

2035

HAFEN ENTWICKLUNGS KONZEPT → 2035

HERAUSFORDERUNGEN
UND PERSPEKTIVEN
BIS 2035

- 40 4.1 Infrastruktur und Flächen
- 54 4.2 Loco-Quote und Wertschöpfung
- 55 4.3 Beschäftigungsperspektiven „Gute Arbeit“
- 64 4.4 Innovation und SMART-Port
- 68 4.5 Kreislaufwirtschaft, Klimaschutz und Klimaanpassung
- 76 4.6 Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement
- 84 4.7 Neue Energieträger – Wasserstoff

→4

HERAUSFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN BIS 2035

→4.1 Infrastruktur und Flächen

Die Güterverkehrsträger Schiff, Bahn und Lkw sind auf den permanenten Erhalt und Ausbau leistungsfähiger und zeitgemäßer See- und Binnenhäfen angewiesen. Die Zuständigkeit für Ausbau, Betrieb und Unterhaltung der großen deutschen See- und Binnenhäfen liegt bei den Bundesländern bzw. bei den Kommunen und Städten. Dies gilt auch für die bremischen Häfen.

Bremens Landesregierung investiert kontinuierlich enorme Summen in den Erhalt und den Ausbau der wasser- und landseitigen Infrastruktur in den bremischen Häfen. Beispielhaft sind aktuell die Ertüchtigung der Westkaje Kaiserhafen, der Kaje 66 und Columbuskaje zu nennen. Hinzu kamen in den letzten Jahren der Ausbau der Bahnhöfe Imsumer Deich und Kaiserhafen. Alle Vorhaben stellen wichtige Voraussetzungen dar, damit Bremen in Zukunft vom Wachstum der Weltwirtschaft und des Seehandels vor allem in den Segmenten Container- und Automobilumschlag profitieren kann.

Die Realisierung von wasser- und landseitigen Infrastrukturmaßnahmen und der anforderungsgerechte Erhalt des über Jahrzehnte aufgebauten Infrastrukturvermögens in den bremischen Häfen bilden jedoch nur einen Teil der Aufgaben, denen sich Bremen in Zukunft stellen muss.

Die bedeutendsten hafenbezogenen Herausforderungen der kommenden Jahre wurden in insgesamt drei Stakeholder-Workshops sowie einer bei bremenports geführten Projektliste²⁹ identifiziert. Die Herausforderungen für die Häfen sind zunächst zusammenfassend dargestellt und anschließend ausführlicher beschrieben. Solche, die nicht die Hafeninfrastruktur und die Flächen betreffen, wie z.B. die Hinterlandanbindung, werden in späteren Abschnitten behandelt.³⁰

²⁹ Aus der Projektliste wurden die bedeutendsten Projekte mit einem prognostizierten Investitionsvolumen von mindestens rd. 20 Millionen Euro berücksichtigt.

³⁰ **Grundsätzlicher Hinweis:** Jedes der nachstehend näher beschriebenen Projekte unterliegt vor, während und nach seiner Realisierung den in Bremen für Infrastrukturvorhaben geltenden Regularien (vgl. Abs. 9). Diese bestimmen u.a. die jeweils notwendigen Beteiligungs-, Planungs-, Finanzierungs-, Genehmigungs- und Kompensationsabläufe.

Herausforderung	Thema bzw. Spezifizierung	Stichworte und Beispiele
Infrastruktur	Landseite	<p>Schiene: Erweiterung DB Bahnhof Speckenbüttel, Neue Gleisinfrastruktur im Fischereihafen</p> <p>Straße: Übergreifendes Verkehrskonzept und optimierte Straßenführung, Knotenpunkt Senator-Borttscheller-Straße/ Am Nordhafen entflechten, Modulare Lkw-Parkplätze, Entwicklungsschwerpunkt Columbusinsel</p> <p>Hochbau: Neubau Mittelbau Columbusbahnhof</p> <p>Landstrom: Landstromanschlüsse See- und Binnenschiffe</p>
	Wasserseite	Anpassung Kajeninfrastruktur CT I bis IIIa, Ersatz Columbuskaje, Planungen im Fischereihafen, Entwicklungsschwerpunkt Hochwasserschutz, bremenports Arbeitsschiffe erneuern
Flächen	Nutzungsformen	Flächeneffizienz und –produktivität steigern, Praxisbeispiel Zukunftsband A281, Entwicklungsschwerpunkt CO2-Ablagerung und -Speicherung, Hafenauffinität erhöhen, Hafen-Wohnen-Arbeiten – Tourismus entwickeln, nachhaltige Flächennutzung und Kompensationsmaßnahmen, Verbesserung ÖPNV-Erreichbarkeit

Abb. 11: Herausforderungen Infrastruktur und Flächen bis 2035
Quelle: bremenports

4.1.1 Landseite

Schiene

Die hohe Leistungsfähigkeit der Schienenanbindung ist ein wesentlicher Bestandteil der Attraktivität des Hafen- und Logistikstandorts Bremen/Bremerhaven.

Für den Zeitraum 2020 bis 2030 wird eine weitere Zunahme des Bremerhavener Containerhinterland-Verkehrsaufkommens um rd. 49 Prozent und bis 2035 um rd. 71 Prozent prognostiziert (vgl. Anhang 1b – Güterverkehrsprognosen). Für das Bremerhavener Fahrzeughinterland-Verkehrsaufkommen wird im Zeitraum 2020 bis 2030 bzw. 2035 eine Zunahme um rd. 39 Prozent bzw. um rd. 45 Prozent prognostiziert. Damit werden Container und Fahrzeuge zu einem deutlichen Anstieg der Schienenverkehre insgesamt beitragen. Ein weiterer Anstieg ist durch verstärkte Verlagerungsanstrengungen zu erwarten, die erforderlich sind, um die nationalen und internationalen Vorgaben beim Klimaschutz einzuhalten.

Das Land Bremen unterstützt dies offensiv mit dem weiteren Ausbau der Bahnkapazitäten der Bremischen Hafeneisenbahn.

Erweiterung DB – Bahnhof Speckenbüttel

Der in Bremerhaven am Rande des Überseehafens gelegene DB-Bahnhof Speckenbüttel dient der Abstellung von Güterzügen. Er besteht im eigentlichen Abstellbereich aus insgesamt 16 jeweils mindestens 750 Meter langen Gleisen, von denen acht Gleise zur Hafeneisenbahn und acht Gleise zur DB gehören. Als einziger Bremerhavener Bahnhof bieten sich hier erhebliche Erweiterungsmöglichkeiten an. Die von bremenports erstellte Vorplanung sieht den Bau von insgesamt sieben parallelen und voll elektrifizierten Gleisen mit einer Nutzlänge von mindestens 750 Meter vor. Die Planungs- und Realisierungszeit wird mit rund fünf Jahren veranschlagt, so dass eine Inbetriebnahme im Jahr 2026 möglich ist.

Neue Gleisinfrastruktur im Fischereihafen

Der einst größte Rangierbahnhof Bremerhavens im Fischereihafen verfügt heute lediglich noch über ein wenig verzweigtes Industriestammgleis, das in den letzten Jahren aufgrund des schlechten Zustandes kaum mehr genutzt wurde. Vor dem Hintergrund eines im Frühjahr 2021 vorgelegten Masterplans³⁰, der einen von lokalen Unternehmen prognostizierten langfristigen Bedarf bzw. ein Verkehrsaufkommen von jährlich bis zu 600 Güterzügen identifiziert, hat sich Bremen entschieden, die Gleisanlagen im Fischereihafen zu reaktivieren. Mit Fertigstellung in den Jahren 2025/2026 werden die Gleisanlagen vollständig für Güter- und museale Personenverkehre zur Verfügung stehen. Die ansässigen Unternehmen sowie die angrenzenden, noch in Entwicklung befindlichen Gewerbe- und Industriegebiete sowie der Fischereihafen insgesamt werden von den Möglichkeiten der Schienenverkehre profitieren.



³⁰ Masterplan für das Industriestammgleis im Fischereihafen in Bremerhaven, Zusammenfassung, bremenports GmbH & Co. KG im Auftrag der Senatorin für Wissenschaft und Häfen, Bremerhaven, März 2021

Straße

Leistungsfähige Straßenverbindungen sind eine wichtige Voraussetzung für eine attraktive Infrastruktur in den bremischen Häfen, ihrem Erhalt und Ausbau kommt damit eine zentrale Bedeutung zu.

Übergreifendes Verkehrskonzept und optimierte Straßenführung

Für den Bereich des Bremerhavener Überseehafens ist ein übergreifendes Verkehrskonzept zu erarbeiten und umzusetzen, das den Erfordernissen einer leistungsstarken Hafeneisenbahn Rechnung trägt und zugleich dem Güterverkehr auf der Straße eine schnelle und möglichst restriktionsfreie Zufahrt zu den Terminals ermöglicht. Dabei sind KI-basierte künftige Entwicklungen wie das autonome Fahren mit zu berücksichtigen. Neben der Optimierung der Verkehrsbeziehungen im Hafen ist die Entlastung des Stadtstraßennetzes durch den hafenbezogenen Lkw-Verkehr sicherzustellen.

Voraussetzung für eine Entflechtung des verkehrstechnisch unzureichenden Knotenpunktes Senator-Borttscheller-Straße/Am Nordhafen ist eine optimierte Straßenführung. Diese kann eine Reihe von Vorteilen wie eine Reduktion von Staus und Wartezeiten und eine verbesserte Erreichbarkeit des Überseehafens für alle Verkehrsteilnehmer einschließlich der Not- und Rettungsdienste bieten. Im Weiteren ließe sich die optimierte Straßenführung mit einem situativen Verkehrsleitsystem ausrüsten, das den Lkw in Abhängigkeit vom aktuellen Verkehrsaufkommen eine konkrete Zufahrt empfiehlt.

