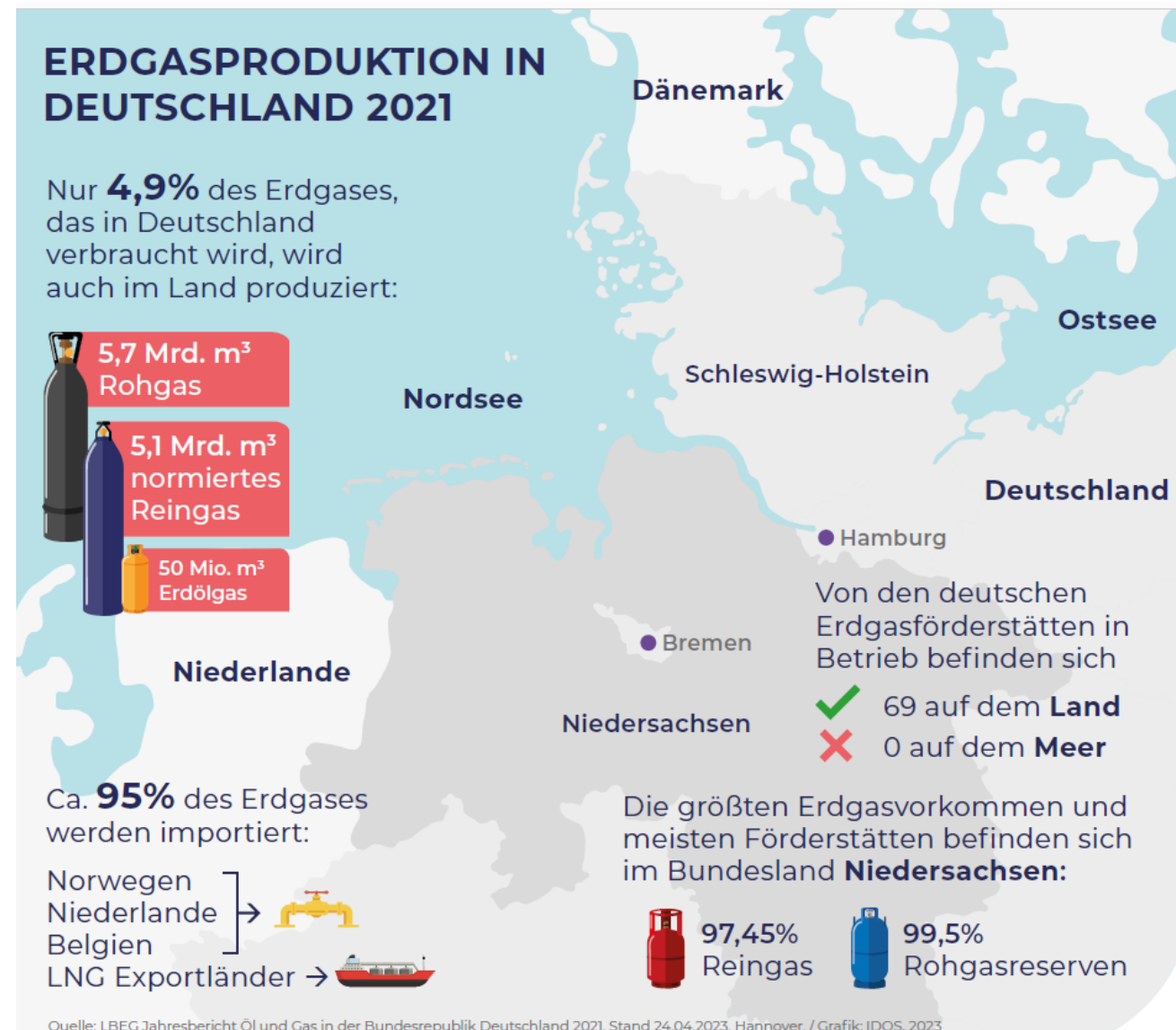
Figuur 1.4 Gerealiseerd (2022) en verwachte (2023-2047) productie van aardgas uit de kleine velden op zee. De waarden onderliggend aan dit profiel worden in Overzicht B en C gegeven. Op termijn zijn de verwachtingen voor de nog niet aangetoonde voorkomens zeer onzeker aangezien de omstandigheden mogelijk veranderen, daarom zijn deze gestippeld aangegeven na 2032. NB; in dit figuur is alleen het Basis Scenario weergegeven.

