

**FEHMARN BELT
INNOVATION**

Interreg



Kofinanziert von
der Europäischen Union
Medfinanziert af
Den Europæiske Union

Deutschland – Danmark

ROADMAP

FEHMARNBELT REGION

Maritimer Innovationsraum

INHALTSVERZEICHNIS

01	Zusammenfassung	03
02	Einführung	04
03	Methodik	06
04	Ergebnisse	08
	4.1 Schiffsrecycling	11
	4.2 Drohnen Technologie	14
	4.3 Grüne Korridore	17
05	Fazit	20
06	Partner	21

Kiel, August 2025

Der Bericht wurde von Franziska Stalf im Auftrag des Fehmarn Belt Innovation Projekts erstellt

1. Zusammenfassung

Wie kann der maritime Innovationsraum der Fehmarnbelt-Region im Jahr 2030 aussehen? Diese Frage steht im Zentrum der Analyse. In zwei deutsch-dänischen Workshops wurden drei vielversprechende Potentialfelder fokussiert:

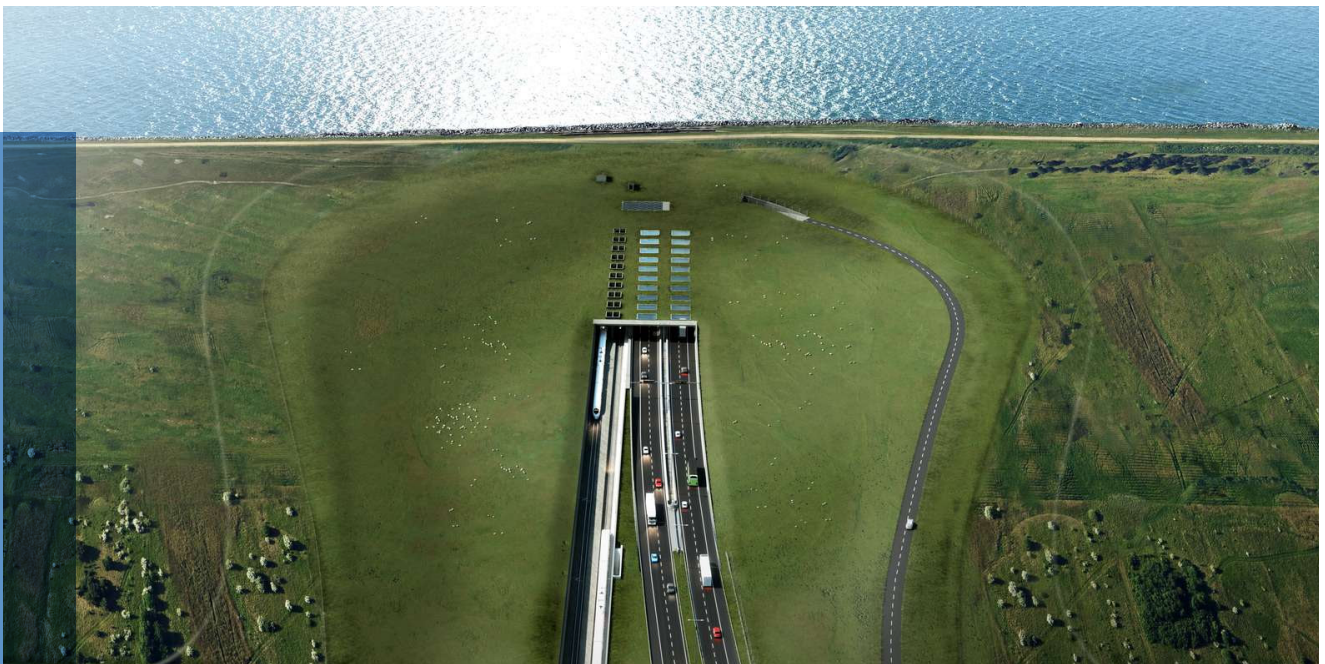
- (A) Schiffsrecycling,
- (B) Drohnentechnologie,
- (C) Grüne Korridore.

Eine klare Erkenntnis zieht sich durch alle drei Themen:

Es braucht gemeinsame Testfelder in der Region.

Wirtschaft und Wissenschaft auf beiden Seiten des Fehmarnbelts wünschen sich reale Räume, um neue Technologien praxisnah zu erproben, weiterzuentwickeln und zu verankern.

Im nächsten Schritt sollen Politik und Verwaltung einbezogen werden, um die strukturellen und finanziellen Voraussetzungen für diese Testfelder schaffen zu können. Ziel ist es, Dänen und Deutsche gleichermaßen zum gemeinsamen Handeln zu befähigen.



