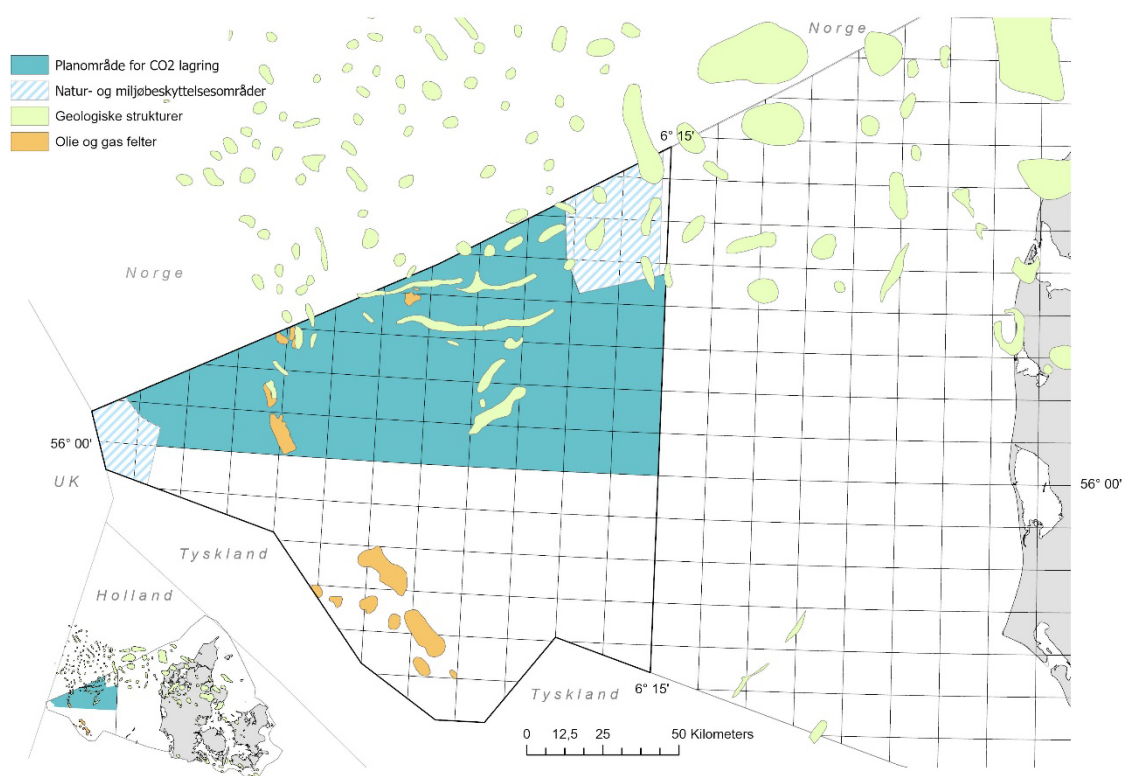


CO₂-Speicherung in der Nordsee

DÄNISCHE ENERGIEAGENTUR
ESPOO-BERICHT ZUR UMWELTPRÜFUNG DES PLANS ZUR VERGABE VON
FLÄCHEN
MÄRZ 2022

WWW.RAMBOLL.COM



1 Nicht-technische Zusammenfassung

Bei diesem Bericht handelt es sich um einen Espoo-Bericht für die Umweltprüfung des Plans zur Vergabe von Flächen für die geologische Speicherung von CO₂ in einem Gebiet der dänischen Nordsee. Der Plan deckt das Gebiet westlich von 6° 15' O ab (siehe Titelseite). Das Gebiet steht im Einklang mit den im Meeresentwicklungsplan festgelegten Entwicklungszonen für die CO₂-Speicherung.

Insgesamt wird der Plan zu einer erheblichen Verringerung der Treibhausgasemissionen führen. Im Übrigen wird sich der Plan nachteilig, aber nicht in erheblichem Maße, auf eine Reihe verschiedener Schutzgüter auswirken.

Die Einschätzungen des Umweltberichts zeigen, dass es grundsätzlich sinnvoll ist, die politisch beschlossene CO₂-Speicherung in Dänemark umzusetzen: Der Untergrund eignet sich für die geologische Speicherung, es gibt ein großes Speicherpotenzial, das Gebiet ist ausreichend weit von Natura-2000-Gebieten entfernt und ermöglicht die Wiederverwendung vorhandener Plattformen. Der Plan wird auch nicht zu erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen führen.

Schließlich spiegelt der Umweltbericht wider, dass mit dem Transport, der Injektion und der geologischen Speicherung von CO₂ eine Reihe von Risiken verbunden sind. Die Risiken werden in Kapitel 2 beschrieben, als Ausgangspunkt für die Beschreibung und Bewertung der potenziellen Auswirkungen auf einzelne Schutzgüter.

Der Umweltbericht für die geplante Vergabe ist im Zusammenhang mit zwei anderen Umweltberichten zu sehen, die parallel erstellt werden und sich ebenfalls mit der CO₂-Speicherung befassen:

- Umweltbericht für die Durchführungsverordnung der dänischen Energieagentur zur Einführung eines Genehmigungssystems für die geologische Speicherung von CO₂ von weniger als 100 Kilotonnen zu Forschungszwecken bzw. zur Entwicklung oder Erprobung neuer Produkte und Verfahren (Demo- und Pilotprojekte)
- Umweltbericht für die Verordnung des dänischen Umweltministeriums über die Ausnahme der geologischen Speicherung von CO₂ unter dem Meeresboden und des Transport von CO₂ zur geologischen Speicherung unter dem Meeresboden von den Verboten des Gesetzes zum Schutz der Meeresumwelt bezüglich Entsorgung von Stoffen/Materialien auf See und Transport von Stoffen/Materialien zur Entsorgung auf See

Der Umweltbericht des Plans für die Ausschreibung bewertet die Umweltauswirkungen des Plans auf der Grundlage der geografischen Ausdehnung des Plans und mit einem Detaillierungsgrad, der dem Detaillierungsgrad des Plans entspricht. Die potenziellen Umweltauswirkungen des Plans sind unter Tabel 1-1 für jedes der drei technischen Szenarien für CO₂-Transport und CO₂-Speicherung, die in der Umweltprüfung behandelt werden, zusammengefasst. Detaillierte Bewertungen der Signifikanz der Umweltauswirkungen des Plans sind in Abschnitt 6 beschrieben. Diese Version des Umweltberichts enthält die von Deutschland in der Scoping-Phase thematisierten Schutzgüter.