Quelle: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
Delfstoffen en aardwarmte in Nederland. Jaarsverslag 2022

- Das Produktionsvolumen angezapfter mariner Gasfelder wird sich bis 2028/29 halbiert haben und sinkt dann weiter rapide.
- Projektionen umfassen bestehende Reserven (dunkelgelb), als auch vermutete Reserven (hellgelb) und noch unentdeckte Vorkommen (gestrichelt).
- Reduzierung, aber kein Ausstiegsszenario
- **Beschleunigte Exploration der Nordsee (der letzte Ansturm)**
- Zügige Bewilligungsverfahren mit politischer Rückendeckung der nationalen Ebene

Gasprojekt Gateway to the Ems (GEMS)





Gasfelder und Prospekte an der
Niederländisch-deutschen Grenze
Karte des GEMS Industriepartners,
2019

- Gasnarrative
- Kaum Widerstand gegen Gasprojekte
- Unnötige politische Unterstützung & Subventionen
- Gefahr: gas lock-in & stranded assets

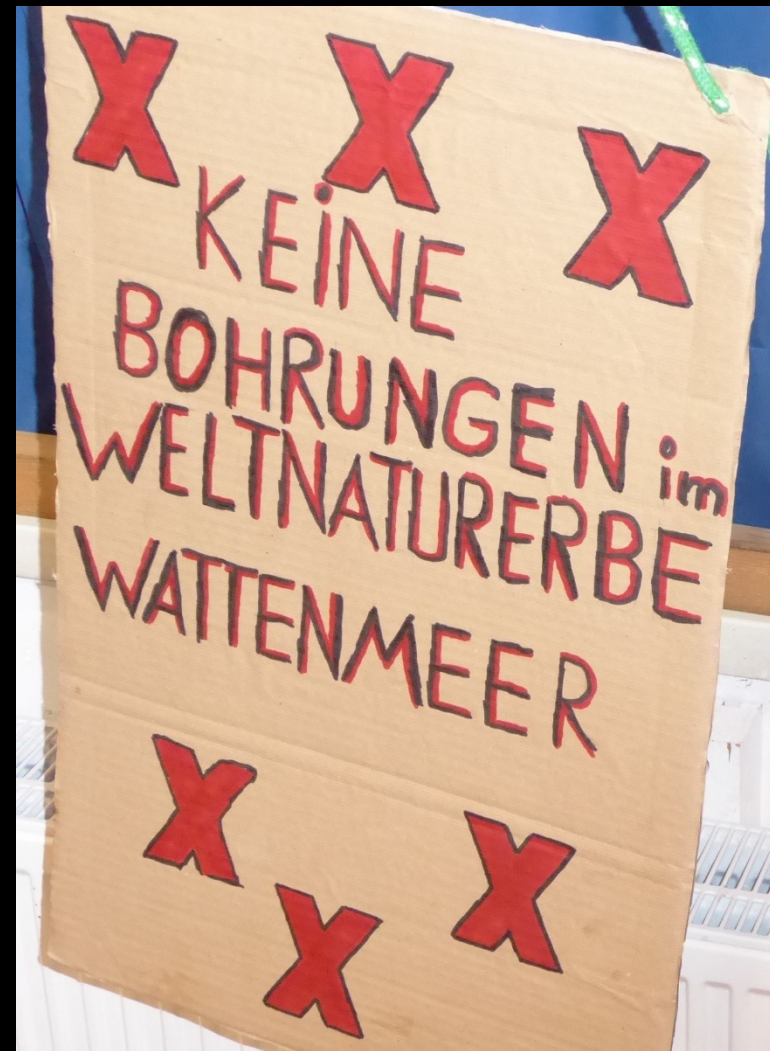
Überfall auf die Ukraine 24.02.2022

- Ruf nach Nordseegas (FDP)
- Umschwenken der Landesregierung (CDU/ SPD) bezüglich GEMS
- Verträge zwischen der Landesregierung & GEMS Industriepartnern
- Einstellung der Gaslieferungen aus Russland, Nordstream1
- Einfrieren von Nordstream 2
- Sabotage von Nordstream 1
- Aufruf an die Bürger: Spart Gas!
- Gaslieferverträge mit Katar, USA und Argentinien (LNG)
- Abkommen mit afrikanischen und arabischen Gaslieferanten
- LNG Beschleunigungsgesetz (Mai 2022)
- Bau von 8 LNG-Terminals an der deutschen Küste > Protestcamps
- Neue Landesregierung (SPD, Bündnis 90/ Grüne) spricht sich gegen GEMS aus > unpolitische Haltung
- Erstes Fracking-Gas/ LNG kommt nach Deutschland
- Nationale Kraftwerkstrategie: mehr Gaskraftwerke (Februar 2023)

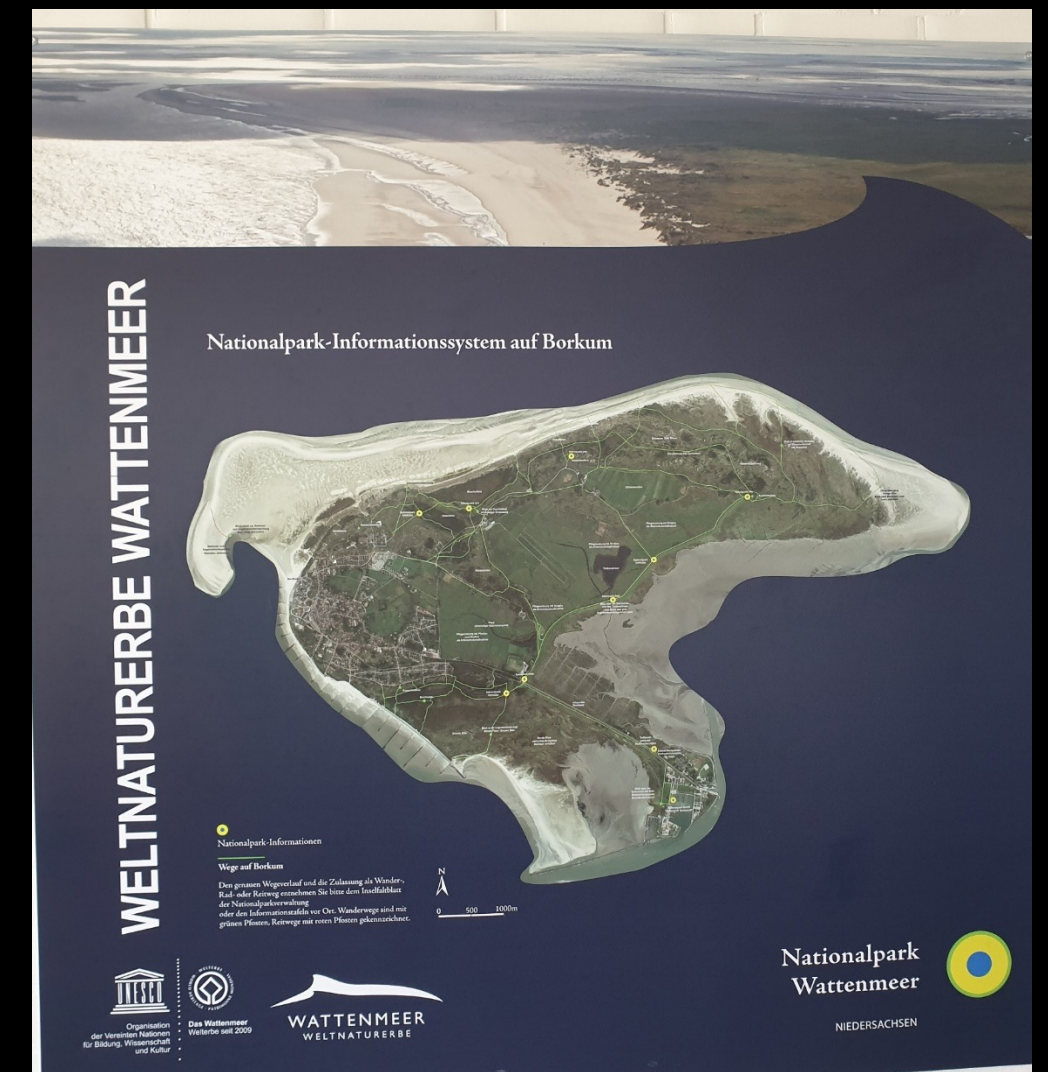
Niedersachsen wird klimaneutral bis 2040.