Portalbereich Rødbyhavn nach Fertigstellung des Tunnels Quelle: Femern A/S



Fehmarn Aerialperspective Quelle: Femern A/S

2. Einführung

Grenzüberschreitende Innovation in der Fehmarnbelt-Region

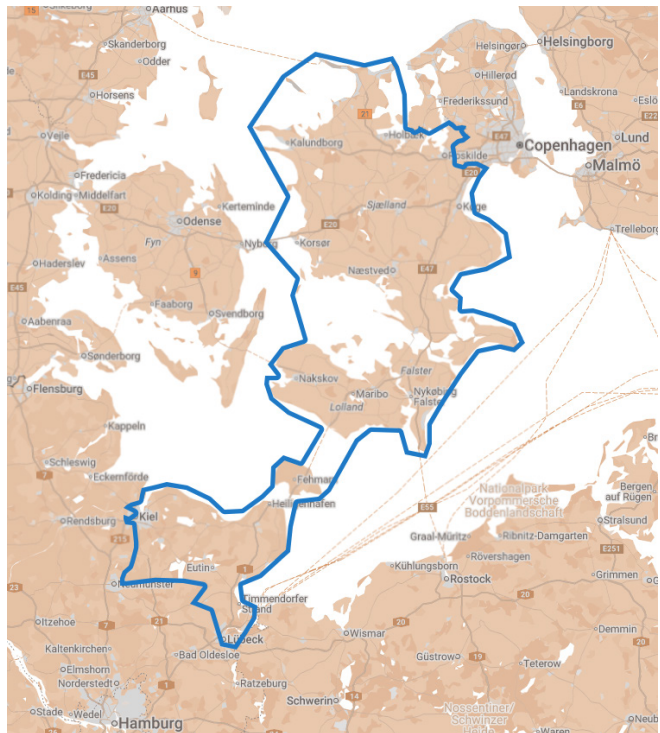
Im Mittelpunkt des Interreg-Projekts Fehmarn Belt Innovation (FBI) steht der Aufbau grenzüberschreitender Innovationsnetzwerke und Kooperationen in der deutsch-dänischen Fehmarnbelt-Region. Diese Region verbindet nicht nur geografisch, sondern auch wirtschaftlich und gesellschaftlich zwei Länder, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen – von Beschäftigungsfragen über wirtschaftliche Transformation bis hin zu ökologischen Anforderungen.

Ein funktionaler Innovationsraum entsteht

Die strategisch günstige Lage zwischen der dänischen Region Sjælland und den norddeutschen Kreisen Ostholstein und Plön sowie den Städten Lübeck und Kiel schafft ein starkes Fundament für den Innovationsraum Fehmarnbelt. Der Bau des Fehmarnbelt-Tunnels wird diese Verbindung noch weiter stärken und den grenzüberschreitenden Austausch beschleunigen. Mit der zunehmenden infrastrukturellen Verknüpfung entsteht ein funktionaler Wirtschaftsraum, der neue Chancen für Geschäftsentwicklung, Technologietransfer und gemeinsame Innovationen bietet.

Maritime Wirtschaft im Fokus

Der maritime Sektor ist ein wichtiger Wirtschaftszweig mit Innovationspotenzial auf beiden Seiten des Fehmarnbelts. Schleswig-Holstein und Dänemark haben lange Küsten, so dass es nicht verwunderlich ist, dass dieser Sektor von großer Bedeutung ist. Ergänzt wird der Sektor durch renommierte wissenschaftliche Einrichtungen in der Region. Das maritime Spektrum in der Region reicht von klassischen Schiffbau und Hafeninfrastrukturen bis hin zu Offshore-Technologien, Unterwasserkommunikation und der Nutzung mariner Ressourcen wie Algen, Fische und Muscheln. Wir konzentrieren uns für die Workshops auf Technologien, die in den Meeren eingesetzt werden, sowohl für maritime als auch für marine Zwecke.



Darstellung der Fehmarnbelt-Region

Ziel: Aufbau tragfähiger Netzwerke

Ziel unserer Aktivitäten ist es, ein dauerhaft tragfähiges Netzwerk aus Wirtschaftsförderungen, Clusterorganisationen/ Branchenverbänden, wissenschaftlichen Einrichtungen und interessierten Unternehmen aufzubauen. Auf Basis gemeinsamer Ideen und Bedarfe sollen strategische Ziele und Maßnahmen entwickelt werden, die in eine langfristige Zusammenarbeit münden. Die erarbeiteten Ansätze werden in einer Roadmap zusammengeführt und sollen als Grundlage für die Entstehung eines gemeinsamen maritimen Innovationsraums dienen.

3. Methodik

Zielgerichtete Beteiligung relevanter Akteure

Um den Aufbau eines tragfähigen maritimen Netzwerks systematisch anzugehen, wurden im Frühjahr 2025 zwei strukturierte Workshops durchgeführt. Im Mittelpunkt standen dabei der Austausch zwischen relevanten Akteuren sowie die gemeinsame Entwicklung konkreter Handlungsansätze für grenzüberschreitende Zusammenarbeit. Eingeladen waren maritime Clusterorganisationen, Forschungsinstitute, Hochschulen, Innovations- bzw. Transferzentren sowie ergänzend interessierte Unternehmen aus der deutsch-dänischen Fehmarnbelt Region.

Workshop A fand am 4. März 2025 in Kiel (Deutschland) statt, Workshop B folgte am 4. Juni 2025 in Roskilde (Dänemark). Beide Veranstaltungen verfolgten eine inhaltlich vergleichbare Agenda, um einen kohärenten Prozess zu ermöglichen und die Teilnahme auch an nur einem der beiden Termine zu erlauben.