Für jedes Schutzgut kann die Bewertung der Signifikanz der Auswirkungen zwischen den drei Szenarien variieren, vor allem weil die Szenarien in Bezug auf ihre physischen Eingriffe sehr unterschiedlich sind. Der Umweltbericht befasst sich mit den

Auswirkungen des Plans und wird daher im Zusammenhang mit dem großen geografischen Geltungsbereich des Plans betrachtet. Später wird es Umweltverträglichkeitsprüfungen konkreter Projekte mit entsprechenden öffentlichen Anhörungen geben, und die Signifikanz der Auswirkungen von eher lokalen Projekten kann sich von der Signifikanz auf Planebene unterscheiden.

Tabelle 1-1 Zusammenfassung der Auswirkungen des Plans auf die einzelnen Schutzgüter und ihre Signifikanz. Die Abbildungen 1, 2 und 3 in der zweiten Spalte beziehen sich auf die technischen Szenarien: 1) Ausschließliche Nutzung vorhandener Infrastruktur, 2) Transport per Schiff zu vorhandener Infrastruktur und 3) neue Infrastruktur

Schutzgut	Beeinträchtigung	Signifikanz
Biologische Vielfalt, einschließlich benthischer Fauna, Fischen, Meeressäugetieren und Meeressäugetieren	1 Fisch: Auswirkungen von Unterwasserlärm durch Erkundung des Meeresbodens mit seismischen Methoden. Meeressäugetiere: Auswirkungen durch Austritt von CO ₂ , Gas und Öl. Meeressäugetiere: Auswirkungen von physischen Störungen und Unterwasserlärm im Zusammenhang mit seismischen Meeresbodenuntersuchungen.	Nicht erheblich, nachteilig
	2 Meeressäugetiere: Auswirkungen physischer Störungen, insbesondere Vergrämung durch Schiffsverkehr. Auswirkungen durch Austritt von CO ₂ , Gas und Öl. Fische und Meeressäugetiere: Auswirkungen von Unterwasserlärm von Schiffsverkehr und Erkundung des Meeresbodens mit seismischen Methoden.	Nicht erheblich, nachteilig
	3 Fisch: Auswirkungen von Habitatverlust und Bautätigkeiten im Hinblick auf Sedimentverfrachtung und Unterwasserlärm durch seismische Untersuchungen, Rammarbeiten und Schiffsverkehr. Meeressäugetiere: Auswirkungen des Habitatverlusts durch den Bau neuer Infrastruktur und physische Störungen durch den Schiffsverkehr während der Bauarbeiten. Auswirkungen durch Austritt von CO ₂ , Gas und Öl. Meeressäugetiere: Auswirkungen von physischen Störungen und Unterwasserlärm im Zusammenhang mit Bautätigkeiten wie seismischen Meeresbodenuntersuchungen, Rammarbeiten und Schiffsverkehr.	Nicht erheblich, nachteilig
Natura 2000	1 Keine Auswirkungen auf natürliche Lebensräume, Meeressäugetiere und Vögel auf der Ausweisungsbasis, da die Entfernung zum nächstgelegenen Natura 2000-Gebiet >22 km beträgt.	-
	2 Keine Auswirkungen auf natürliche Lebensräume, Meeressäugetiere und Vögel auf der Ausweisungsbasis, da die Entfernung zum nächstgelegenen Natura 2000-Gebiet >22 km beträgt.	-
	3 Keine Auswirkungen auf natürliche Lebensräume, Meeressäugetiere und Vögel auf der Ausweisungsbasis, da die Entfernung zum nächstgelegenen Natura 2000-Gebiet >22 km beträgt.	-
Bevölkerung (Fischerei)	1 Auswirkungen der 500-Meter-Sicherheitszone um feste Anlagen auf dem Meeresboden.	Nicht erheblich, nachteilig
	2 Auswirkungen auf Fische durch physische Störungen und Unterwasserlärm durch Schiffsverkehr sowie Auswirkungen der 500-Meter-Sicherheitszone um feste Anlagen auf dem Meeresboden.	Nicht erheblich, nachteilig
	3 Auswirkungen von Habitatverlust durch neue Infrastruktur und Auswirkungen von physischen Störungen durch Bautätigkeiten, insbesondere Verfrachtung von Sedimenten und Unterwasserlärm durch seismische Untersuchungen des Meeresbodens, Schiffsverkehr und Rammarbeiten. Auswirkungen der 500-Meter-Einflusszone um feste Anlagen auf dem Meeresboden.	Nicht erheblich, nachteilig
Boden (Untergrund)	1 Auswirkungen der CO ₂ -Injektion und -Speicherung auf den Untergrund.	Nicht erheblich, nachteilig
	2 Auswirkungen der CO ₂ -Injektion und -Speicherung auf den Untergrund.	Nicht erheblich, nachteilig
	3 Auswirkungen auf den Untergrund durch die Injektion und Speicherung von CO ₂ und Auswirkungen auf den Meeresboden durch Bauarbeiten für neue Infrastruktur.	Nicht erheblich, nachteilig

2 Beschreibung des Vergabeplans

Die dänische Energieagentur hat einen Plan zur Vergabe von Flächen für die Injektion und geologische Speicherung von CO₂ im Untergrund in einem Gebiet der Nordsee erstellt. Der Plan stimmt mit der im dänischen Meeresentwicklungsplan festgelegten Entwicklungszone für die CO₂-Speicherung überein, und die Umweltprüfung des Meeresentwicklungsplans umfasst auf einer höheren Ebene die Umweltauswirkungen der Ausweisung der Entwicklungszone.