[Klimawandel] kann sich gerade auch in wirtschaftlicher Hinsicht als eine große Chance erweisen. Wir wollen den Klimaschutz dafür nutzen, die wirtschaftliche Entwicklung wesentlich voranzutreiben. Wir wollen Niedersachsen als das Energieland Nr. 1 etablieren und damit unseren Wirtschaftsstandort noch einmal wesentlich stärken.

Niedersachsen ist Windkraftland Nr. 1. Über unsere Häfen werden wir das Tor zur Energiewelt. Wir sind der Energiespeicher für ganz Deutschland. Wir sind führend in der Energieforschung. Wir etablieren uns als Kernland der Wasserstoffwirtschaft und als Zentrum der Offshorebranche.



Aktionstag gegen GEMS,
Borkum, 20.01.2023
Foto: . Ittner





Industrie in den Niederlanden
Foto: I. Ittner, 2023



Gutachten

OASEN DER ARTENVIELFALT

Tauchuntersuchungen an Riffstrukturen
auf dem Borkum Riffgrund im April 2023

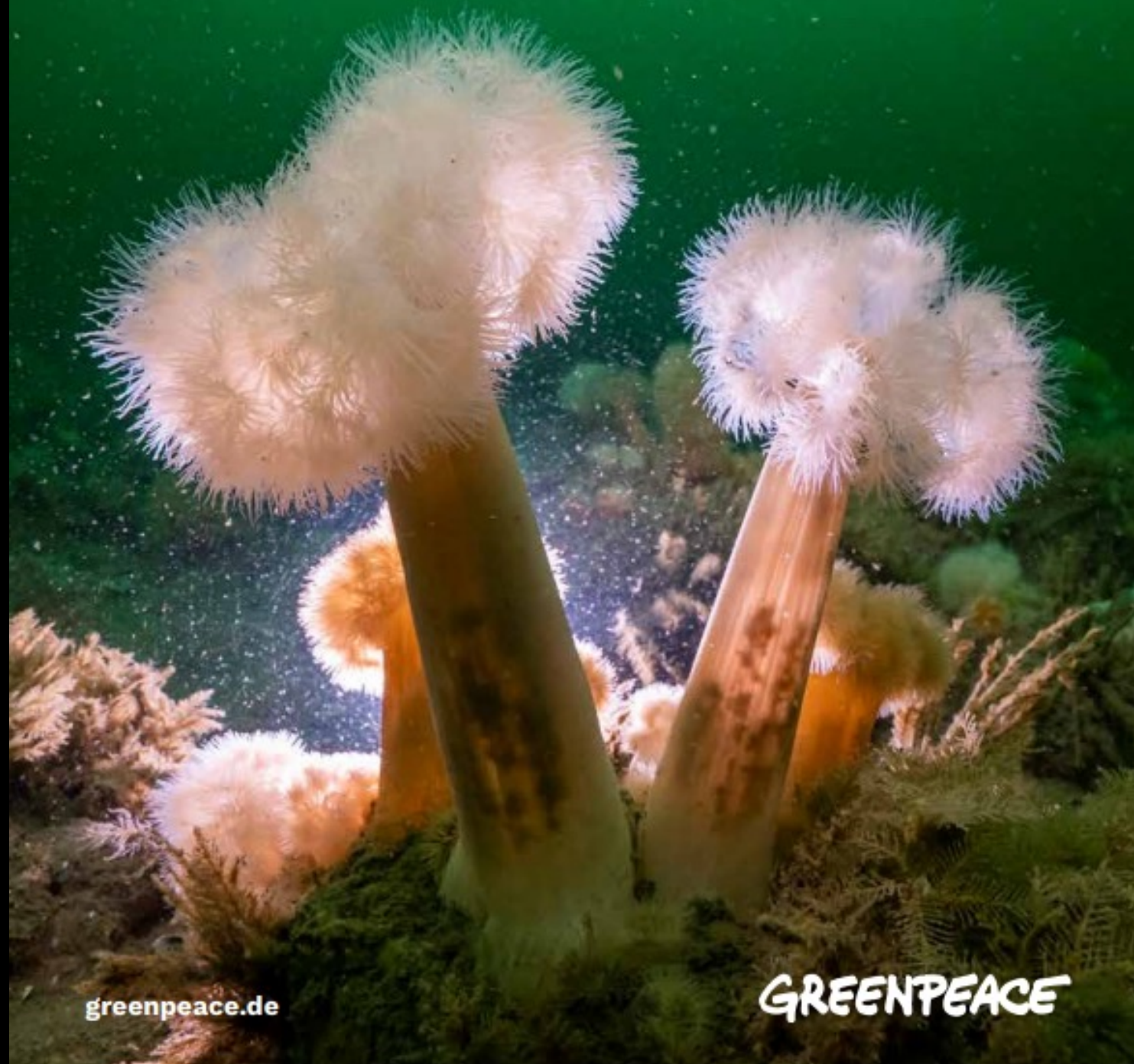


Abb. 9: Typischer Steinbewuchs mit einer Dominanz von *Metridium senile* am Standort Charlie.
Foto: Uli Kunz



Abb. 10: Kolonie der Toten Mannshand *Alcyonium digitatum* (s. Pfeil) am Standort Riffgat.
Foto: Uli Kunz





Proteste vor dem dritten und letzten Verhandlungstag,
Den Haag, 25.01.2023
Foto: Ittner



Widerstand - Koalition der Kläger

<u>Rechtliches Mandat</u>	<u>Grenzen und abgegrenztes Interesse</u>	<u>Rechtliches Mandat</u>
<u>Niederländische Gegner*innen</u>	<u>Nationale Gesetzgebung</u>	<u>Deutsche Gegner*innen</u>