Workshop A: Bestandsaufnahme und Vernetzung

Der erste Workshop diente in erster Linie dem gegenseitigen Kennenlernen sowie dem Sichtbarmachen bestehender Aktivitäten im maritimen Innovationsraum. Die Teilnehmenden stellten ihre individuellen Perspektiven und Tätigkeiten im maritimen Sektor vor. In Gruppenarbeiten wurden bestehende Projekte sowie zukünftige Potenziale identifiziert und systematisch miteinander in Beziehung gesetzt. Dabei wurden insbesondere Synergien und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Themenfeldern und Akteuren herausgearbeitet. Erste Vorschläge für gemeinsame Maßnahmen zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit wurden gesammelt und diskutiert.



Workshop A: Vorstellung des FBI Projekts und der Workshop Agenda

Workshop B: Priorisierung und Themenfokussierung

Workshop B in Roskilde ergänzte die zentralen Ergebnisse aus dem Kieler Workshop und priorisierte anschließend die drei vielversprechendsten, deutsch-dänischen Zukunftsthemen.

Im Rahmen eines World-Café-Formats setzten sich die Teilnehmenden vertieft mit diesen Zukunftsthemen auseinander. Sie erarbeiteten zentrale Aktivitäten, Herausforderungen, notwendige Voraussetzungen sowie wechselseitige Abhängigkeiten. Daraufhin wurden in Expertengruppen Roadmaps bis 2030 entwickelt und abschließend im Plenum geschärft.



Workshop B: Erarbeitung der Roadmaps in Expertengruppen

4. Ergebnisse

Relevante Projekte und regionale Potenziale

Im Rahmen der beiden Workshops wurden zahlreiche laufende Projekte identifiziert, die einen direkten Bezug zum maritimen Sektor der Fehmarnbelt-Region aufweisen. Diese Projekte reichen von technologischen Entwicklungen über Infrastruktur bis hin zu internationalen Kooperationsvorhaben. Aufbauend auf dieser Projektlandschaft sowie durch gezielte Diskussionen mit den Teilnehmenden konnten zentrale Potentialfelder abgeleitet werden, die für die künftige Entwicklung des maritimen Sektors in der Region von besonderer Relevanz sind.

Projekt	Kurzbeschreibung	Verortung
CAPTN (Clean Autonomous Public Transport Network)	CAPTN ist ein interdisziplinäres Forschungsnetzwerk, das an der Entwicklung und Erprobung einer emissionsarmen und autonomen Mobilitätskette aus Wasser und Landverkehr arbeitet – etwa autonom fahrende, elektrisch betriebene Fähren.	Kiel, Deutschland
CAPTN Energy (Clean Autonomous Public Transport Network - Energy)	Das Projekt entwickelt Methoden zur Erzeugung, Speicherung und Bereitstellung erneuerbarer Energien – etwa grüner Wasserstoff, Ammoniak oder Methanol – speziell für maritime Anwendungen	Kiel, Deutschland
DNN (Defence Network North)	DNN ist ein praxisnahes Netzwerk für Akteure im Verteidigungsbereich - von Unternehmen über Instituten bis hin zu Behörden. Es schafft Verbindungen und Wissenstransfer und stärkt die nordischen Verteidigungsinnovationen.	Odense, Dänemark
D-TECH-BASE	Aufbau Digitales Testfeld RoRo-Seehafen Kiel mit zwei thematischen Erprobungsfeldern: 5G-Terminalkommunikation und 5G-Verkehrssteuerung (abgeschlossen 2024)	Kiel, Deutschland
EEN (Enterprise Europe Network)	EEN ist das Netzwerk der Europäischen Kommission zur Förderung internationaler Partnerschaften, Unternehmenswachstum und Innovation. Zielgruppe sind KMU, Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit globaler Ausrichtung.	Europa

Projekt	Kurzbeschreibung	Verortung
FBI (Fehmarnbelt Innovation)	Fehmarn Belt Innovation (FBI) ist ein Interreg 6A Projekt. Das Projekt fördert deutsch-dänische Kooperationen und Netzwerke in den Bereichen innovatives Bauen, maritime Technologien und Biotechnologie.	Interreg
Femern Business Lighthouse Projekt	Das Business Lighthouse Fehmarn dient als Innovationsmotor für eine nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung entlang des Fehmarn Belt Links. Es kombiniert Technologie, Ausbildung und Wirtschaftsentwicklung, um Wachstum, Arbeitsplätze und Exportmöglichkeiten in der Region zu fördern.	Sorø, Dänemark
MAIN (Maritime Accelerator & Innovation Network)	MAIN ist eine Initiative zur engen Verzahnung von ziviler Forschung, Wirtschaft und Militär in der maritimen Technologie mit dem Ziel, Innovationen im maritimen Bereich mit zivil militärischem Doppelnutzen zu beschleunigen.	Kiel, Deutschland
MAR-AI (Maritime AI)	Das Maritime AI Projekt arbeitet daran, die südwestliche Ostseeregion als Innovationszentrum für maritime Künstliche Intelligenz, Robotik und Drohnentechnik zu etablieren.	Interreg
ORCC (Ocean Re-Creation Challenge)	Die Ocean Re-CREATION Challenge war ein mehrtägiger Hackathon, bei dem interdisziplinäre Teams Lösungen für Meeres- und Küstenschutz entwickelten. Veranstalter war das mittlerweile aufgelöste Transferzentrum für Maritime Technologien (TransMarTech SH).	Kiel, Deutschland
Resilience Center Denmark	Das Resilience Center Denmark ist ein nationales Kompetenzzentrum, das dänische Unternehmen und Behörden dabei unterstützt, ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Krisen wie Cyberangriffen oder Lieferkettenstörungen zu stärken. Getragen wird es von allen sieben staatlich anerkannten GTS-Instituten.	Hvidovre, Dänemark
Roll-on/Roll-off-Schifffahrt Universitätenkooperation	Informeller Austausch zwischen Dänemarks Technischer Universität (DTU), Universität Roskilde (RUC), Kühne Logistics University (KLU) und Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu den Themen Lade- und Stauplanung im Hafenbereich (z.B. zu Staualgorithmien).	Lyngby, Roskilde, Kiel, Hamburg
Tunnel Factory (Tunnel Fabrik)	Die Tunnel Factory in Rødbyhavn ist die weltweit größte Fabrik zur Herstellung von Tunnelelementen für den Fehmarnbelt-Tunnel. Hier werden riesige Betonelemente in Serie vorgefertigt, schwimmfähig gemacht und zur Versenkung vorbereitet.	Rødbyhavn, Dänemark