Der Vergabeplan wird zusammen mit den laufenden Arbeiten zur Änderung verschiedener Gesetze eine Reihe von Aktivitäten zur Injektion und Speicherung von CO₂ in der Nordsee ermöglichen. Zu den neuen Aktivitäten gehören unter anderem neue Plattformen, neue Bohrungen und neue seismische Untersuchungen. Es besteht ein hohes Maß an Unsicherheit darüber, wie viele und welche Injektions- und Speicheraktivitäten in der Nordsee während der 30-jährigen Laufzeit des Plans durchgeführt werden, da dies unter anderem von den CO₂-Marktpreisen, den politischen Bemühungen, der finanziellen Unterstützung und der technischen Entwicklung, sowohl in Bezug auf Abscheidung, Speicherung als auch in Bezug auf Power-to-X o. Ä. abhängt. Aufgrund der Unwägbarkeiten werden für die Umweltprüfung drei technische Szenarien für die CO₂-Speicherung zugrunde gelegt:

- 1) Transport über eine vorhandene Pipeline und Injektion über eine bestehende Plattform oder eine Bohrlochkopfinstallation auf dem Meeresboden
- 2) Transport per Schiff zur Injektion über eine vorhandene Plattform oder eine Bohrlochkopfinstallation auf dem Meeresboden
- 3) Neue Infrastruktur
 - a. Transport per Schiff + neue Plattformen / Anlagen auf dem Meeresboden
 - b. Neue Pipeline (Trasse unbekannt) + vorhandene Plattformen / Anlagen auf dem Meeresboden
 - c. Neue Pipeline (Trasse unbekannt) + neue Plattformen / Anlagen auf dem Meeresboden

2.1 Potenzielle Risiken und Quellen nachteiliger Umweltauswirkungen

Auf Planebene werden die Risikoaspekte auf einer höheren Ebene behandelt. Für künftige Projekte wird es eine Reihe von Anforderungen für die Abschätzung der Risiken geben, insbesondere der Risiken von menschengemachten oder naturbedingten Katastrophen und Unfällen. Dies ergibt sich beispielsweise aus dem Gesetz über die Nutzung des Untergrunds (Undergrundsloven), dem Offshore-Sicherheitsgesetz (Offshoresikkerhedsloven) und der EU-Richtlinie zur CO₂-Speicherung¹. Umweltrisiken und -auswirkungen werden bei bestimmten Projekten nach dem Gesetz über die Umwelt- bzw. Umweltverträglichkeitsprüfung (Miljøvurderingsloven, abgek. MVL) und den EU-Habitat-Vorschriften bewertet.

CO₂ wird unter sehr hohem Druck und in großen Mengen transportiert, weshalb der Transport von CO₂ Risiken birgt. Darüber hinaus bergen Bohraktivitäten und die Injektion von CO₂ Risiken in Bezug auf CO₂-, Öl- und Gasaustritt. Im Rahmen des Northern-Lights-Projekts und in einer Fallstudie mit DHI wurden eine Reihe von Untersuchungen des CO₂-Austritts bei unterirdischer Offshore-Speicherung von CO₂

¹ RICHTLINIE 2009/31/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. April 2009 über die geologische Speicherung von Kohlendioxid

durchgeführt. Selbst bei Worst-Case-Szenarien ist der Ausbreitungsradius signifikanter pH-Wert-Änderungen maximal ca. 200 Meter. Das Gesamtumweltrisiko für den Meeresboden und die Wassersäule durch die Leckagen wird allgemein als niedrig eingeschätzt. Die einzigen Szenarien in den Untersuchungen für das Northern-Lights-Projekt, die erhebliche nachteilige Folgen haben, treten lokal auf bei Leckagen in Gebieten mit gefährdeten Arten oder Lebensräumen (max. 40 Meter Radius). Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass ein vollständiger Bruch der Pipeline auf Meereshöhe mäßige Auswirkungen auf die Vögel in der Umgebung hätte. Die potenziellen Auswirkungen werden so lokal sein, dass kein Risiko erheblicher grenzüberschreitender Auswirkungen besteht.

Darüber hinaus besteht das Risiko von Dieselaustritt von Schiffen im Falle von Leckagen oder Kollisionen, was ein hohes Umweltrisiko darstellen kann. Darüber kann es ein Risiko geben für ein Bersten des Deckgebirges. Die einzelnen Risiken werden bei der Entwicklung und Genehmigung der Detailprojekte im Rahmen der Eignungsprüfung von Bohrlöchern und Anlagen eingehend geprüft. Das zusätzliche Risiko durch die Verordnung wird als nicht erheblich eingestuft.

Anlagen und Arbeitsabläufe bei der CO₂-Injektion sind von vorhandenen Plattformen bekannte Technologie, die seit Jahrzehnten für die Ölförderung benutzt wird. Unfälle im Zusammenhang mit der CO₂-Gasinjektion werden daher voraussichtlich selten sein. Katastrophenrisiken werden, wie schon erwähnt, bei der Bewertung und Genehmigung konkreter Projekte hinreichend überprüft. Im Planungsgebiet wird es die Möglichkeit geben für weitere CO₂-Speicheraktivitäten und die Entwicklung neuer Speichertechnologien, wobei die einzelnen Projekte eine Risikoabschätzung erfordern.

3 Alternative Entwicklung

Wenn der Plan nicht umgesetzt wird, wird es keine Injektion und geologische Speicherung von CO₂ in der Nordsee geben und somit auch keinen Bedarf an Infrastruktur für die geologische Speicherung in der Nordsee. Die Offshore-Infrastruktur im Öl- und Gassektor wird nur in sehr begrenztem Umfang ausgebaut werden.