Knotenpunkt Senator-Borttscheller-Straße/Am Nordhafen entflechten

Im Falle einer weiteren Verkehrszunahme auf Straße und Schiene ist vorgesehen, den Knotenpunkt Senator-Borttscheller-Straße/Am Nordhafen in Bremerhaven auszubauen. Die einzige lokal realisierbare Möglichkeit stellt eine vollständige Entflechtung der Verkehrsströme durch die Errichtung eines höhenungleichen Kreuzungsbauwerkes, also einer Brücke oder einer Unterführung dar. Hierfür müssen Terminalbetriebsflächen in Anspruch genommen und Vereinbarungen mit den Terminalbetreibern geschlossen werden. Vorher sind jedoch basierend auf bereits vorhandenen ersten Überlegungen noch weitergehende Untersuchungen erforderlich. Im ersten Schritt wird im Zusammenhang mit den von Eurogate CTB geplanten neuen Bahnverladeanlagen eine verkehrliche Knotenpunktuntersuchung des lokalen Bahnüberganges durchgeführt.

Modularer Lkw-Parkplatz

Täglich erreichen 2.000 bis 3.000 Lkw den Bremerhavener Überseehafen. Da an den Autobahnen erhebliche Lkw-Parkplatzkapazitäten fehlen, wird von Hafenunternehmen und Verbänden der Bau eines Lkw-Parkplatzes am Rand des Überseehafens favorisiert. Kurzfristig ist am neuen Gewerbegebiet Weserportstraße ein Lkw-Parkplatz zu realisieren. Bei Bedarf kann ein zusätzlicher Platz am Rand des Überseehafens die Situation verbessern. Die Parkplätze sollen möglichst modular aufgebaut werden. Neben Sanitär- und Verpflegungsmöglichkeiten können Container-Scanning und -Screening-Anlagen sowie Anlagen zur Lkw-Zulauftsteuerung bzw. -Abruf ergänzt werden. Hierzu arbeiten die Betreiberunternehmen Eurogate und BLG mit bremenports an Planungen zur Einführung eines Lkw-Zulauftsteuerungs- und -Abrufsystems (Slot-Management). In einem ersten Schritt hat im Frühjahr 2022 die BLG eine Stellfläche am Rand des Überseehafens angemietet und mit einem Lkw-Zulauftsteuerungssystem ausgestattet.

Entwicklungsschwerpunkt: Columbusinsel

→ Bis Anfang April 2021 war die Columbusinsel in Bremerhaven sowohl von Norden als auch von Süden erreichbar. Dann musste jedoch die nördliche Anbindung über die große Drehbrücke nach einem Totalschaden zurückgebaut werden. Mit dem Entfall der Drehbrücke hat sich in mehrfacher Hinsicht eine Anbindungsproblematik ergeben, die nicht nur den Hafen betrifft. Für den öffentlichen Straßenverkehr ist die Columbusinsel nur noch über das Stadtgebiet Bremerhavens und die Kaiserschleuse zu erreichen. Da die Columbusinsel Teil des Freihafens ist, ergibt sich für die Anrainer zudem die zollrechtliche Herausforderung der Güter-Wiederausfuhr.³² Darüber hinaus hat die Columbusinsel mit der großen Drehbrücke ihre Bahnanbindung verloren. Die neungleisige Gleisgruppe sowie die an der Columbuskaje verlaufenden Ladegleise der Bremischen Hafeneisenbahn sind nicht mehr erreichbar.

Für die zukünftige hafenwirtschaftliche Nutzung der Columbusinsel ist die Wiederherstellung einer nördlichen Verbindung zwingend erforderlich. Um die Schifffahrt zwischen Nord- und Osthafen sowie Kaiserhafen I, II und III nicht zu behindern und weiterhin eine Redundanz der beiden großen Schleusen gewährleisten zu können, ist eine bewegliche Verbindung zu planen.

In den Überlegungen spielen zukünftige Perspektiven eine wichtige Rolle. So sind für die Columbusinsel mit dem Neubau der Columbuskaje einschließlich dreier neuer Passagierbrücken und Ausstattung mit Landstromanschlüssen für Kreuzfahrtschiffe, den Planungen zum Mittelbau Columbusbahnhof und der Neugestaltung des Hochwasserschutzes kostenintensive Infrastrukturentscheidungen getroffen worden. Das Areal bietet zudem vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten für die Kreuzfahrtschifffahrt, den Break-Bulk- und Ro/Ro-Umschlag bis hin zur Etablierung der Logistik von E-Kraftstoffen und Schwergut. Da die Ausgestaltung des Brückenneubaues festlegen wird, welche Verkehrsträger in dem Hafeneal zum Einsatz kommen können, ist zu entscheiden, ob die neue Brücke mit Gleisen für die Hafeneisenbahn ausgestattet werden soll.

Angesichts der absehbaren Größen- bzw. Breitenentwicklung bei den Autotransportschiffen ist auch im Hinblick auf einen späteren Ersatz der Nordschleuse für die bewegliche Brücke bereits eine größere Durchfahrtsbreite über den Verbindungskanal zu berücksichtigen.

Der komplexe Planungsprozess mit anschließender baulicher Realisierung wird mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Als Zwischenlösung dient aktuell eine Fähre, die beidseitig anliegt und wie eine Brücke nutzbar ist.

³² Beinhaltet die Ein- und Wiederausfuhr von Gütern, die das Zollfreigebiet vorübergehend z.B. aufgrund der vorhandenen Straßenführung verlassen müssen.

Hochbau

Neubau Mittelbau Columbusbahnhof

Der bauliche Zustand des leerstehenden Mittelbaus des Columbusbahnhofes auf der Columbusinsel in Bremerhaven ist mangelhaft. Der Gebäudeteil ist für eine Nutzung ungeeignet und verursacht erhebliche Unterhaltungskosten. Im Rahmen einer Projektstudie wurde ein Rück- und Neubau des Gebäudeteils empfohlen. Die Studie sieht vor, den Haupteingang des Kreuzfahrtterminals an seine ursprüngliche Position im südlichen Bereich zurückzuverlegen. Ergänzend wurde vorgeschlagen, Stellplätze für den ruhenden Verkehr zu schaffen. Insgesamt sollte der Neubau für ein neues maritimes und multifunktionales Dienstleistungsgebäude genutzt werden. So könnte ein wesentlicher Beitrag zur Weiterentwicklung und Aufwertung des Kreuzfahrtstandortes Bremerhaven geleistet werden. Zur Konkretisierung der Planungen hat Bremen im Frühjahr 2021 Planungsmittel bewilligt, die Umsetzung ist bis 2026 vorgesehen.

Landstrom

Landstromanschlüsse See- und Binnenschiffe

Bisher lag der Fokus bei der Landstrombereitstellung in den bremischen Häfen bei der Hafen- und Service- sowie der Binnenschifffahrt. In den genannten Sektoren sind die meisten Liegeplätze mit entsprechenden Anlagen ausgerüstet. Mit weiteren Anlagen zur Landstromversorgung soll künftig auch der Seeschifffahrt ein Angebot unterbreitet werden. Im Detail hat der Senat 2020 den Bau von acht ortsfesten Anlagen für Seeschiffe in Bremerhaven und von zwei Anlagen für Binnenschiffe in Bremen bis 2024 beschlossen.³³ Der Landstrom soll vollständig aus erneuerbaren Energien generiert werden und einen Baustein auf dem Weg zum grünen, klimaneutralen Hafen liefern.

³³ Landstromversorgung für die Seeschifffahrt Schaffung eines Angebots in den bremischen Häfen, Vorlage für die Sitzung des Senats am 16.06.2020. In der Senatssitzung am 16. Juni 2020 beschlossene Fassung, Bremen, 2020, https://rathaus-bremen.de/sixcms/media.php/13/20200618_Landstromversorgung_fuer_die_Schifffahrt.pdf

Anpassung Kajeninfrastruktur CT I bis IIIa

Die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Zukunftsaussichten des Containerumschlags in Bremerhaven hat eine zentrale Bedeutung für die bremischen Häfen und damit für das gesamte Bundesland Bremen.

Wesentlich für die Wettbewerbsfähigkeit des Containerterminals ist es, sich an verändernde Anforderungen der Transportsysteme anpassen zu können. In enger Abstimmung mit den Terminalbetreibern wird deshalb ein umfangreiches Ertüchtigungsprogramm für das Containerterminal erarbeitet. Das Gesamtprojekt mit dem Arbeitstitel Wesergate soll die Umschlagkapazität des Containerterminals auf rd. 9 Millionen TEU erhöhen und erfordert ein Gesamtinvestitionsvolumen von mehr als 1 Milliarde Euro an öffentlichen und privaten Investitionen.

Die Investitionsnotwendigkeit ergibt sich vor allem aus der Entwicklung der Schiffsgrößen in den vergangenen 50 Jahren. Während beim Bau des ersten Terminalabschnittes Ende der 1960er Jahre die Tragfähigkeit der Containerschiffe nur wenige tausend Container betrug, hatte das weltweit größte Containerschiff Axel Maersk zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des CT IIIa im Jahr 2003 bereits ein Fassungsvermögen von rund. 8.250 TEU. Die noch 2019 größte Containerschiffsklasse bildet die MSC Gülsün mit ihren Schwesterschiffen mit rd. 23.800 TEU. 2022 wird mit der „Ever Alot“ eine erneut etwas größere Schiffsklasse mit rd. 24.000 TEU in Fahrt gehen und ein Ende dieses Größenwachstums ist derzeit nicht absehbar.