Übersicht laufender Projekte mit Relevanz für den maritimen Sektor

Kategorie	Potenzialfelder
Alternative Antriebe & Kraftstoffe	Biokraftstoffe
Alternative Antriebe & Kraftstoffe	H2 (Brennstoffzellen)
Alternative Antriebe & Kraftstoffe	NH3 - Ammoniak als Treibstoff
Alternative Antriebe & Kraftstoffe	Dualantriebslösungen für die Schifffahrt
Alternative Antriebe & Kraftstoffe	Erneuerbare Energie für Antrieb (Umwandlung, Speicherung und Transport)
Alternative Antriebe & Kraftstoffe	Wind- und windunterstützter Antrieb mit Fokus auf Kurzstreckenfahrten (Short-Sea-Shipping)
Arbeitsmarkt, Bildung & Nachwuchs	Fachkräfte – Kapazitäten zum Umgang mit neuen Treibstoffen und Technologien
Arbeitsmarkt, Bildung & Nachwuchs	Studierendenkooperationen (z. B. mit KMU, Hackathons, Delegationsreisen, frühe Netzwerkeinbindung)
Digitale & Autonome Technologien	Autonomer Schiffsverkehr
Digitale & Autonome Technologien	Drohntechnologie
Digitale & Autonome Technologien	MARS (Projekt mit dem Ziel, ein führendes Test- und Wissenszentrum für maritime autonome Technologien zu werden)
Digitale & Autonome Technologien	Sensortechnologie
Digitale & Autonome Technologien	Smart-Grid-Ansatz (ein digital vernetztes Stromnetz, das Erzeugung, Speicherung und Verbrauch intelligent koordiniert)
Förderprogramme & Regulierung	EU-Eurostars-Förderung für Forschung & Entwicklung in KMU
Förderprogramme & Regulierung	Europäischer Verteidigungsfonds (European Defence Fund - EDF)
Förderprogramme & Regulierung	Gemeinsame (d.h. länderübergreifende) Abstimmung von Regeln, Normen und Standards für neue maritime Technologien
Förderprogramme & Regulierung	Kritische Infrastruktur – Umsetzung von EU-Vorgaben
Häfen & Maritime Infrastruktur	Häfen – grüne Transformation
Häfen & Maritime Infrastruktur	Häfen – Infrastruktur für neue Generation der Hafenlogistik
Nachhaltigkeit & Umwelt	Energieeffiziente Schifffahrt
Nachhaltigkeit & Umwelt	Grüne Korridore (feste Fährverbindungen als mögliche erste Umsetzung)
Nachhaltigkeit & Umwelt	Küstenreinigungsprojekte (z. B. über Tourismus)

Kategorie	Potenzialfelder
Nachhaltigkeit & Umwelt	Schiffsrecycling
Offshore Technologien	z.B. Innovationen in Windenergie, Infrastruktur, Betrieb
Start-ups & Innovationstransfer	Start-ups für maritime Innovationsökosysteme fördern
Tourismus & maritimer Raum	z.B. Segeln, Wassertouren, Küstentourismus
Verteidigung & Dual Use	Duale Nutzung für Verteidigungszwecke
Verteidigung & Dual Use	Gemeinsame Software und Anwendung neuer Technologien (z.B. Problemen durch GPS-Täuschung (Spoofing) und Signalstörung (Jamming))
Werft- & Produktionstechnologien	Neue Werfttechnologien (z.B. Roboterschweißen)

Übersicht genannter, relevanter Potenzialfelder für den maritimen Sektor

Fokussierung auf drei priorisierte Zukunftsthemen

Im zweiten Workshop identifizierten die Teilnehmenden gemeinsam drei Themenfelder, die für die Region als besonders relevant erachtet werden. Für jedes dieser Themen wurden mögliche Entwicklungsziele bis 2030 sowie erste Meilensteine vorgeschlagen. Sie sollen als Orientierung für die Umsetzung und Weiterentwicklung innerhalb des FBI-Projekts und darüber hinaus dienen.