Sollte der Plan nicht umgesetzt werden, wird ein erhöhter Bedarf an geologischer CO₂-Speicherung an anderen Standorten, auch im Ausland, erwartet. Dies wird wahrscheinlich zu einem längeren Schiffstransport des in Dänemark produzierten CO₂ führen, wenn nicht genügend andere nationale Speichermöglichkeiten an Land oder auf See bereitgestellt werden.

Es ist auch möglich, dass die 0-Option eine stärkere Nutzung von abgeschiedenem CO₂ in Power-to-X-Kraftwerken beinhaltet, da dies ohne die Möglichkeit der CO₂-Speicherung in der Nordsee attraktiver werden könnte.

4 Abgrenzung des Inhalts des Umweltberichts

Der Detaillierungsgrad des Umweltberichts muss sich am Detaillierungsgrad des Plans orientieren, und der Inhalt des Berichts muss auf dem aktuellen Wissensstand basieren, vgl. § 12 MVL. Bei dem Plan handelt es sich um einen übergeordneten Plan im Sinne des MVL, sodass auch der Detaillierungsgrad und die Bewertungen übergreifend sind.

Der Plan sagt nichts über die Landanbindung, und es besteht daher eine grundsätzliche Unsicherheit darüber, ob neue Leitungen verlegt werden oder ob die Umrüstung der vorhandenen Gasleitung von Nybro zur Harald-Plattform ausreicht, wo etwaige neue Leitungen verlegt werden und wie viele verlegt werden können. Es ist daher nicht möglich, neue Landanbindungen von Rohrleitungen oder erhöhte Hafenaktivität in die Umweltfolgenabschätzung der einzelnen Parameter einzubeziehen.

Im Zusammenhang mit der Festlegung des Untersuchungsrahmens wurden die Stellungnahmen dänischer, norwegischer und deutscher Behörden berücksichtigt.

5 Bewertungsmethode

Die Bewertungsmethode basiert auf Anhang 3 des MVL, in dem der Grundansatz für die Folgenabschätzung festgelegt wird. Die Kriterien für die Bestimmung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen sind eine Kombination aus dem Inhalt des Plans, dem Ausmaß der potenziellen Auswirkungen und der Art des betroffenen geografischen Gebiets oder konkreten Schutzgutes.

Im Zusammenhang mit der Umweltprüfung wird eine Natura-2000-Signifikanzbeurteilung auf Grundlage der FFH-Richtlinie erstellt. Die Bewertung erfolgt nach den dänischen Leitlinien und neuesten Standards. Das Gleiche gilt für die Bewertung von Anhang-IV-Arten.

6 Umweltauswirkungen des Plans

6.1 Auswirkungen auf Meeressäuger und Anhang-IV-Arten

Angesichts der großen Anzahl potenzieller Aktivitäten und dem großen Planungsgebiet kann es eine Reihe von Auswirkungen auf die biologische Vielfalt geben, insbesondere Bodenfauna, Fischarten, Meeressäuger und Meeresvögel. Darüber hinaus befindet sich das Planungsgebiet in der Nähe von zwei geschützten Meeresstrategiegebieten mit prioritären Lebensraumtypen. Die Auswirkungen des Plans auf Arten und Lebensräume in Meeresstrategiegebieten werden jedoch als unerheblich eingestuft.

Seehund, Kegelrobbe, Weißschnauzendelfin, Zwergwal und Schweinswal sind in der Nordsee die häufigsten Meeressäuger. In Dänemark sind Wale die einzigen Meeresarten, die in Anhang IV der Habitat-Richtlinie aufgeführt sind, und von den Arten, die in Dänemark vorkommen können, sind Schweinswale die einzige Art, die sich nachweislich in dänischen Gewässern fortpflanzt. Eine Reihe anderer Walarten, die

ebenfalls unter Anhang IV der Habitat-Richtlinie fallen, kommen nur sporadisch und vereinzelt in dänischen Gewässern vor und werden daher nicht weiter geprüft.

Der Plan beinhaltet weder den absichtlichen Fang oder die Tötung von Schweinswalen noch die Beeinträchtigung oder Zerstörung von Aufzucht- oder Rastgebieten. Der Plan könnte die folgenden potenziellen Auswirkungen auf Meeressäuger haben:

- Sedimentverfrachtung in der Bauphase
- Unterwasserlärm durch seismische Untersuchungen, Bohrungen und Schiffsverkehr während der Bauarbeiten
- Unterwasserlärm in der Betriebsphase

Sedimentverfrachtung kann auftreten, wenn neue Bohrungen niedergebracht, neue Leitungen verlegt oder Schiffe verankert werden sollen. Eine Sedimentverfrachtung kann zu einem höheren Schwebstoffgehalt in der Wassersäule führen. Es ist davon auszugehen, dass die Auswirkungen auf Schweinswale unerheblich sind, da diese Art mit Hilfe von Echolot kommuniziert und nach Nahrung sucht. Verhalten und Nahrungssuche sind daher nicht vom Sehvermögen abhängig, und eine Verringerung der Sichtweite wird daher für Schweinswale ohne Bedeutung sein.

Studien haben auch gezeigt, dass das Sehvermögen für Robben nicht entscheidend ist bei der Orientierung im Wasser und bei der Nahrungssuche. Da die Sedimentverfrachtung voraussichtlich begrenzt und temporär sein wird, ist es unwahrscheinlich, dass es zu Verhaltensänderungen kommt mit erheblichen Auswirkungen auf die Robben.

Die Auswirkungen von Lärm auf Meeressäuger lassen sich im Allgemeinen in verschiedene Wirkungszonen unterteilen, wie z. B. Hörbarkeit, Verhaltensreaktionen, Unterdrückung anderer Geräusche und physiologische Schäden wie vorübergehender oder dauerhafter Hörverlust und in Extremfällen andere physiologische Schäden oder Tod.