Zum Erhalt und zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Containerterminals Bremerhaven muss daher die Kajeninfrastruktur erneuert werden. Die Containerkaje soll im Bereich CT I bis IIIa auf einer Länge von rd. 2,8 Kilometern abschnittsweise angepasst werden. Dies ist erforderlich, damit die Terminalbetreiber größere und schwere Containerbrücken aufbauen können, die benötigt werden,

um die größten Containerschiffe auch künftig abfertigen zu können. Maßgeblich für die Anpassung der Containerkaje sind die im Anlauf auf Bremerhaven erwarteten maximalen Schiffsbreiten, die bereits heute 61,5 Meter erreichen.

Darüber hinaus sind in den kommenden Jahren erhebliche Investitionen der Terminalbetreiber in die Suprastruktur zur Optimierung und Automatisierung des Umschlags geplant. Hierzu zählen die neuen Containerbrücken und zwei neue Bahnverladeterminals.

Ersatz Columbuskaje

Die annähernd 100 Jahre alte Columbuskaje im Bremerhavener Überseehafen erstreckt sich auf einer Länge von 1.000 Metern von der Südspitze der Columbusinsel bis zur Einfahrt in die Nordschleuse. Sie dient vorrangig der Abfertigung und Ausrüstung von Kreuzfahrtschiffen, im Winter 2021 hat ihr Neubau begonnen. Die Baumaßnahme erfolgt in drei Abschnitten und sichert so den Betrieb und die Weiterentwicklung des Kreuzfahrttourismus in Bremerhaven. Die Gesamtmaßnahme, die die Aufstellung von drei neuen Passagierbrücken enthält und mit rund 80 Millionen Euro kalkuliert ist, soll 2025 fertiggestellt sein. Die Spundwand der neuen Kaje wird in rund 20 Meter Abstand vor die bestehende Kaje gerammt. Durch das Vorsetzen der neuen Spundwand vergrößert sich die nutzbare Kajeinfläche um rd. 17.000 Quadratmeter.

Planungen im Fischereihafen

Potenzialstudie Südlicher Fischereihafen

Die Energiewende ist zentraler Baustein der deutschen Klimaschutzpolitik. Ohne Strom aus Offshore-Wind ist das Erreichen der nationalen Klimaschutzziele nicht möglich. Im Koalitionsvertrag 2021-2025 der aktuellen Bundesregierung ist daher ein Ausbau der Leistung von Offshore-Windenergieanlagen auf 30 Gigawatt bis 2030 und auf 70 Gigawatt bis 2045 vorgesehen. Aber auch bei anderen erneuerbaren Energien wie z.B. beim Wasserstoff zeichnen sich aktuell massive und bislang noch nicht dagewesene Investitionshochläufe ab. Bremen prüft deshalb eine weitere Entwicklung des südlichen Fischereihafens in Bremerhaven zur Förderung der Energiewende und des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Hierzu hat der Senat beschlossen, eine Potenzialstudie zu beauftragen, um die Akquisitions- und Wertschöpfungspotenziale für den Standort Bremerhaven herauszuarbeiten. Als Optionen sollen in der Studie die Verschiffung von On- und Offshore-Komponenten, die Rolle als Basisstation für die kommende Phase des Repowering und Recycling von Offshore-Windenergieanlagen, die wasserseitige Erschließung des Gewerbegebietes Green Economy, die Prüfung eines Wasserstoffbasishafens sowie die Rolle als Basishafen für den Rückbau von Ölplattformen aus der Nordsee geprüft werden.³⁴

34 Weitere Entwicklung des südlichen Fischereihafens in Bremerhaven zur Förderung der Energiewende und des Ausbaus der Erneuerbaren Energien, Vorlage für die Sitzung des Senats am 21.12.2021. Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen, 2022, Bremen, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UghVM0hpd2NXNfDfCEx-jZWyj/035AAx2_wQuC2KHpgC2Mjhy5PjJPGh7vZzxzp-1/top_13-20211221_Suedlicher_Fischereihafen_BHV_Foederung_Eng.pdf



Abb. 12: Projekte im Fischereihafen
Quelle: bremenports

Neubau Nordmole

Im Bereich des Bremerhavener Fischereihafens wird bis 2025 die Nordmole an der Geestemündung erneuert. Das mehr als 100 Jahre alte Bauwerk wurde seinerzeit als Einfahrt in ein heute nicht mehr über die Geestemündung zugängliches Hafenbecken errichtet und ist abgängig. Um die seewärtige Erreichbarkeit des Bremerhavener Fischereihafens für heute eingesetzte Frachtschiffe zu verbessern, ist ein Ersatzneubau der Nordmole in geänderter Lage geplant. Die berücksichtigten Schiffsgrößen entsprechen dabei den maximalen Kapazitäten der bereits in den 2000er Jahren erneuerten großen Kammer der Fischereihafenschleuse. Das Bauwerk wird in veränderter und optimierter Lage neu errichtet, um so die wirtschaftlichen Potenziale des Fischereihafens zu verbessern. Um Aspekte des Denkmalschutzes bei der Neuerrichtung des Leuchtturms zu berücksichtigen, werden soweit möglich Teile des alten Molenturms wiederverwendet. Auch die Naherholung in Weserstrandbad kann durch den Neubau der Nordmole erheblich attraktiver gestaltet werden.

Westlicher Fischereihafen

Das Gebiet des Bremerhavener Fischereihafens mit den angrenzenden bestehenden und weiter geplanten Gewerbeflächen ist von besonderer Bedeutung für die künftige wirtschaftliche Entwicklung Bremerhavens. Die Attraktivität und Vermarktungsperspektive dieser Fläche ist in einem engen Zusammenhang insbesondere zur wasserseitigen Anbindungsqualität zu bewerten. Bestehende Kajen müssen entsprechend in Wert gehalten und zusätzlichen Anlagen vorausschauend geplant und entwickelt werden. Folgende Teilmaßnahmen zählen zum Projekt

- Herstellung einer senkrechten Uferbefestigung auf der Westseite des Labradorhafens/Neubau Kaje Labradorhafen
- Kajenneubau westl. Fischereihafen (in Teilabschnitten)
- Erneuerung Uferbefestigung und gleichzeitig Beseitigung des Engpass Einfahrt Fischereihafen II / Lüllichenge

bremenports Arbeitsschiffe erneuern

Die See- und Binnenschiffe in den bremischen Häfen sind auf ausreichend tiefe Zufahrten, Hafenbecken und Liegewannen angewiesen. Für die notwendige Wassertiefenerhaltung setzt bremenports eine Flotte unterschiedlicher Fahrzeuge und Geräte ein. Hierzu zählen Eimerkettenbagger, Schwimmgreifer, Schutenspüler, Klappschuten, Wasserinjektionsgeräte, Schlepp-, Taucher- und Peilschiffe.

Da viele dieser Einheiten das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreicht haben, wurde in den vergangenen Jahren damit begonnen, die Flotte sukzessive zu ersetzen. Die Erneuerung wird, auch in den kommenden Jahren, bedarfsgerecht fortgeführt. Dabei wird geprüft, in welchem Umfang klimaneutrale Antriebe verwendet werden können, um das Ziel des klimaneutralen Hafens zu unterstützen (vgl. Abs. 4.7.2).



Entwicklungsschwerpunkt: Hochwasserschutz

→ Die zuständigen Senatsressorts verantworten die Planung, den Ausbau bzw. die Verstärkung und die Instandhaltung von Deichen und Hochwasserschutzanlagen in Bremen und Bremerhaven. Dabei ergibt sich ein direkter Bezug zwischen den Hafен- und Hochwasserschutzanlagen daraus, dass Teile der Landesschutzdeichlinie gleichzeitig Hafenanlagen darstellen. Hierzu zählen z.B. die Kaje des Containerterminals oder auch die Nordschleuse.

Aufgrund der vom Weltklimarat prognostizierten Klimaveränderungen hat der Hochwasserschutz im Land Bremen erheblich an Bedeutung gewonnen. So muss an der Weser in den kommenden Jahren mit häufigeren und höheren Sturmfluten gerechnet werden. Um rechtzeitig Maßnahmen zu ergreifen, wurde gemeinsam mit dem Land Niedersachsen der Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen (2007)³⁵ erstellt. Er kommt zu dem Ergebnis, dass in Bremen und Bremerhaven ein Großteil der Landesschutzdeichlinie erhöht werden muss.

Der Generalplan (2007) wird derzeit mit den Erkenntnissen aus dem IPCC Bericht des Weltklimarates von 2019 überarbeitet. Geplant ist, dass im Jahr 2023 ein überarbeiteter Generalplan Küstenschutz herausgegeben wird, der voraussichtlich einen erneuten Anpassungsbedarf für die Hochwasserschutzanlagen in Bremen und Bremerhaven beinhalten wird. Mit hoher Wahrscheinlichkeit müssen daraufhin alle Hochwasserschutzanlagen in Bremen und Bremerhaven nochmals angepasst bzw. erhöht werden. Hierfür werden zunächst die einzelnen Abschnitte untersucht, um den exakten Anpassungsbedarf ermitteln zu können.

Für Bremerhaven wird ein Anpassungsbedarf von etwa +0,50 Meter im Vergleich zum Generalplan (2007) erwartet. Dafür wird der Bemessungswasserstand von 6,62 Meter über Normalhöhennull (NHN)³⁶ auf 7,12 Meter über NHN angehoben. Darüber hinaus soll für Hochwasserschutzbauwerke noch ein Vorsorgemaß in einer Größenordnung von +1,00 Meter für eine in Zukunft stattfindende weitere Erhöhung statisch und konstruktiv berücksichtigt werden.