Die drei priorisierten Zukunftsthemen sind:

- **Schiffsrecycling**
- **Drohntechnologie**
- **Grüne Korridore**

Im Folgenden werden die drei Themenfelder jeweils einzeln vorgestellt.

4.1 Schiffsrecycling

Ein europäisches Recyclingsystem für die maritime Zukunft

Ein Großteil des weltweiten Schiffsrecyclings findet aktuell in großem Maßstab unter menschenunwürdigen und umweltschädlichen Bedingungen in Südasien statt – meist vermittelt durch schwer kontrollierbare „Grey Zone Brokers“.

Mit dem Inkrafttreten der Hong Kong Convention der International Maritime Organisation (IMO) gelten ab Ende Juni 2025 international verbindliche Standards für umwelt- und arbeitnehmerschutzgerechtes Schiffsrecycling.¹ Die EU hat diese 2009 verabschiedeten internationalen Regeln bereits 2013 in eine EU-Verordnung zum Schiffsrecycling für Schiffe, die unter EU-Flagge fahren in europäisches Recht überführt.² Demnach müssen solche Schiffe zur Demontage auf die EU-Liste zugelassener Recyclingbetriebe zurückgreifen.

Bislang ist das Schiffsrecycling in Europa ein Nischenmarkt, dominiert von wenigen spezialisierten Unternehmen mit begrenzten Kapazitäten. Hohe Lohnkosten und fehlende wirtschaftliche Anreize – Werften erzielen höhere Margen im Schiffneubau oder -umbau – haben bisher verhindert, dass sich ein großflächiges, wettbewerbsfähiges Modell etabliert. Die neue Rechtslage schafft Anreize, dies zu ändern.

Zugelassene Schiffsrecyclingbetriebe gibt es in mehreren europäischen Staaten. Dänemark ist hier Vorreiter. 2023 waren die fünf zugelassenen dänischen Firmen für 95% des europäischen Schiffsrecyclings verantwortlich.³ Robotik und moderne Recyclingmethoden werden hier erprobt und eingesetzt. In Deutschland gibt es bisher kein nennenswertes Schiffsrecycling. Einige Firmen und Start-ups planen den Einstieg in die Thematik, eine erste Zulassung wurde im April 2025 erteilt.

Zielbild 2030: Nordic Maritime Circularity Center

Bis 2030 kann ein Zentrum für nachhaltiges Schiffsrecycling in der Fehmarnbelt Region entstehen. Geplant ist die Umnutzung der sogenannten „Tunnel Factory“, die im Rahmen des Fehmarnbelt-Tunnelbaus auf Lolland errichtet wurde.

Sie bietet die Chance, Schiffsrecycling im größeren Maßstab umzusetzen. Dafür soll die vorhandene Infrastruktur genutzt werden, um spezialisierte Unternehmen aus verschiedenen Bereichen – etwa Demontage, Materialaufbereitung oder Logistik – an einem Ort zusammenzubringen. Durch die Bündelung dieser Kompetenzen entsteht ein skalierbares Modell, das den gesamten Verwertungskreislauf abbildet. Die Tunnel Factory dient dabei nicht.

1. International Maritime Organization (IMO): The Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, 2009, Online verfügbar unter: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Ship-Recycling.aspx> [Zugriff am 1.Juli2025].
2. Europäische Kommission: Verordnung (EU) Nr.1257/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20.November 2013 über das Recycling von Schiffen. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX-%3A32013R1257> [Zugriff am 1.Juli2025].
3. Europäische Kommission: Ship recycling – Updated list of European facilities, 27. Juli 2023, verfügbar unter: https://environment.ec.europa.eu/news/ship-recycling-updated-list-european-facilities-includes-three-new-yards-2023-07-27_en [Zugriff am 1.Juli2025].

nur als physischer Standort, sondern auch als organisatorischer Rahmen: ein gemeinsamer Raum für Zusammenarbeit, Innovation und Wissenstransfer. So kann ein neuer Maßstab für nachhaltiges, industrielles Schiffsrecycling in Europa gesetzt werden.

Roadmap 2025–2030



Darstellung der Roadmap 2030: Schiffsrecycling (blaue Schritte, graue Herausforderungen, grüne fördernde Faktoren)

2025 steht eine Machbarkeitsstudie im Fokus, welche die ökonomische Machbarkeit und notwendigen Voraussetzungen aufzeigt. Anschließend erfolgen weitere rechtliche Klärungen (Eigentum, Umweltauflagen) sowie das Anstoßen erster Genehmigungsprozesse. Parallel sollen Konsortien für Schiffsrecycling, Stahl- und Energieversorgung aufgebaut werden. Weitere Schwerpunkte liegen auf dem Aufbau von Partnerschaften mit lokalen Behörden und Bildungseinrichtungen, der Entwicklung automatisierter Prozesse und der Qualifizierung der künftigen Belegschaft. Mögliche Spillover-Effekte aus angrenzenden Sektoren sollen gezielt genutzt werden.