Es wird erwartet, dass die Verfahren der dänischen Energieagentur für seismische Untersuchungen befolgt werden, bei denen die Sanftanlaufphase an den Geräuschpegel der Ausrüstung angepasst wird. Dadurch können Schweinswale und Robben der Lärmquelle ausweichen, wodurch das Risiko vorübergehender (TTS) und dauerhafter (PTS) Hörschäden bei Robben und Schweinswalen minimiert wird. Darüber hinaus können die Auswirkungen auf Schweinswale reduziert werden, wenn Perioden, in denen die Schweinswale kalben und sich paaren, was beim Großteil des Nordseebestands die Zeit von Juni bis August ist, vermieden werden.

Da das Plangebiet kein Kerngebiet für Schweinswale ist und mehr als 55 km von den bekannten dänischen Kerngebieten für Schweinswale, insbesondere den Habitat-Gebieten Südliche Nordsee, Gelbes Riff und Skagens Gren und Skagerrak, entfernt ist und das Gebiet weit von Robbenkolonien entfernt ist, werden die voraussichtlichen Auswirkungen auf Meeressäuger als nicht erheblich eingestuft.

6.2 Meeresvögel

Da die Nordsee im Allgemeinen relativ flach ist und aus ausgedehnten, biologisch hochproduktiven Wattflächen und Sandbänken besteht, ist das Meeresgebiet ein

wichtiges Nahrungsgebiet für eine große Anzahl von Meeresvögeln. Von Herbst bis Frühling ist daher im zentralen Teil der Nordsee mit dem Auftreten von Arten wie Raubmöwen, Silbermöwen, Krabbentauchern, Trottellummen und Eissturmvögeln zu rechnen [20]. Die nächstgelegenen dänischen IBA-Gebiete (Important Bird and Biodiversity Areas) für Meeresvögel sind Skagerrak, südwestliche norwegische Rinne und östliche Deutsche Bucht in einer Entfernung von 66 bzw. 55 km vom Planungsgebiet.

Vögel können potenziell durch Sedimentverfrachtung und Austritt von CO₂, anderen Gasen, Chemikalien oder Öl beeinträchtigt werden. Darüber hinaus können Vögel durch die Störung von Futter-, Rast-, Überwinterungs- oder Mauserplätzen aufgrund des zunehmenden Schiffsverkehrs oder durch Bauarbeiten beeinträchtigt werden. Der Verlust von Lebensräumen oder die Veränderung des Lebensraums auf dem Meeresboden kann auch durch den Bau neuer Infrastruktur erfolgen, die sich indirekt auf Vögel auswirken kann, wenn ihre Nahrungsgrundlage beeinträchtigt wird. Darüber hinaus stellen Schiffe ein potenzielles Kollisionsrisiko für rastende Vögel dar, insbesondere für Zugvögel und Vögel, die lokale Wanderungen durchführen.

Ausgehend von den Erfahrungen des Northern-Lights-Projekts und Umweltberichten für Öl-, Gas- und Windkraftprojekte in der Nordsee sind die potenziellen Auswirkungen des Plans für die Vergabe von Flächen zur CO₂-Speicherung insgesamt gesehen nicht als erhebliche Beeinträchtigung der Vögel anzusehen. Da die Auswirkungen in dänischen Gewässern nicht als erheblich angesehen werden, wird es auch keine erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen geben.

6.3 Auswirkungen auf Fische

Aufgrund der Entfernung wichtiger Laichgebiete zum Plangebiet wird der Plan für die Vergabe von Flächen zur CO₂-Speicherung nicht als erhebliches Risiko für laichende Fische angesehen, da sich die Gebiete nicht überschneiden.

Fische können durch Lärm beeinträchtigt werden. Die Lärmbelastung kann sich aus dem erhöhten Schiffsverkehr im Zusammenhang mit dem Transport von CO₂ und aus dem potenziellen Bedarf an neuen Rohrleitungen ergeben. Der Lärmpegel wird jedoch vor dem Hintergrund von UVP-Studien, unter anderem für Offshore-Windprojekte, als niedrig beurteilt und ohne erhebliche Auswirkungen auf Fische.

Insgesamt werden die potenziellen Auswirkungen des Plans nicht als erhebliche Beeinträchtigung von Fischen angesehen. Da die Auswirkungen in dänischen Gewässern nicht als erheblich angesehen werden, wird es auch keine erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen geben.

6.4 Natura 2000

Die Doggerbank ist das einzige Natura-2000-Gebiet in der Nähe des Planungsgebiets.

Tabelle 61-Ausweisungsgrundlage für das Natura-2000-Gebiet Doggerbank (DE1003301) [21].

Natura-2000-Gebiet	Name	Entfernung zum Planungsgebiet (km)	Ausgewiesene Arten und Lebensraumtypen
DE1003301	Doggerbank	22 km	<ul style="list-style-type: none">• Sandbank (1110)• Schweinswal (1351)• Seehund (1365)• Eissturmvogel• Heringsmöwe• Basstölpel• Dreizehenmöwe• Trottellumme

Die Doggerbank (DE1003-301) ist ca. 22 km von dem Plangebiet entfernt, und Auswirkungen auf Lebensräume und Vögel der Ausweisungsgrundlage sind daher nicht zu erwarten. Nach dem, was über die räumliche Ausbreitung von Unterwasserlärm von seismischen Untersuchungen bekannt ist, kann von vornherein verneint werden, dass es im Natura-2000-Gebiet zu erheblichen Auswirkungen auf Schweinswale kommen könnte. Daher wird davon ausgegangen, dass der Plan zur Vergabe von Flächen für die CO₂-Speicherung keine erheblichen nachteiligen bzw. potenziell schädlichen Auswirkungen auf Lebensräume, Vögel oder schützenswerte Arten auf der Ausweisungsgrundlage haben wird.