Ergänzend zu den baulichen Projekten wurde bei bremenports 2019 für den Sturmflutschutz ein Deichschutzlagezentrum eingerichtet. Es dient als zentrale Kommunikationsstelle zur Abarbeitung aller relevanten Sturmflutaufgaben. Je nach Wasserstandsvorhersage müssen bis zu 50 Deichscharte und Schieberanlagen in und um Bremerhaven geschlossen werden. Zusätzlich wird über das Deichschutzlagezentrum das Informationsmanagement gesteuert und es dient als Verbindungszentrale zur Feuerwehr, zum THW und zu sonstigen Partnern.

In den vergangenen Jahren wurden bereits umfangreiche Anpassungsmaßnahmen u.a. am Lohmanndeich, am Weserdeich und am Seedeich in Bremerhaven sowie an der Oslebshäuser Schleuse in Bremen realisiert. Für die kommenden Jahre sind weitere Hochwasserschutzmaßnahmen in Bremen und Bremerhaven in der Umsetzung bzw. Projektierung:

- **Bremerhaven**
 - Columbusinsel (Bauarbeiten werden 2022 abgeschlossen)
 - Seedeich (Bauarbeiten mittlerer Abschnitt ab 2022)
 - Luneplatendeich (Planungsleistungen ab 2022)
 - Geestemündung (Einzelne Abschnitte inkl. Geeste-Sperrwerk)
- **Bremen**
 - Hohentorshafen (vertiefte Planung ab 2022)

35 Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen – Festland, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – Direktion, Norden, Senator für Bau, Umwelt und Verkehr, Bremen, März 2007

36 Das Normalhöhennull (NHN) ist die Bezeichnung der Bezugsfläche für die Angabe von Höhen über dem Meeresspiegel in Deutschland. Höhen über NHN sind Normalhöhen. NHN-Höhen ersetzen in Deutschland NN- sowie HN-Höhen.

37 Gutachten zu den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Containerumschlages in Bremerhaven, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL), Bremen, Hamburg und Potsdam, 2022.

38 Der Kombinierte Verkehr (KV) ist eine besondere Form des Güterverkehrs, bei der z.B. Container über längere Distanzen auf der Schiene transportiert werden. Die KV-Umschlagsanlagen sind die Schnittstellen des KV. Mit geeigneten Kränen oder anderen Verladeeinrichtungen wechseln z.B. die Container den Verkehrsträger.

39 Portalhubstapelwagen, Portalhubstapler, Straddle Carrier

40 <https://www.chemietechnik.de/sicherheit-umwelt/was-verbirgt-sich-hinter-carbon-capture-and-storage-513.html>; abgerufen am 07.07.2022.

Entwicklungsschwerpunkt: CO₂-Ablagerung und -Speicherung

→ Die CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS – Carbon Capture and Storage) entwickelt sich zu einer wichtigen Technologie, um in Deutschland die Ziele des Pariser Klimaabkommens bis zum Jahr 2030 und die Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen. Bei diesem Verfahren wird abgeschiedenes Kohlendioxid aus Industrieprozessen aufgefangen, in flüssiger Form transportiert und anschließend langfristig in dafür geeigneten geologischen Strukturen gespeichert. Zur Einlagerung sollen vor allem ehemalige Erdöl- und Erdgasfelder an Land und im Meer genutzt werden. Für den Transport zu den Offshore-Speicherstätten in der Nordsee spielt der CO₂-Umschlag über die deutschen Häfen eine zentrale Rolle.⁴⁰ Aus diesem Grund prüft bremenports die Realisierung eines CO₂-Export-Terminals zusammen mit potenziellen Partnerunternehmen. Im Fokus stehen Hafenaareale in Bremen und in Bremerhaven. Bremen besticht dabei durch die zentrale geografische Lage und gute Eisenbahninfrastruktur sowie Anbindung an die Binnenwasserstraßen. Für Bremerhaven sprechen die kurze Revierfahrt auf der Weser und die Nähe zu den CO₂-Lagerstätten in der Nordsee. Mit der Zulassung der Technologie durch den Bundesgesetzgeber kann ein entsprechendes Terminal projektiert werden.

4.1.2 Nutzungsformen

Flächeneffizienz und -produktivität steigern

Die Hafenanlagen in Bremen und Bremerhaven stellen eine teilweise über Jahrhunderte gewachsene maritime Industrielandschaft dar. Diese Hafeninfrastuktur aus Kajen, Brücken, Straßen, Gleisen, Gebäuden und Flächen muss kontinuierlich an neue Nutzungsformen und -anforderungen angepasst werden.

Grundsätzlich hat das Land Bremen ein hohes Interesse daran, dass Flächen effizient und produktiv genutzt werden. Die Nutzung unterliegt jedoch stets auch betriebswirtschaftlichen Bedingungen, so dass Bremen beim Abschluss von Nutzungsverträgen lediglich die Rahmenbedingungen vorgeben kann.

In Bremerhaven müssen für Container und Automobile neue, effiziente und intelligente Lösungen zur Flächenoptimierung gefunden werden. Das ISL beschreibt in seiner Untersuchung zur Zukunft des Containerumschlages in Bremerhaven (ISL 2022)³⁷ die Chance, durch eine Automatisierung der Containerterminals die Beschäftigten- und die Flächenproduktivität zu erhöhen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das langfristige Potenzial der Arbeitsproduktivitätsverdoppelung durch Automatisierung mit einem Rückgang des Arbeitsplatzangebotes z.B. im eigentlichen Umschlagbereich einhergeht, der durch Weiterbildung teilweise kompensiert werden kann. Gleichzeitig ist die Automatisierung gerade für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit sowie für neue Berufssegmente von besonderer Bedeutung. Zur Erhöhung der Bahnverladekapazitäten – und damit auch der Flächenproduktivität – wird seitens des Betreibers Eurogate CTB zudem am östlichen Rand des Containerterminals in den nächsten Jahren ein Teil der bisherigen Lagerfläche zu zwei neuen KV-Umschlagsanlagen³⁸ umgebaut.

Auf dem Automobilterminal der BLG bestehen bei räumlich begrenzter Fläche grundsätzlich zwei Möglichkeiten, die Effizienz bzw. Produktivität zu erhöhen. Einerseits kann die vorhandene Fläche bestmöglich (aus-) genutzt werden, andererseits

können neue Abstellmöglichkeiten durch den Bau von neuen Hochregalen geschaffen werden. Auch der Bau von Hochregalen unterliegt jedoch betriebswirtschaftlichen Entscheidungen des Unternehmens BLG.

Neue Betriebssysteme, die automatisierte Lagerungs- und Vorstauprozesse ermöglichen, können auf den Container- und Automobilterminals der Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Gleichzeitig kann der zunehmende Einsatz umweltfreundlicher und automatisierter Antriebsformen, wie z.B. in Van-Carriern³⁹ oder Zubringerfahrzeugen, zu deutlichen Flächeneffizienz- und Produktivitätssteigerungen führen.

Die Digitalisierung und Automatisierung des Umschlages wird zweifelsfrei Folgen für die Flächenproduktivität im Hafen und für die Beschäftigungsintensität haben. Zum einen wird sich die Zahl der Arbeitsplätze, die beispielsweise für den Containerumschlag gebraucht werden, durch die Automatisierung verringern, zum anderen könnte die Digitalisierung Möglichkeiten durch frei werdende Flächen eröffnen. Diese sind für Neuanstellungen für Unternehmen besonders attraktiv. Hierfür braucht es eine Strategie, die idealerweise in ein noch zu erarbeitendes industriepolitisches Gesamtkonzept für Bremerhaven zu integrieren ist.

Hafenaffinität erhöhen

In den bremischen Häfen herrschen unterschiedliche Grundstückseigentums- und Vertragsverhältnisse wie Miete, Pacht und Erbbau vor. Durch die Neuausrichtung von Unternehmen bzw. auslaufende Verträge verändern sich kontinuierlich die Nutzungsverhältnisse einzelner Kajengrundstücke. Im Zusammenhang mit veränderten Nutzungsansprüchen ist darauf zu achten, dass bei Grundstücken mit Kajen- bzw. Wasseranschluss eine klare Priorisierung zugunsten hafen- bzw. umschlagaffiner Nutzungsformen erfolgt. Dieser Vorrang sollte im Rahmen einer Gesamtabwägung berücksichtigt werden, in die auch Aspekte der Wertschöpfungserhöhung, der Tätigkeitsdiversifizierung sowie der Neuschaffung von Arbeitsplätzen einfließen.

Alle Aspekte können in die Bauleitplanung einfließen und durch bodenmarktstrategische Instrumente wie die Vergabe von Erbbaurechten und entsprechenden Heimfallregelungen bzw. die Vereinbarung von Wiederkaufs- und Vorkaufsrechten berücksichtigt werden.

Grundsätzlich gilt, dass in Bremen und Bremerhaven die Verfügbarkeit von Ansiedlungsflächen mit direktem Kajenzugang stark begrenzt ist. Da die Nachfrage nach entsprechenden Flächen nicht zufriedenstellend bedient werden kann, sind Nutzungsoptimierungen in den Häfen in den Blick zu nehmen. Die Optimierung und Intensivierung der Kajennutzung einerseits und die bedarfsgerechte Vorhaltung geeigneter Ansiedlungsflächen für hafenaffine Betriebe andererseits legen nahe, die wesentlichen Hafenaerale in enger Verknüpfung zu räumlich nahe gelegenen Gewerbe- und Industriestandorten als „Integrierte Hafenstandorte“ zu entwickeln und zu vermarkten. Ansiedlungen mit direktem Wasseranschluss erfolgen möglichst unmittelbar im Hafen, hafenaffine Ansiedlungen ohne direkten Kajenzugang werden auf verbundene Gewerbestandorte geleitet. Für die Steuerung dieser Prozesse ist eine enge Verzahnung der Akteure:innen aus den Bereichen Hafen und Wirtschaftsförderung erforderlich.