Herausforderungen und Chancen

Zentrale Hürden, die im weiteren Verlauf abzuklären sind, sind die wirtschaftliche Umsetzbarkeit, die Eigentumsverhältnisse des potenziellen Standorts, und ein hoher Finanzierungsbedarf.

Auf EU-Ebene sorgt die seit 2013 geltende Schiffsrecyclingverordnung für eine stabile Nachfrage nach zertifizierten Recyclingkapazitäten. Mit dem Inkrafttreten der Hong Kong Convention im Juni 2025 dürfte sich diese Nachfrage global weiter verstärken. Darüber hinaus können robotergestützte Verfahren zur Kostensenkung und Effizienzsteigerung beitragen – zentrale Voraussetzungen für einen tragfähigen Betrieb.

Ausblick

Das „Nordic Maritime Circularity Center“ soll als europäischer Leuchtturm für innovatives, nachhaltiges Schiffsrecycling entstehen. Voraussetzung ist eine frühzeitige, länderübergreifende Zusammenarbeit. Dabei kann der Austausch mit etablierten Akteuren der deutschen Stahlindustrie, sowie Best-Practice-Beispielen aus dem ShipRecycling, wichtige Impulse für den Aufbau einer leistungsfähigen, zukunftsorientierten Infrastruktur liefern.

4.2 Drohnen Technologie

Ein Zukunftsfeld zwischen Luft, Wasser und Wissenschaft

Drohnen haben sich zu einem vielseitigen Werkzeug für maritime Anwendungen entwickelt – in der Luft, auf dem Wasser und unter der Wasseroberfläche. Die Technologie birgt erhebliches Innovationspotenzial für Aufgaben wie Inspektionen, Umweltüberwachung oder den Schutz kritischer Infrastruktur. Besonders in der Fehmarnbelt-Region mit ihrer maritimen Ausrichtung ergeben sich konkrete Anwendungsfelder. Viele technologische Grundlagen sind bereits in der Forschung vorhanden und könnten für die Praxis adaptiert werden.

Auf europäischer Ebene schaffen Initiativen wie die EU-weiten RPAS-Dienste der EMSA (European Maritime Safety Agency) bereits eine wichtige Grundlage: Mitgliedstaaten können auf standardisierte Drohneninfrastruktur zur Überwachung, Emissionskontrolle und maritimen Gefahrenabwehr zurückgreifen – inklusive operativer Unterstützung und Datenauswertung.⁴ Solche bestehenden Systeme bieten wichtige Anknüpfungspunkte für zukünftige Test- und Entwicklungszentren in der Region.

4. European Maritime Safety Agency (EMSA): „Press Release: EMSA drone operating in the Strait of Gibraltar area for multipurpose maritime surveillance“, verfügbar unter: <https://www.emsa.europa.eu/newsroom/press-releases/item/4794-emsa-drone-operating-in-the-strait-of-gibraltar-area-for-multipurpose-maritime-surveillance.html> [Zugriff am 1. Juli 2025].

Auch internationale Übungsformate wie REP(MUS) – eine durch NATO- und EU-Mitgliedstaaten getragene Experimentierumgebung für unbemannte maritime Systeme – zeigen, wie zivil-militärische Anwendungen unter realen Bedingungen erprobt und neue Standards gesetzt werden können.⁵ Erkenntnisse daraus sind auch für rein zivile Innovationen von hohem Nutzen.

Zielbild 2030: Gemeinsames Drohnen-Test- und Entwicklungszentrum

Bis 2030 soll ein transnationales Zentrum für Drohnentechnologien entstehen, das die Entwicklung, Erprobung und Zertifizierung maritimer Drohneneinsätze ermöglicht. Im Fokus stehen dabei realitätsnahe Testszenarien u.a. für duale Anwendungen – sowohl für zivile als auch sicherheitsrelevante Zwecke.

Roadmap 2025–2030



Darstellung der Roadmap 2030: Drohnentechnologie (blaue Schritte, graue Herausforderungen, grüne fördernde Faktoren)

5. NATO: „Fact Sheet: Exercise REP(MUS)“, September 2022, verfügbar unter: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2022/9/pdf/220915-factsheet-exercise-repmus.pdf [Zugriff am 1. Juli 2025].

Ab 2025 sollen geeignete Testareale identifiziert, lokale Drohnenakteure eingebunden und regulatorische Rahmenbedingungen (z.B. Genehmigungen durch Luftfahrt- und Marinebehörden) geprüft werden.

Zwischen 2026 und 2029 liegt der Fokus auf der Schaffung gemeinsamer Teststrukturen nach offenen Standards, der Entwicklung robuster Anwendungsszenarien sowie der politischen und finanziellen Absicherung des Vorhabens. Ein Wissens- und Partnernetzwerk aus Forschung, Wirtschaft und Verwaltung soll entstehen. Wesentliche Entwicklungspartner sind u.a. ROC-Zentren (Remote Operating Centers) – spezialisierte Einrichtungen für die Fernsteuerung, Überwachung und Koordination von Drohneneinsätzen. Darüber hinaus helfen Formate wie Hackathons oder andere offene Innovationsprozesse dabei, praxisnahe Anwendungen zu entwickeln.