Im Rahmen der konkreten Prüfungen wird eine gesonderte Bewertung der möglichen Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete durchgeführt.

Es gibt keine weiteren Natura-2000-Gebiete oder andere Naturschutzgebiete in ausländischen Gewässern, die von dem Plan potenziell betroffen sein könnten, sodass es keine grenzüberschreitenden Auswirkungen gibt.

6.5 Bevölkerung (Fischerei)

Die Fischerei im Plangebiet ist auf der Grundlage der Daten von EMODnet kartiert und in der Abbildung dargestellt:

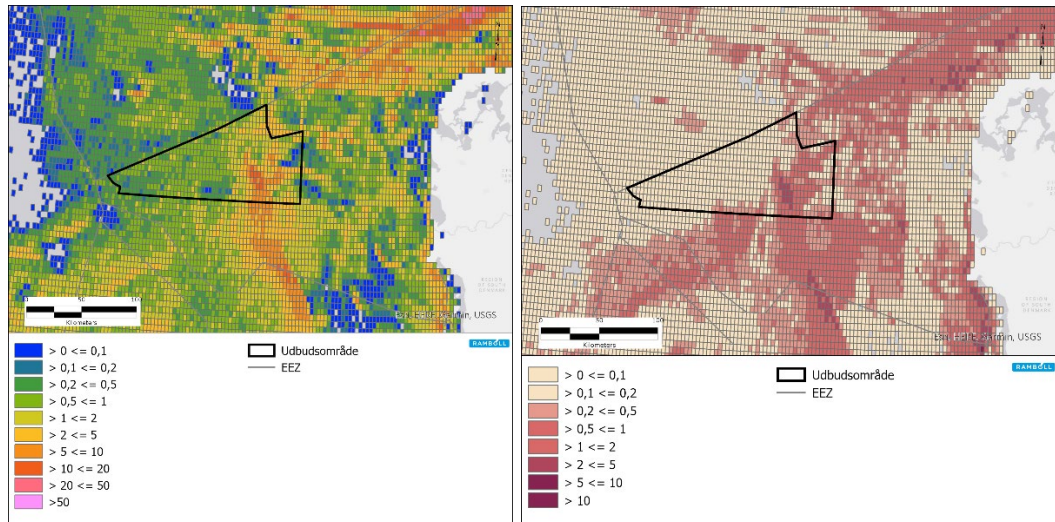


Abbildung 6-1. Links sind die Daten für Grundschieppnetzerei im Zeitraum 2015-2018 und der Anteil des befischten Meeresbodens im jeweiligen Block dargestellt. Rechts für den gleichen Zeitraum die Störung des Meeresbodens durch Grundschieppnetzerei.

Es wird davon ausgegangen, dass Anlagen für Injektion und Speicherung von CO_2 sowie etwaige Pipelines eine 500-Meter-Sicherheitszone beinhalten, in der das Fischen nicht erlaubt ist. Darüber hinaus gibt es vorübergehende Sicherheitszonen im Zusammenhang mit der Errichtung von Infrastruktur. Die Auswirkungen vorübergehender Sicherheitszonen werden zeitlich und örtlich begrenzt sein, während die Auswirkungen von Sicherheitszonen in der Umgebung von Infrastruktur über die gesamte Lebensdauer der Infrastruktur relevant sind. Die Sicherheitszonen sind daher von besonderer Bedeutung für Grundschieppnetze und Baumkurren, bei denen die Schleppeinen umgelenkt werden müssen, was zu einer Verringerung der Fangmöglichkeiten führen kann. Darüber hinaus wird es während der Bauarbeiten zu kurzfristigen Auswirkungen auf die Fischbestände kommen. Es wird nicht davon ausgegangen, dass die Auswirkungen erhebliche nachteilige Folgen für die Fischerei haben.

Die Netzfischerei dürfte weniger betroffen sein, da diese Fangmethode keine Schleppevorgänge über größere Distanzen erfordert und daher leichter in benachbarte Gebiete verlagert werden kann. Angesichts der Intensität der Fischerei in dem Gebiet und der begrenzten geografischen Ausdehnung der neuen Infrastruktur für die CO_2 -Speicherung im Plangebiet wird davon ausgegangen, dass die neue Infrastruktur nur geringe Auswirkungen auf die Fischerei haben wird.

Die Auswirkungen auf die Fischerei sind eine kumulative Auswirkung, die im Zusammenhang mit den Auswirkungen anderer Tätigkeiten auf die Fischerei in der Nordsee gesehen werden müssen, insbesondere im Hinblick auf die Barrierewirkung. Da die Fischerei in der Nordsee über Landesgrenzen hinweg stattfindet, können die Auswirkungen auf die Fischerei auch einen grenzüberschreitenden Charakter haben. Die grenzüberschreitenden Auswirkungen des Plans werden als nicht signifikant eingestuft.

6.6 Boden (Meeresboden und Untergrund)

Die Injektion und Speicherung von CO₂ wird sich auf den Untergrund im Plangebiet auswirken. Die Auswirkungen umfassen die physische Beeinträchtigung des Meeresbodens und Untergrunds durch neue Anlagen sowie die Injektion und unterirdische Speicherung von CO₂. Die CO₂-Injektion wird sich auf den Untergrund durch Druckerhöhung, Verdrängung vorhandener Flüssigkeiten (Wasser und evt. Öl und Gas) oder durch chemische Reaktionen auswirken.