Entwicklungsschwerpunkt: Neustädter Hafen

→ Im Neustädter Hafen in Bremen betreibt die BLG nach eigenen Angaben Europas größtes Terminal für Stück- und Schwergut sowie Projektladung. Auf einer Fläche von rund 100 Hektar, davon rund 24 Hektar überdacht, werden jährlich rund 1,2 Millionen Tonnen konventionelle Stückgutladung umgeschlagen. Hierzu zählen Projektladung, Stahlprodukte wie Coils, Bleche, Rohre, Träger oder Brammen und Forstprodukte wie Papier, Zellulose und Schmittholz.

Der Neustädter Hafen ist direkt an das europäische Straßen-, Schienen- und Wasserstraßennetz angebunden. Linien- und Charterschiffe verbinden ihn mit weltweiten Destinationen. Das Terminal weist hohe Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheitsstandards auf. Die Kapazitäten ermöglichen es, jederzeit große Mengen Ware vor der Verschiffung im Hafen aufzunehmen oder langfristig zu lagern.⁴¹

Für den Neustädter Hafen ist ein Entwicklungskonzept zu erarbeiten, mit dem das Areal bestmöglich für eine weitere Zukunft mit hafenaffinen Nutzungen vorbereitet werden kann. Hierbei können z.B. eine Weiterführung des klassischen Hafengeschäftes, d.h. die Bearbeitung und Verladung konventioneller Güter, genauso wie neue Nutzungsformen das Portfolio dieses Areals spürbar stärken.⁴² Gleichzeitig gilt es, die vorhandenen land- und wasserseitigen Verbindungen (z.B. eine Straßenverbindung in/aus Richtung GVZ entlang des Hochregallagers sowie eine stärkere Nutzung der Binnenschiffahrt in/aus Richtung Bremerhaven und ins Hinterland) für eine bestmögliche logistische und gleichzeitig nachhaltige Nutzung zu optimieren.

Oberstes Ziel aller Überlegungen muss es dabei sein, das Areal für den seeseitigen Umschlag zu erhalten und so als stadtbremischen Hafenstandort zu stärken. Die gute landseitige verkehrliche Anbindung als auch die Möglichkeiten des direkten Wasserzugangs bieten hierfür auch künftig gute Voraussetzungen. Um das Areal effizient nutzen zu können, sollten die Flächen vorrangig hafen- bzw. umschlagaffinen Unternehmen vorbehalten bleiben.

Die Entwicklungsziele für dieses Areal sind in der gemeinsam mit der Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa zu erarbeitenden Entwicklungsstrategie für das Zukunftsband BAB A281 einzubinden.

41 vgl. <https://www.blg-logistics.com/breakbulk>, abgerufen am 15.12.2021

42 Aktualisierung zum Masterplan „Hafen- und Logistikzentrum Links der Weser“ 2006, bremenports GmbH & Co. KG, Bremerhaven, 2018, unveröffentlicht

43 Ergänzender Vorschlag bremenports

Praxisbeispiel: Zukunftsband A281

- Im Rahmen der Fortschreibung des Gewerbeentwicklungsprogrammes 2030 wurden insgesamt 16 Entwicklungsziele definiert. Ein Entwicklungsziel beinhaltet das „Zukunftsband A281: Bremer Industrie-Park, Industrieböden, Neustädter Hafen und GVZ funktional vernetzen, entwickeln und als gemeinsamen Wirtschaftsstandort vermarkten“, wobei folgende Aussagen relevant sind:
- Mit dem Ringschluss der A281 entsteht ein bedeutsamer zusammenhängender Wirtschaftsstandort. Die Weg-Zeit-Beziehungen verändern sich deutlich; es ergeben sich weitere Potenziale zur funktionalen Vernetzung
 - Mit dem Pilotprojekt Riedemann-/Reiherstraße sowie der Entwicklung des Vorderen Woltershausen und des Neustadtgüterbahnhofs wirken weitere gewerbliche Entwicklungen positiv in diesem Stadtraum
 - Die geplante Herstellung von grünem Wasserstoff und dessen Verbrauch im Bremer Stahlwerk sowie perspektivisch bei der Schwerlastmobilität in den Häfen und im GVZ kann diesen Wirtschafts- und Hafenstandort zu einem Wasserstoff-Hub von überregionaler Bedeutung werden lassen
 - Eine ganzheitliche, ressortübergreifende strategische Planung und Koordination dieser Entwicklungsprozesse und der bestehenden Ansiedlungspotenziale sowie eine gemeinsame Vermarktung nach abgestimmten Regeln bietet erhebliche Chancen für Wertschöpfung und überregionale Wahrnehmbarkeit



HANDLUNGSSTRATEGIEN

- Stärkung des Industrie-, Hafen- und Logistikstandortes Bremen, unter Berücksichtigung von „guter Arbeit“
- Gemeinsame Entwicklung und Vermarktung des Zukunftsbandes, um Synergien zwischen den Standorten zu heben und dessen Wahrnehmbarkeit zu erhöhen
- Profilierung Bremens als herausragender moderner, trimodaler Logistikstandort, unter Berücksichtigung der logistikrelevanten Trends
- Qualitative Weiterentwicklung des Standortes durch effizientere Flächennutzung, Optimierung der Verkehrsströme, Stärkung der trimodalen Infrastrukturen, gemeinsame Dienstleistungsfunktionen (Servicepark, Gebietsmanagement) etc.
- Nachhaltige Aktivierung von Flächenpotenzialen im Bestand
- Anbindung durch den Umweltverbund stärken
- Integration des Areals Holz- und Fabrikenhafens⁴³

EINZELMAßNAHMEN

- Initiierung und Unterstützung eines gemeinsamen Gebietsmanagements
- Ausschreibung einer Dienstleistungsfläche (Servicepark II) für logistische Aktivitäten
- Prüfung der Entwicklung eines Pilotprojektes gemeinsam mit privaten Akteuren:innen für einen mehrgeschossigen Bau einer Logistikanlage
- Erarbeitung einer regionalen Logistikstrategie in Kooperation mit den Kommunen in der Region Bremen
- Kooperative Beteiligung an der Aufstellung eines Hafenentwicklungsplans zur gemeinsamen Entwicklung von Flächenoptionen und zur Sicherung robuster Gewerbestandorte
- Prüfung des Areals hinsichtlich Nutzung als Produktionsstandort für regenerative Energien
- Photovoltaik auf Dachflächen
- Prüfung des GVZ hinsichtlich Potenzials für strategische Ausdehnung

LEUCHTTURMPROJEKTE

- Kooperation und Vernetzung der bestehenden Interessengemeinschaften
- Initiierung eines Vermarktungs-, Energie- und Entwicklungskonzepts für das Zukunftsband A281 (unter Einbindung SWH, SKUMS, ISH und GVZe)

Hafen – Wohnen – Arbeiten – Tourismus

Durch technische, wirtschaftliche und soziale Entwicklungen haben ehemalige Hafenreviere teilweise ihre ursprüngliche hafenwirtschaftliche Bedeutung verloren. Beispiele im Land Bremen hierfür sind die Überseestadt⁴⁴ in Bremen und der Fischereihafen in Bremerhaven.

Der Überseehafen in Bremen wurde infolge des durch die Containerisierung erheblich zurückgehenden Stückgutaukommens Anfang der 1990er Jahre geschlossen. Im Rahmen des städtebaulichen Entwicklungsvorhabens Bremer Überseestadt entstehen seitdem auf dem knapp 3 Millionen Quadratmeter großen Areal Gewerbeflächen, Wohnungen und Räume für Kultur, Tourismus, Freizeit und Grünflächen. Um Konflikte zwischen Hafenaerealien und Wohngebieten zu vermeiden, wurde frühzeitig ein qualifiziertes Nutzungskonzept für die Bauleitplanung erarbeitet. Das Nutzungskonzept berücksichtigt den vorhandenen Unternehmensbestand und stellt die neuen Flächennutzungen in einer zonierten und gestuften Abfolge dar. Damit werden gegenseitige Störungen und Behinderungen zwischen angrenzenden Hafenunternehmen und Wohnbebauung weitgehend ausgeschlossen.

Einen anderen Weg hat der Bremerhavener Fischereihafen genommen. Der ehemals bedeutendste Fischereihafen Europas hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem städtischen Gewerbegebiet direkt am Wasser entwickelt. Das Unternehmensportfolio reicht von blauer Biotechnologie über Spedition und Logistik bis hin zur Lebensmittelindustrie und Fischverarbeitung. Auch Holzhandels- und Logistikunternehmen, ein Fliesenwerk, Stahlbauunternehmen, Druckereien und der Maschinen- und Anlagenbau sind hier ansässig. Das Schaufenster Fischereihafen bietet mit unterschiedlichen Attraktionen und Veranstaltungen zudem einen überregionalen touristischen Besuchermagneten. Das angrenzende Werftquartier auf dem Gelände der ehemaligen Seebeckwerft gilt als das größte städtebauliche Projekt der Region und wird mit seiner Vielfalt aus Wissenschaft, Gewerbe, Tourismus, Freizeit mit Restaurants und Cafés sowie Wohnen am Wasser das Areal beleben.