Für 2030 ist die Eröffnung des länderübergreifenden Entwicklungszentrums geplant.

Herausforderungen und Chancen

Der Aufbau eines grenzüberschreitenden Zentrums für Drohnentechnologie ist mit einer Reihe struktureller und organisatorischer Herausforderungen verbunden. Dazu zählen unklare Zuständigkeiten zwischen Luftfahrt- und Marinebehörden, fehlende Genehmigungswege sowie offene Fragen zu Haftung und Versicherung. Auch die Finanzierung stellt eine Hürde dar – sowohl für die Entwicklung von Infrastruktur als auch für Forschungs- und Start-up-Unterstützung.

Zudem erschweren externe Faktoren die Umsetzung: Die Verfügbarkeit technischer Komponenten ist begrenzt, und es fehlt an qualifiziertem Fachpersonal – insbesondere in Bereichen wie Softwareentwicklung, Robotik und Systemintegration.

Dem gegenüber stehen zentrale Chancen: Drohnentechnologie bietet ein hohes Potenzial für duale Anwendungen, etwa im zivilen Küstenschutz wie auch in sicherheitsrelevanten Szenarien. Die politische Aufmerksamkeit für diese Themen ist hoch. Nicht zuletzt bietet die transnationale Zusammenarbeit die Möglichkeit, die Fehmarnbelt-Region als europäischen Innovationsstandort sichtbar zu positionieren und ein tragfähiges Start-up- und Technologiemilieu aufzubauen.

Ausblick

Die Fehmarnbelt-Region hat das Potenzial, sich als europäisches Innovationszentrum für maritime Drohnentechnologien zu etablieren. Entscheidend ist eine koordinierte, grenzüberschreitende Zusammenarbeit aller relevanten Akteure – von der Testfläche bis zur Zulassung. Das geplante Zentrum soll ein sichtbares Signal für Innovationsfähigkeit und gemeinsame Sicherheitsstrategien im maritimen Raum setzen.

4.3 Grüne Korridore

Ein emissionsfreier Verkehrsraum

Die Dekarbonisierung zählt zu den größten Herausforderungen der globalen Schifffahrt. Um die Klimaziele zu erreichen, braucht es greifbare und skalierbare Lösungsansätze – innovative grüne Korridore gehören dabei zu den vielversprechendsten Strategien. Sie zielen darauf ab, spezifische Transportstrecken – etwa zwischen zwei Häfen – vollständig emissionsfrei zu gestalten.

Dieses Konzept wurde 2021 mit der Clydebank-Erklärung im Rahmen der UN-Klimakonferenz COP26 offiziell anerkannt und international abgestimmt. Unterzeichnerstaaten – darunter auch Deutschland und Dänemark – verpflichteten sich darin, bis 2025 erste emissionsfreie Pilotkorridore zu schaffen und die dafür notwendige Zusammenarbeit zwischen Häfen, Reedereien, Technologieanbietern und Behörden zu stärken.⁶

Gerade in der Fehmarnbelt-Region mit ihrer Kurzstreckenstruktur bietet sich ein realistisches Testfeld. In der Ostsee ist der Anteil an Küstenschifffahrt besonders hoch – also Verbindungen über kurze Distanzen, die sich deutlich leichter elektrifizieren lassen als etwa transatlantische Routen. Hier bestehen gute Voraussetzungen, um neue Technologien im realen Betrieb zu testen und zu skalieren.

Zielbild 2030: 0-Emission von A nach B in der Region

Bis 2030 soll in der Fehmarnbelt-Region ein voll funktionsfähiger Green Corridor in Betrieb genommen werden – als emissionsfreie Pilotstrecke für den maritimen Verkehr. Dazu gehören alternative Kraftstoffe, Hafeninfrastruktur, klimaneutrale Schiffe und digitale Plattformen, die den Gesamtprozess steuern und überwachen.

6. S&P Global Commodity Insights: „COP26: 22 countries sign Clydebank Declaration to boost green shipping“, 10. November 2021, verfügbar unter: <https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/news-research/latest-news/energy-transition/111021-cop26-22-countries-sign-clydebank-declaration-to-boost-green-shipping> [Zugriff am 1. Juli 2025].

Roadmap 2025–2030:



Darstellung der Roadmap 2030: Grüne Korridore (blaue Schritte, graue Herausforderungen, grüne fördernde Faktoren)

Der Aufbau soll 2025 mit Partneridentifikation, Stakeholderworkshops und ersten Finanzierungsschritten beginnen. Im Anschluss ist eine vorläufige Machbarkeitsstudie vorgesehen, begleitet vom Aufbau eines Unterstützungsnetzwerks und einer Projektstrukturierung über fünf Jahre. Darauf aufbauend könnte eine detailliertere Machbarkeitsstudie u.a. das Korridorkonzept inhaltlich weiter ausarbeiten und Governance-Fragen klären. Offene Innovationsformate können neue Impulse liefern. In einem nächsten Schritt wäre die Erprobung von Technologien im Rahmen eines Testfelds („regulatory sandbox“) denkbar. Für 2030 ist die betriebliche Umsetzung und Demonstration vorgesehen.