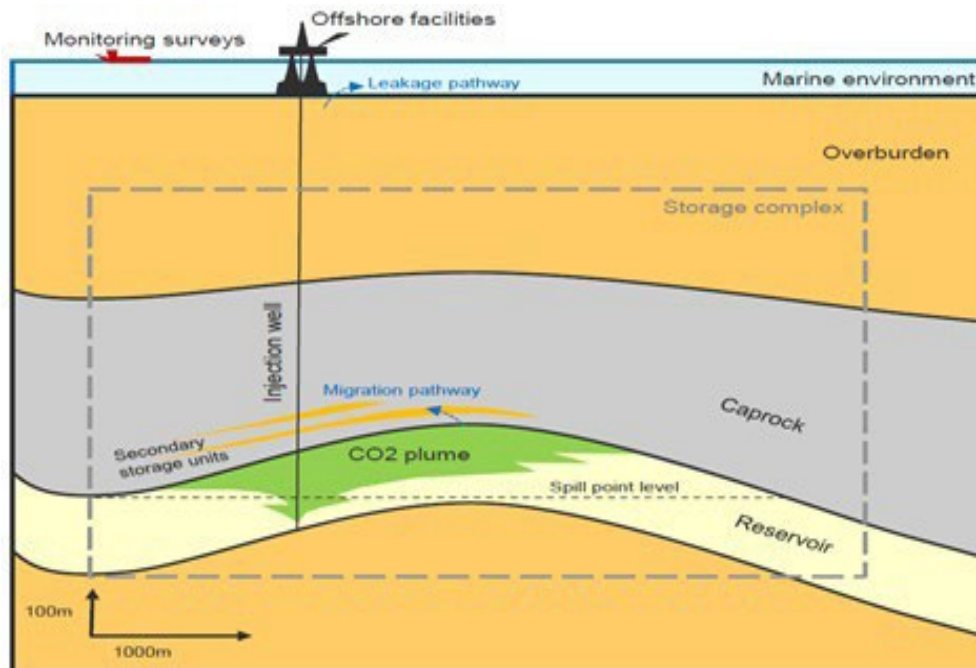


Abbildung 6-2 CO₂-Speicherung in Lagerstätten.

Die Auswirkungen hängen von einer Reihe von Parametern ab, einschließlich der Art der Speicherstätte und wie das CO₂ hineingepumpt wird. Darüber hinaus wird der Bau neuer Pipelines und Infrastruktur den Meeresboden beeinträchtigen. Es besteht eine erhebliche Unsicherheit über Anzahl, Art und Standort der Projekte während der 30-jährigen Laufzeit des Plans.

Injektion mit hohem Druck kann zu Rissbildung führen, wodurch die Gefahr besteht eines Berstens des Deckgebirges. Mit der Zeit wird ein Teil der CO₂-Menge vom Wasser in der Speicherstätte absorbiert, das dadurch nach unten sickert, da es schwerer ist als Wasser ohne CO₂. Im Laufe der Zeit wird sich ein zunehmender Anteil der CO₂-Menge durch Mineralisierung verfestigen, wobei die Geschwindigkeit vom pH-Wert und den vorhandenen Mineralien abhängt.

Ein Teil der CO₂-Menge kann einen überkritischen Aggregatzustand² annehmen und durch die schützenden Gesteinsschichten aufsteigen. Der Aufstieg hängt von einer Reihe von Faktoren wie Druck, Dicke, Klüften und Störungszonen des Deckgebirges und der Dichte der Bohrlöcher ab.

² Wenn CO₂ in eine Tiefe von etwa 800 Metern hinab gepumpt wird, wird der sogenannte kritische Punkt für CO₂-Gas erreicht, an dem Druck und Temperatur so hoch sind, dass das Gas einen fluiden, überkritischen Aggregatzustand annimmt. Dies macht CO₂ viel kompakter als im gasförmigen Aggregatzustand: Es ist genauso schwer wie eine Flüssigkeit, dabei aber beweglich wie ein Gas. [53]

Die Auswirkungen des Plans auf den Boden (Meeresboden und Untergrund) aufgrund der Injektion großer Mengen CO₂ werden in den lokalen Zonen, in denen CO₂ in den Untergrund gepumpt wird, als erhebliche nachteilige Auswirkung eingestuft. Die beiden bekannten CO₂-Speicherprojekte haben ein Speicherpotenzial für mehrere Jahrzehnte in Dänemark abgeschiedenes CO₂, und bilden einen sehr kleinen Teil des großen Planungsgebiets. Die Auswirkungen auf den Untergrund werden daher im Verhältnis zum geographischen Rahmen des Plans als nicht erheblich eingestuft.

Die spezifischen Injektions- und Speicherprojekte erfordern eine Beschreibung und Bewertung der Geologie und der Risiken, einschließlich einer Bewertung der Integrität der Injektionsbohrungen, der Vermeidung von Rissbildung und der Vermeidung der Reaktivierung bestehender Verwerfungen durch den Injektionsdruck. Hier kommt uns die jahrelange Erfahrung im Öl- und Gassektor zugute, einschließlich der Erfahrungen mit der CO₂-Injektion.

GEUS hat darüber hinaus klargestellt, dass es unwahrscheinlich ist, dass injiziertes CO₂ durch die geologische Struktur des Grabensystems³ in den deutschen Teil der Nordsee gelangen kann.

6.7 Kumulative Auswirkungen

Der Plan für das Angebot der CO₂-Injektion und -Speicherung in der Nordsee betrifft ein Gebiet, in dem auch eine Reihe anderer Aktivitäten stattfinden. In dem Gebiet wird weiter Öl und Gas gefördert, das Gebiet überschneidet sich mit Plänen für die Energieø Nordsøen (Energieinsel Nordsee) und dänische Offshore-Windparks, das Gebiet grenzt an norwegische Gewässer mit Plänen für erneuerbare Energien und Öl-Gas-Förderung, und schließlich gibt es auch in deutschen Gewässern Pläne für Offshore-Windparks.