Praxisbeispiel: Werftquartier

→ Mit einer Größe von rund 140 Hektar hat dieses Entwicklungsgebiet eine herausragende Bedeutung in der Stadtentwicklung Bremerhavens und wird zukünftig die Stadtmitte und die Havenwelten mit dem Schaufenster Fischereihafen verknüpfen. Dessen Ensemble neu genutzter alter Hallen ist der touristische Dreh- und Angelpunkt im Fischereihafen. Im Norden reicht das Werftquartier bis an die Geeste, die wiederum an die Innenstadt grenzt. Schon heute hat die Entwicklung südlich der Stadtmitte im Bereich der Maritimen Forschungsmeile um den Handelshafen durch verschiedene Projekte Gestalt angenommen. Zwischen Fluss, Fischereihafen und Werft siedelten sich in den vergangenen Jahren namhafte wissenschaftliche Institute wie das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) oder das Thünen-Institut für Seefischerei und Fischereiökologie an. Am Handelshafen wurde eine neue, hochwertige Wohnbebauung realisiert. Durch den Neubau der AOK und die Freiraumgestaltung im direkten Umfeld erfolgten weitere Aufwertungsmaßnahmen. Im Bereich der ehemaligen Verwaltungsgebäude der Nordsee und der Deutschen See erweitert sich das AWI. Zudem entsteht derzeit der Neubau des AWI-Technikums und es sind weitere attraktive Erweiterungsflächen vorhanden.

Besondere Entwicklungspotentiale bietet das zentral im Werftquartier befindliche Gelände der ehemaligen Schichau Seebeck Werft (SSW), die Flächen zwischen Riedemann- und Ellhornstraße und das Kühlken-Gelände. Außerdem wird der Neubau eines Polizeireviere Geestemünde geplant und damit ein weiterer attraktiver Eingangsbereich vom Stadtteil Geestemünde ins Werftquartier entstehen. Historische Gebäude sollen in die Planung mit einbezogen werden und erhalten bleiben. Im Bereich Schaufenster Fischereihafen ist hier beispielhaft das Altgebäude der Eiswerke Bremerhaven zu nennen.

Das Werftquartier soll einmal Wohnraum für mehr als 6.000 Menschen bieten, 15.000 Arbeitsplätze schaffen und eine Scharnierfunktion zwischen den südlichen Stadtteilen und der nördlichen Innenstadt entwickeln. Die Vernetzung in diese Stadtteile wird u.a. durch neue Brückenverbindungen über verschiedene Hafenbecken gewährleistet. Die Umsetzung der Planungen wird einen Zeithorizont weit über das Jahrzehnt hinaus beanspruchen.

Nachhaltige Flächennutzung und Kompensationsmaßnahmen

Infrastrukturausbau geht mit einer Reihe von Beeinträchtigungen für den Meeres- und Küstenlebensraum der Wesermündung und des benachbarten Wattenmeers einher. Ziel ist es daher, den Flächenverbrauch für den Ersatz bzw. den Neubau von Infrastrukturmaßnahmen so gering wie möglich zu halten. So werden bei allen Vorhaben grundsätzlich Alternativen-Prüfungen durchgeführt und versucht, Umnutzungen im Bestand zu realisieren. Sofern Verriegelung und Überbauung von Naturflächen nicht zu vermeiden sind, müssen zahlreiche rechtliche Anforderungen eingehalten werden.

Aufgrund verschiedener Baumaßnahmen hat bremenports bis heute rund 1.400 Hektar Kompensationsflächen hergestellt. Davon liegen allein auf der im Süden Bremerhavens gelegenen Luneplate/ Tegeler Plate rund 700 Hektar. Die Luneplate wurde 2015 unter Naturschutz gestellt. Sie ist geprägt von Marschgrünland, Wattflächen und dem Tidepolder. Die künstlich angelegte Überflutungsfläche liegt tiefer als das Weserhochwasser und wird zweimal am Tag überspült. Wasserbüffel und Galloway-Rinder sorgen für ideale Lebensbedingungen diverser Vogelarten. Sie halten die Weiden kurz und vernichten für Brut- und Rastvögel schädliche Pflanzen. Im Winter dienen die Flachwasserbereiche mehr als 10.000 Vögeln als Rast- und Schlafplatz.

Die rund 1.200 Hektar Biotopflächen, die von bremenports verantwortet werden, werden bis auf wenige Ausnahmen als „grüne Hafeninfrastruktur“ durch eigene Mitarbeiter:innen unterhalten. Die Abwicklung von der Planung über die Entwicklung zur Unterhaltung erfolgt dabei aus einer Hand und wird von den beteiligten Naturschutzbehörden als sehr vorteilhaft bewertet. Der Zustand der insgesamt 54 Maßnahmen wird jährlich von Fachpersonal anhand einer fünfstufigen Skala (von voll funktionsfähig bis nicht funktionsfähig) bewertet. 2019 wurde ihr Zustand zu 97 Prozent als funktionsfähig oder besser eingestuft.

Mit Hilfe von Biotop-Flächenpools ist bremenports aktuell dabei, rund 110 Hektar Kompensationsfläche bereits vor baulichen Eingriffen in die Natur zu entwickeln. Aufgrund des zeitlichen Vorsprungs vor den eigentlichen Baumaßnahmen entsteht so ein befristeter Nettogewinn für die Natur. Künftige Hafenbauprojekte können aufgrund des vorausschauenden Planens dieser Flächenpools vergleichsweise schnell realisiert werden.

Verbesserung ÖPNV-Erreichbarkeit

Um die Hafenaareale in Bremen und Bremerhaven zu erreichen, sind Beschäftigte, Kund:innen und Dienstleister immer noch überwiegend auf das Auto angewiesen. Neben der Randlage z.B. des Bremerhavener Überseehafens sorgen straßen- und bahnseitige Güterverkehre, die freihafenbedingt wenigen Ein- und Ausfahrpunkte (Zolltore) und die hiermit einhergehenden Abfertigungsverzögerungen für stockende Verkehre. Um Erleichterung zu schaffen und die Erreichbarkeit des Hafens mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zu verbessern, werden gemeinsam mit den Hafen- und Nahverkehrsunternehmen neue Verkehrskonzepte entwickelt. Eine Lösungsmöglichkeit könnte sich hierbei aus der Implementierung flexibel einsetzbarer Pendlerbusse ergeben, die zentrale Park & Ride-Sammelstellen direkt mit den Hafenunternehmen verbinden. Im Auftrag der Senatorin für Wissenschaft und Häfen plant bremenports zudem, die bestehenden Radverkehrsverbindungen im Überseehafen zu optimieren.



⁴⁴ Ausgenommen ist hier der Holz- und Fabrikenhafen.

4.2 Loco-Quote und Wertschöpfung

Die bremischen Häfen sind von großer Bedeutung für die Bruttowertschöpfung des Bundeslandes Bremen. Der regionalwirtschaftliche Nutzen ist wesentlich von jenem Teil des Seegüterumschlags abhängig, der in der Hafenregion entsteht, dort verbleibt oder weiterbe- bzw. -verarbeitet wird. Dieser Nutzen wird als Loco-Quote bezeichnet. Hierzu zählt z.B. auch das Ein- und Auspacken von Containern oder die Zwischenlagerung von Gütern. Die aktuellste Untersuchung, die Aussagen zur Container-Loco-Quote in den bremischen Häfen enthält, stammt vom ISL (2020).⁴⁵ Hiernach erhöhte sich die Anzahl der im Land Bremen lokal bearbeiteten Container im Zeitraum 2013 bis 2018 von rund 650.000 auf rund 800.000 TEU d.h. von rund 29 auf rund 31 Prozent.

Es ist ein wichtiges Ziel der Bremer Landesregierung, die Loco-Quote der bremischen Häfen weiter zu erhöhen und auf neue Segmente auszudehnen. Eine wichtige Voraussetzung stellt hierfür die Ausweisung und Vermarktung von hafennahen Industriegebieten in Bremen und Bremerhaven dar. Vor diesem Hintergrund ist es erklärtes Ziel der Wirtschaftsförderung im Land Bremen, die Wertschöpfung zu erhöhen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen ansässigen Unternehmen Expansionsmöglichkeiten für ihre wirtschaftlichen Aktivitäten geboten und Neuanstellungen ermöglicht werden. Ein wichtiges Thema hierbei sind die für potenzielle Ansiedler vor allem in Bremerhaven nicht mehr in ausreichendem Maße vorhandenen hafennahen Industrie- und Gewerbeflächen. Hier gilt es, kurzfristig zusätzliche Flächen zu identifizieren und nutzbar zu machen.

Möglichkeiten hierfür werden in der

- Umwidmung von kurzzeitig anderweitig genutzten Flächen zu Gewerbeflächen
- Umnutzung von Lager- und Parkflächen im Umfeld des Automobilterminals (z.B. effizientere Flächennutzung durch Bau von Parkhäusern) und in den Gewerbegebieten sowie
- Ausweisung von Gewerbe- und Industrieflächen im angrenzenden niedersächsischen Umland gesehen.

Häfen sollten somit nicht nur auf die reine Umschlagsfunktion reduziert werden. Vielmehr sind auch die potenziellen Wertschöpfungen aus den Hafenfunktionen bei der Betrachtung von Flächennutzungen und Flächenerweiterungen zu berücksichtigen. Dabei ist allerdings festzustellen, dass wiederum nur leistungsfähige Hafenumschlagseinrichtungen diese positive Wirkung auf das Hinterland entfalten können. Beispiel hierfür ist der Bremerhavener Fischereihafen, bei dem die direkte Verbindung zwischen landseitiger Produktion und landseitigem Umschlag für die ansässigen und wertschöpfenden Unternehmen von besonderer Bedeutung ist.

⁴⁵ Aktualisierung der Analyse und Prognose des See- und Hinterlandverkehrs der bremischen Häfen, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, Endbericht, Bremen, 2020

→ 4.3 Beschäftigungsperspektiven „Gute Arbeit“

4.3.1 Arbeitsbedingungen in Logistik und Häfen

In einer Mitteilung an die Bremische Bürgerschaft hat der Senat 2013 den Begriff der „Guten Arbeit“ definiert.⁴⁶

- sozialversicherungspflichtige Beschäftigung mit tariflich abgesicherter Bezahlung
- eine Begrenzung von Leiharbeit
- Arbeits- und Gesundheitsschutz
- eine gute Erwerbsbeteiligung von Frauen gerade auch in gewerblich-technischen Berufen
- die Integration Arbeit suchender Menschen in Erwerbsarbeit
- eine hohe Ausbildungsquote und eine qualifizierte Ausbildung

„Gute Arbeit“ ist in Zusammenarbeit mit den Sozialpartnern ein zentrales Merkmal bremischer Standortpolitik. Ziel ist, dass Menschen von ihrer Arbeit leben können. „Gute Arbeit“ ist sozial abgesichert, stabil und sichert die Gesundheit der Beschäftigten. Sie öffnet Karriere- und Entwicklungsperspektiven durch Weiterbildung und ermöglicht Zeitsouveränität für die Vereinbarkeit von Familie und Beruf, auch für Alleinerziehende.