<i>Milieu Defensie</i> (Friends of the Earth Netherlands)	Nationale Ebene <i>Umwelt- & Klimaschutz; Abkehr von nationalen Gasstrategien; Ausstieg aus fossilen Energieträgern</i>	Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) Erdgasteam
Mobilisation for the Environment (MOB)	Sub-nationale Ebene/ Küsten <i>Einhaltung der Umweltstandards für Industrieanlagen; Klimaschutz; Meeresschutz</i>	Saubere Luft Ostfriesland e.V. (BI)
	Grenzüberschreitend <i>Nachbesserung der grenzüberschreitenden UVP & bessere Einhaltung der bestehenden Regeln</i>	
-	Lokale Ebene, Inseln <i>Schutz der Luftqualität, Strandqualität & Trinkwasserressourcen, Schutz vor Erdbeben, Absenkungen & Umweltkatastrophen, UNESCO Status des Wattenmeers, nachhaltiger Inseltourismus</i>	<u>Städte Borkum & Juist</u>

CONTRA GEMS

Klimaaktivismus gegen dt. Regierung
(Einhaltung der Gesetze, Ausstieg)

Klimaaktivismus gegen nl. Regierung
(Kündigung des Konsens von 2007,
Ausstieg)

nl. Wattenmeer- Aktivismus
(Meeresschutz)

Interessen der Inseln
(sektorales Interesse: naturbasierter
Tourismus)

UNESCO

PRO GEMS

nl. Regierung: Protektionismus eines
Sektors; Beibehaltung des Konsens
von 2007

dt. Regierung: Energiesicherheit,
Kooperation mit den NL

A large, solid red circle is centered on the slide, containing the text '5. Ausblick'.

5. Ausblick



Kontakt



Dr. Irit Ittner
**German Institute of Development
and Sustainability (IDOS)**

Tulpenfeld 6
53113 Bonn

Telefon +49 228 94 927-319

irit.ittner@idos-research.de

www.idos-research.de

**LAUFENDE
FORSCHUNG!**

Ich freue mich über
Ihre Anregungen,
Fragen & Meinungen.