Zusammen werden die Aktivitäten kumulative Auswirkungen auf ein breites Spektrum von Schutzgütern haben. Dabei handelt es sich um kumulative Auswirkungen durch einen erhöhten Lärmpegel aus Quellen wie seismischen Untersuchungen, Rammarbeiten und Schiffsverkehr, die insbesondere Meeressäuger betreffen können. Die kumulativen Auswirkungen können sich auch auf die Fischerei auswirken, wobei insbesondere Grundschleppnetzfisherei durch mehrere Sperrgebiete im Zusammenhang mit den Aktivitäten in der Nordsee betroffen sein kann. Ebenso kann der Plan zur Vergabe von Flächen zur kumulativen Beeinträchtigung von Kulturgütern, Meeresboden, Wasserqualität und Schifffahrtswegen beitragen. Auf der vorliegenden Grundlage und den Einschätzungen der vorangegangenen Abschnitte wurden keine Anhaltspunkte für die Signifikanz der kumulativen Auswirkungen gefunden.

6.8 Grenzüberschreitende Auswirkungen

Grenzüberschreitende Auswirkungen sind Auswirkungen, die durch Pläne oder Projekte über nationale Grenzen hinweg verursacht werden. Das Plangebiet grenzt an Norwegen und liegt in der Nähe des Vereinigten Königreichs und Deutschlands. Daher wurde geprüft, ob die Umsetzung des Plans zu grenzüberschreitenden Auswirkungen führen könnte.

³ GEUS. 2022. CO₂ storage in the Danish North Sea. 26.01.2022. Az. GEUS 331-0002.

In den potenziellen Speicherzonen, die an norwegische Gewässer angrenzen, können die Auswirkungen norwegische Gewässer tangieren und so zu grenzüberschreitenden Auswirkungen werden. Die grenzüberschreitenden Auswirkungen in Norwegen werden – ähnlich wie die Auswirkungen in dänischen Gewässern – auf Ebene als nicht erheblich eingestuft.

In den potenziellen Speichergebieten, die den englischen und deutschen Gewässern am nächsten liegen, ist nicht davon auszugehen, dass die Auswirkungen neuer CO₂-Speicheraktivitäten im Planungsgebiet zu erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen führen werden. Nach einem Expertengutachten von GEUS [61] steht fest, dass es unwahrscheinlich ist, dass injiziertes CO₂ durch geologische Strukturen (Grabensystem) in den deutschen Teil der Nordsee gelangen kann, sodass erhebliche Auswirkungen ausgeschlossen werden können.

7 Empfehlungen für Abhilfemaßnahmen und Überwachung

Mit Abhilfemaßnahmen sollen alle erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen, die sich aus der Durchführung des Plans ergeben, verhindert, begrenzt und so weit wie möglich ausgeglichen werden. Im Umweltbericht wurden keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen des Plans festgestellt, dennoch werden im Folgenden einige Empfehlungen für Abhilfemaßnahmen gegeben.

Abhilfemaßnahmen zur Begrenzung der Umweltauswirkungen des Plans müssen vor dem Hintergrund gesehen werden, dass die spezifischen Projekte, die Durchführbarkeitsstudien für den Bau und die Konstruktion von Offshore-Anlagen beinhalten, einer Reihe von Gesetzen und Verordnungen mit Vorschriften und Grenzwerten zum Umweltschutz unterliegen.

Meeressäugetiere

Es wird erwartet, dass die Verfahren der dänischen Energieagentur für seismische Untersuchungen befolgt werden, bei denen die Sanftanlaufphase an den Geräuschpegel der Ausrüstung angepasst wird [48]. Dadurch können Schweinswale und Robben der Lärmquelle ausweichen, und das Risiko von PTS und TTS wird minimiert. Darüber hinaus können die Auswirkungen auf Schweinswale reduziert werden, wenn Perioden, in denen die Schweinswale kalben und sich paaren, was beim Großteil des Nordseebestands die Zeit von Juni bis August ist, vermieden werden.

Überwachung

Es wird davon ausgegangen, dass die Überwachung der erheblichen Auswirkungen des Plans auf die Umwelt und den Zustand der Umwelt in den dänischen Meeresgewässern durch die bestehenden Überwachungsmaßnahmen im Rahmen der Meeresstrategie- und Naturschutzrichtlinie sowie des NOVANA-Programms und der gezielten Überwachung, die im Zusammenhang mit der Genehmigung bestimmter Projekte vorgesehen ist, durchgeführt werden kann.

Daher wird keine gesonderte Überwachung der Planauswirkungen eingeführt.

8 Fehlende Informationen und eventuelle Unsicherheiten

Beim Transport, der Injektion und der geologischen Speicherung von CO₂ findet derzeit eine umfassende Entwicklung statt. Die Umweltfolgenabschätzung ist daher durch eine Reihe von Unwägbarkeiten im Zusammenhang mit der technischen Entwicklung gekennzeichnet, bei der es während der 30-jährigen Laufzeit des Plans zu bedeutenden Technologiesprüngen kommen kann. Es gibt auch eine Reihe von Unwägbarkeiten hinsichtlich des langfristigen Interesses an der CO₂-Speicherung, die von Klimaschutzmaßnahmen in anderen Bereichen abhängen, einschließlich der Entwicklung von Power-to-X-Verfahren, von denen einige große Mengen an CO₂ zur Herstellung nachhaltiger Brennstoffe verwenden. Die Ungewissheiten werden im Umweltbericht teilweise berücksichtigt, indem die Umweltauswirkungen auf der Grundlage von drei Szenarien bewertet werden.

Wie bei mehreren anderen dänischen Gewässern weitab der Küste ist über die Biologie und Wasserqualität usw. im Planungsgebiet nicht allzu viel bekannt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es nur eine begrenzte Anzahl detaillierter Studien in diesem Gebiet gibt. Der Umweltbericht basiert auf dem jetzigen Wissensstand und stützt sich auf vorhandene Studien und Erhebungen. Jedoch können neue Untersuchungen und Daten im Zusammenhang mit Umweltverträglichkeitsprüfungen spezifischer Projekte durchaus zu einer Überprüfung dieser Bewertung Anlass geben.