Mit ihrem Branchenreport Logistik hat die Arbeitnehmerkammer Bremen aktuelle Daten zu diesem bedeutenden Querschnittssektor veröffentlicht, in dem 2021 rd. 12,5 Prozent aller sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten Bremens tätig waren. Er ist geprägt durch das Speditionsgewerbe, die Lagerwirtschaft sowie den Frachtumschlag insbesondere durch den Automobil- und Containerumschlag.

Der Logistiksektor Bremens zeigt folgende Merkmale:⁴⁷

- Mit rd. 85 Prozent Vollzeitquote liegt der Logistiksektor deutlich über dem Vollzeit-Niveau der Gesamtbeschäftigung in Bremen. In der Logistik arbeiten auch Frauen häufig in Vollzeit, während die Anzahl der Arbeitnehmer:innen in geringfügiger Beschäftigung klein ist.
- Der Anteil an Leiharbeit in der Logistik ist hoch und beträgt in einzelnen Bereichen – z.B. Lagertätigkeiten – über 17 Prozent. Auch Leiharbeiter:innen arbeiten häufig in Vollzeit.
- In den Hafenumschlagbetrieben finden sich überwiegend tariflich abgesicherte Arbeitsplätze. Dagegen werden im Logistiksektor oft unterdurchschnittliche Löhne gezahlt. Zudem ist die Tarifbindung der Unternehmen grundsätzlich zurückgegangen.
- Im Hafen sind häufig Fachkräfte beschäftigt, die eine handwerkliche Ausbildung absolviert haben und durch Schulungen für ihre Tätigkeiten im Hafen weiterqualifiziert wurden. Das Qualifikationsprofil im Logistiksektor ist breit gefächert und reicht von Hilfskräften bis zu Expert:innen. Der Anteil der Hilfskräfte im Logistiksektor im Vergleich zur Gesamtwirtschaft ist überdurchschnittlich hoch.
- Tätigkeiten in der Logistik gehen oft mit körperlichen Belastungen oder Lärmeinwirkungen einher. Auch Schichtarbeit und Arbeit auf Abruf sind häufig, sodass der Gesundheits- und Arbeitsschutz in der Logistikbranche eine bedeutende Rolle spielt.

⁴⁶ Kriterien „guter Arbeit“ in die Wirtschaftsförderung integrieren, Bremische Bürgerschaft, Mitteilung des Senats vom 10. September 2013, Drucksache 18/1051, Bremen, 10.09.2013.

⁴⁷ Branchenreport Logistik, Kammerkompakt Nr. 2 2021, Arbeitnehmerkammer Bremen, Mai 2021; Tarifbindung als Schlüssel für gute Arbeit, Bericht zu Lage 2019, Arbeitnehmerkammer Bremen, Bremen, 2019; Digitale Weiterbildung in der deutschen Seehafenwirtschaft, Eine quantitative Analyse der Ist-Situation und Diskussion von Potenzialen, Ergebnisse der Online-Befragung im Rahmen des Projekts DigiPortSkill 2025 der ma-co GmbH und Soziale Innovation GmbH, Neues aus Beratung und Forschung Band 21, und Soziale Innovation GmbH, Juni 2020.

Gesamthafenbetrieb im Lande Bremen GmbH⁴⁸

→ Eine arbeitsrechtliche Besonderheit der Häfen ist der Gesamthafenbetrieb (Gesamthafenbetrieb im Lande Bremen GmbH). Er vermittelt sein Personal an verschiedene Unternehmen der bremischen Häfen in Bremen und Bremerhaven, um dort nach Bedarf Auftragspitzen abzufangen und Arbeitsprozesse zu gestalten. Die Qualifikationsprofile der Mitarbeitenden sind vielfältig, so dass Ressourcen für diverse Umschlagssektoren (Container, RoRo, konventionelles Stückgut etc.) zur Verfügung stehen. Trotz des bedarfsweisen Einsatzes seiner Mitarbeiter:innen in verschiedenen Betrieben bleibt der GHBG ihr ständiger Arbeitgeber.

Zentrale Entwicklungen werden einen Wandel bzw. einen Transformationsprozess der Beschäftigung bedingen: die demographische Entwicklung, die Digitalisierung und Automatisierung sowie der Klimawandel bzw. die ökologische Transformation.⁴⁹

- Demographische Entwicklung: Die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter sinkt in Bremen und im angrenzenden niedersächsischen Einzugsgebiet.
- Digitalisierung und Automatisierung: Logistik und Häfen stehen im Zentrum von Digitalisierungs- und Automatisierungsprozessen. In ihrem 2021 erschienenen Bericht zur Automatisierung von Containerterminals beschreibt PIANC, dass Digitalisierungs- und Automatisierungsanwendungen insbesondere für den wasserseitigen Umschlag eine erhebliche Signifikanz haben und bereits vermehrt eingesetzt werden.⁵⁰ Die Range reicht hier von fahrerlosen Transportsystemen mit selbstfahrenden Fahrzeugen bis zur Fernsteuerung von Containerbrücken und Kränen. Auch Planungs- und Organisationsprozesse werden mit Applikationen oder komplexeren Softwarelösungen zunehmend digitalisiert.⁵¹ Die Weiterentwicklung der Automatisierung wird entscheidend für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit und damit für ein hohes Beschäftigungsniveau in den Häfen sein.
- Klimawandel und ökologische Transformation: Angesichts des Klimawandels und des zunehmenden Anspruchs an nachhaltiges Handeln bekommen effiziente und kontrollierte Ressourcenverbräuche einen immer höheren Stellenwert. Nachhaltiges Wirtschaften bzw. klimaneutrale Produktionsverfahren und Prozesse werden angestrebt.

48 GHBG, Personal für die Bremischen Häfen, <https://www.ghbg-online.de/>, aufgerufen am 06.04.2022.

49 Stakeholder Dialog & Analyse Web Dialog online, Ergebnispräsentation Bremerhaven 01.03.2021, bremenports GmbH & Co KG

50 Planning for Automation of Containerterminals, PIANC, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, PIANC Report N° 208 Maritime Navigation Commission, März 2021.

51 PIANC, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure: „PLANNING FOR AUTOMATION OF CONTAINER TERMINALS“, PIANC REPORT N° 208 MARITIME NAVIGATION COMMISSION, März 2021.

Die Digitalisierung und insbesondere die Automatisierung in den Häfen werden zu gegensätzlichen Entwicklungen der Beschäftigungsstrukturen führen. Einerseits können vor allem weniger komplexe Tätigkeiten durch digitalisierte Prozesse und automatisierte Geräte und Fahrzeuge substituiert werden. Daher wird die Arbeitskräftenachfrage in diesem Bereich sinken. Andererseits wird qualifiziertes Personal mit der Einrichtung, Bedienung und Wartung dieser Systeme eine Kernrolle zu erfüllen haben. Dieses Personal muss über technisches Fachwissen, systemübergreifende Steuerungs- und Kontrollkompetenzen oder grundsätzliche IKT⁵²-bezogene Kompetenzen verfügen.⁵³ Hier ist eine Steigerung der Arbeitskräftenachfrage zu erwarten.

Auch die Reaktionen der Unternehmen auf den Klimawandel werden mit einer Veränderung der Beschäftigungs- und Qualifikationsprofile einhergehen. Welche Kompetenzen zur ökologischen Transformation des Wirtschaftsstandorts Bremen benötigt werden bzw. zukünftig eine besondere Rolle spielen können, hat eine Studie von Prognos im Auftrag der Arbeitnehmerkammer Bremen 2021 untersucht. Sie hat knapp 30 Berufsgruppen aus den Sektoren Industrie/Verarbeitendes Gewerbe, Energiewirtschaft, Gebäude/Wohnen/Stadtentwicklung/Klimaanpassung, Mobilität/Verkehr und Digitalisierung als zur Erreichung der Klimaschutzziele in Bremen besonders relevant identifiziert. Der Fokus liegt dabei auf Berufen mit Expertise in der Mechatronik und Automatisierungstechnik, der Transformation der Infrastruktur zur Energiegewinnung- und Verteilung und der IT-Netzwerktechnik. Im Bereich Mobilität/Verkehr könnte der Umgang mit Gefahrstoffen zukünftig eine entscheidendere Rolle spielen.⁵⁴

Deutlich ist schon heute, dass sich die erforderlichen Qualifikationsprofile der Beschäftigten auch in den Häfen verändern werden. Dies beinhaltet nicht nur die zunehmende Relevanz der bereits genannten Berufsgruppen oder von Expert:innen der Fachrichtungen Programmierung, IT-Sicherheit, Datenanalyse, Systeme und Prozesse. Zu erwarten ist vielmehr das Erfordernis IKT-bezogener Kompetenzen, systemischen Verständnisses sowie Selbstorganisation- und Kommunikationsfähigkeit berufsfeldübergreifend für die Mehrzahl der Beschäftigten. Eine Ergebnisstudie im Rahmen des Projektes DigiPortSkill 2025 der ma-co GmbH⁵⁵ und der Soziale Innovation GmbH aus dem Jahr 2020 kommt u.a. zu dem Ergebnis, dass die Qualifikationsanforderungen an Beschäftigte in der deutschen Seehafenwirtschaft steigen und zukünftig insbesondere Ingenieure:innen sowie Facharbeitskräfte benötigt werden.