Herausforderungen und Chancen

Der Aufbau grüner Korridore ist mit einigen Hürden verbunden: Das fehlende Geschäftsmodell und der Wettbewerbsdruck gegenüber „normalen“ Korridoren standzuhalten führen zu wenig Engagement in der Wirtschaft. Reedereien reagieren meist erst, wenn wirtschaftlicher Druck entsteht, etwa durch steigende Treibstoffkosten oder den europäischen Emissionshandel. Darüber hinaus sind Unternehmen oft zurückhaltend beim Datenaustausch und die maritime Branche weist bislang eine geringe Innovationsdynamik auf – insbesondere im Start-up-Bereich.

Hinzu kommt, dass regulatorische Experimentierräume, wie sie hier geschaffen werden müssen, von Behörden bislang kaum unterstützt werden.

Gleichzeitig bietet die Region sehr gute Voraussetzungen für entsprechende Pilotprojekte: Die geografische Lage mit starkem Kurzstreckenverkehr, engagierte Fachakteure und transnational vernetzte öffentliche Institutionen bilden ein solides Fundament. Besonders Dänemarks fortschrittliche Hafeninfrastruktur kann als Ankerpunkt dienen – etwa der Hafen Kalundborg, der mit dem Green Zealand Gateway bereits eine vollständig CO₂-neutrale Terminalstruktur aufbaut und so wichtige Erfahrungen für die Umsetzung grüner Korridore liefert.⁷

Ausblick

Innovative grüne Korridore bieten die Chance, aus der Vision der emissionsfreien Schifffahrt ein konkretes, überprüfbares Vorhaben zu machen. Doch die Gefahr des Greenwashings ist real, daher muss viel mit unabhängig erhobenen, belastbaren Daten gearbeitet werden.

Die Fehmarnbelt-Region kann als Modellregion dienen, wenn es gelingt, wirtschaftlichen Anreiz, technologische Umsetzbarkeit und regulatorische Klarheit zusammenzuführen.

7. Port of Kalundborg: „Green Zealand Gateway – Det bæredygtige valg“, verfügbar unter: <https://portofkalundborg.dk/green-zealand-gateway-det-baeredygtige-valg/> [Zugriff am 1. Juli 2025].

5. Fazit

Die drei priorisierten Themenfelder – Schiffsrecycling, Drohnentechnologie und Grüne Korridore – machen deutlich: Die maritime Transformation erfordert nicht nur Konzepte, sondern konkrete Räume zur praktischen Erprobung neuer Technologien und Kooperationen über Ländergrenzen hinweg.

Schiffsrecycling wird durch die neuen internationalen Regularien deutlich an Bedeutung gewinnen und eine steigende Nachfrage erzeugen – insbesondere nach Anlagen, die Recyclingprozesse innovativ und im großen Stil umsetzen können, etwa durch automatisierte Abläufe und den Einsatz von Robotertechnik. Die Umnutzung der Tunnel-Fabrik wäre hierfür ein vielversprechender Ansatz: Unter ihrem organisatorischen und räumlichen Dach könnten spezialisierte Anbieter künftig gemeinsam innovatives, nachhaltiges Schiffsrecycling im industriellen Maßstab realisieren.

Im Feld **Drohnentechnologie** wird klar, dass der Fortschritt stark von regulativen und infrastrukturellen Voraussetzungen abhängt. Testareale, die grenzüberschreitend genutzt werden können, sind entscheidend, um Anwendungen zur Reife zu bringen.

Grüne Korridore wiederum verdeutlichen die Komplexität der Dekarbonisierung: Ohne reale Pilotvorhaben lassen sich technologische, organisatorische und wirtschaftliche Wechselwirkungen kaum bewerten.

Zwischen den drei Themenfeldern bestehen vielfältige **Synergiepotenziale** – etwa bei digitaler Infrastruktur, Automatisierung oder nachhaltiger Logistik. Daher ist es sinnvoll, die Themen künftig im Zusammenhang zu denken und dadurch systemische Innovationen zu ermöglichen.

Was darüber hinaus in allen drei Bereichen spürbar wurde, ist die Dringlichkeit, **Testfelder in der Ostsee** zu schaffen – als gemeinsames Innovationslabor für Deutschland und Dänemark. Solche Räume würden nicht nur die Entwicklung beschleunigen, sondern auch Wissenstransfer, Partnerschaften und sektorübergreifende Effekte fördern.

Die Region rund um den entstehenden Fehmarnbelt-Tunnel bietet dafür ideale Voraussetzungen. Sie verbindet beide Länder zunehmend physisch und funktional – und könnte sich zu einem Tor für maritime Innovation in den gesamten Ostseeraum entwickeln.

Gleichzeitig ist zu betonen, dass die beschriebenen Roadmaps und Konzepte als Ergebnisse der Workshops zu verstehen sind: Sie zeigen mögliche Wege auf, sind bislang jedoch weder politisch beschlossen noch finanziell hinterlegt. Damit sie Realität werden, braucht es die Mitwirkung und das Engagement relevanter regionaler Akteure.

6. Partner

Projektpartner

/ Business

Lolland-Falster



Zealand

Knowledge Hub Zealand
vidensmiljø i verdensklasse



Wirtschaftsförderung
LÜBECK GmbH



Netzwerkpartner