52 Informations- und Kommunikations-Technik

53 PIANC, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure: „PLANNING FOR AUTOMATION OF CONTAINER TERMINALS“, PIANC REPORT N° 208 MARITIME NAVIGATION COMMISSION, März 2021.

54 Arbeitnehmerkammer Bremen: „Ökologische Transformation und duale Ausbildung in Bremen, Analyse des Fachkräftebedarfs und -angebots, Eine Studie von Prognos im Auftrag der Arbeitnehmerkammer“, Bremen, 2021.

55 Das Maritime Kompetenzzentrum (ma-co) ist ein Bildungsträger für die deutschen Seehäfen und die hafennahe Logistik. Es bietet hauptsächlich Seminare, Trainings und Weiterbildungen in den Kernbereichen Hafen, Umschlag, Logistik und Seeschifffahrt.

HEK 2035

Die Konkurrenzfähigkeit der bremischen Häfen ist ein Garant für gute Arbeit in den Häfen. Für uns ist es wichtig, dass es weiterhin nur tarifgebundene Arbeitsplätze gibt. Denn diese Beschäftigten sind diejenigen, die sich voll mit dem Hafen identifizieren. Alle Schritte zu mehr Effizienz im Hafen müssen in enger Partnerschaft gegangen werden. Automatisierung kann nur gelingen, wenn Qualifizierung und Mitbestimmung vorangehen.

Die Konkurrenzfähigkeit der bremischen Häfen ist ein Garant für gute Arbeit in den Häfen.

MARKUS WESTERMANN
ver.di-Bezirksgeschäftsführer Bremen-Nordniedersachsen



#ausgeHEKt

4.3.2 Anforderungen: Qualifizierung und Fachkräftesicherung

Qualifizierung ist eine unbedingte Voraussetzung, um dem Fachkräftebedarf zu begegnen und als Erwerbstätige ein Leben lang erfolgreich und unter guten Bedingungen am Berufsleben teilnehmen zu können.⁵⁶ Sie umfasst sowohl die Fort- und Weiterbildung bereits Berufstätiger als auch die schulische Qualifizierung und Ausbildung.

Um den dargestellten Transformations-Herausforderungen zu begegnen, bedarf es daher Qualifizierungsstrategien, die einerseits die zukünftigen Bedarfe der Unternehmen identifizieren und andererseits herausarbeiten, welche Qualifikationsanforderungen sich hieraus für unterschiedliche Beschäftigungsgruppen ergeben. Die Strategieentwicklung kann als eine zentrale Herausforderung im Umgang mit der Transformation der Arbeit gesehen werden, da die erforderlichen Qualifikationsprofile der Zukunft zzt. nur grob skizzierbar sind bzw. viele Arbeitsplätze erst noch entstehen werden.⁵⁷ Es ist nämlich davon auszugehen, dass bestimmte Tätigkeiten in einzelnen, angestammten Berufen durch die Digitalisierung und Automatisierung substituiert werden und andererseits neue Qualifikationen und zusätzliche Fachkräfte benötigt werden. Notwendig ist daher, dass die Hafener Unternehmen neben der Identifizierung von Digitalisierungsprojekten auch frühzeitig ermitteln, wie sich hierdurch die Qualifikationsanforderungen verändern, um rechtzeitig mit entsprechenden Weiterbildungsmaßnahmen gegensteuern zu können.

Begleitend zur Qualifizierung ist die Erschließung bisher ungenutzter Fachkräftepotentiale wesentlich, um dem Fachkräftemangel zu begegnen. Solche „stillen Reserven“ zeigen sich grundsätzlich bei Frauen, die ein großes Potenzial zur Fachkräftesicherung darstellen und vor allem in den gewerblich-technischen Berufen signifikant unterrepräsentiert sind.⁵⁸ Daneben gibt es weitere Potenziale, unter anderem bei Menschen mit Migrationsgeschichte und Arbeitslosen.⁵⁹

Schließlich sollten die Beschäftigten frühzeitig in die Digitalisierungsprozesse eingebunden werden, um Ängste abzubauen und sie für Qualifizierungsmaßnahmen zu gewinnen. Dabei sind auch die Unternehmen selbst gefordert, aktiv zu werden. Die Mitbestimmung wird ausschlaggebend für eine erfolgreiche Transformation der Arbeit in der Logistik sein. Eine sozialverträgliche Umsetzung der Veränderungen kann nur im Dialog mit den betroffenen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern gelingen, deren Akzeptanz ein entscheidender Faktor für den Erfolg des Wandels ist. Sie müssen frühzeitig in Transformationsprozesse einbezogen und transparent über diese informiert werden sowie den Prozess aktiv begleiten und mitgestalten können.⁶⁰

4.3.3 Strategien und Maßnahmen Bremens

Unternehmen und Beschäftigte bzw. ihre Vertretungskörperschaften sollten Wege zur Qualifizierung der Beschäftigten finden. Dabei sollten die öffentlichen Institutionen unterstützend und koordinierend tätig werden. Die vom Senat beschlossenen Strategien und Ziele für „gute Arbeit“ gelten auch für die bremischen Häfen und die Hafen- und Logistikunternehmen. Zwar kann das Land Bremen diese strukturpolitisch wichtige Aufgabe nur im öffentlichen Hafensektor und in den Unternehmen, die von Bremen unmittelbar beeinflusst werden, auch unmittelbar umsetzen. In Unterstützungsangeboten in Form von Informationen, Beratungen oder Förderungen bieten sich aber Chancen, die

⁵⁶ KammerPosition, Forderungen zur Bundestagswahl September 2021, Kammer Position Nr. 12/2021, Arbeitnehmerkammer Bremen, September 2021.

⁵⁷ Die Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa: „Schlüssel zu Innovationen 2030 – Strategie für Innovation, Dienstleistungen und Industrie Land Bremen, Innovationsstrategie Land Bremen 2030“, Bremen, 2021.

⁵⁸ Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen: „Fachkräftestrategie für das Land Bremen 2019“, Bremen, 2019.

⁵⁹ Diese bestehen gerade in Quartieren angrenzend an Hafenanale in den Arbeitervierteln (z.B. Industriedöhlen – Gröpelingen). Hierzu sollte die zielgruppenspezifische durch eine sozialräumlich differenzierte Akquise bzw. Implementation von (Weiter-) Bildungsprogrammen ergänzt werden.

⁶⁰ Schlüssel zu Innovationen 2030 – Strategie für Innovation, Dienstleistungen und Industrie Land Bremen, Innovationsstrategie Land Bremen 2030, Die Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa, Bremen, 2021.

Ziele „guter Arbeit“ im Dialog mit den Unternehmen anzugehen bzw. zu entwickeln. Hierbei ist es von besonderer Bedeutung, die Beschäftigten in geeigneter Weise zu beteiligen und die Chancen, die die Digitalisierung bietet, zu implementieren.

Ausgangspunkt für die beschriebene Transformation des Arbeitsmarktes und zur Förderung „guter Arbeit“ sind die zentralen Strategiepapier des Landes Bremen. Sie haben einen systemischen Ansatz, der den Arbeitsmarkt als Ganzes umfasst, sind entsprechend breit ausgelegt und umfassen neben strategischen Leitlinien auch eine Vielzahl von konkreten Maßnahmen. Es ist anzumerken, dass die folgende Betrachtung von Strategien und Maßnahmen nicht vollständig sein kann. Sie soll zentrale Inhalte und ggf. Projekte ausgesuchter Institutionen nennen, wertet diese jedoch nicht in ihrer Bedeutung gegenüber nicht genannten.

Eine bedeutsame bremische Strategie zur Erreichung dieser Zielsetzungen ist die vom Senat vorgelegte Fachkräftestrategie für das Land Bremen aus dem Jahr 2019, deren Inhalte bereits an mehreren Stellen eingeflossen sind.⁶¹ Sie benennt Ansätze für die Gewinnung und das Halten von Fachkräften und verweist zugleich auf bremische Angebote. Die Leitgedanken der Fachkräftestrategie sind u.a.

- Die Betriebe durch Beratung, Förderung und Information unterstützen
- Qualifizierung und Weiterbildung weiterentwickeln, um den Herausforderungen des digitalen Wandels besser begegnen zu können
- Den Dialog mit den Unternehmen stärken.

Beratung, Förderung und Information erfolgen durch unterschiedlichste Institutionen. Als Beispiele seien die Agentur für Arbeit und die Arbeitnehmerkammer Bremen, die Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (BIS), der Unternehmensservice Bremen (USB) und die Wirtschaftsförderung Bremen (WFB) genannt. Das Informations- und Beratungsangebot ist breit gefächert und umfasst

z.B. die Anerkennung ausländischer Abschlüsse sowie interkulturelle Trainings und Fachkräftestrategien. Neben der Beratung besteht die Möglichkeit, Zuschüsse und Förderungen in Anspruch zu nehmen, u.a. im Rahmen des Qualifizierungschancengesetzes, der Aufstiegsfortbildungsprämie des Landes Bremen oder günstiger Darlehen der Bremer Aufbau-Bank GmbH (BAB). Sie können z.B. bei beruflicher Weiterbildung in Engpassberufen oder bei Betroffenheit durch technologischen und Strukturwandel sowie zur Freistellung geringqualifizierter, die eine Qualifizierung anstreben, geltend gemacht werden. Neben den Möglichkeiten des Arbeit-von-Morgen-Gesetzes unterstützt das Land Bremen u.a. geringqualifizierte Arbeitslosengeld II-Empfänger:innen mithilfe eines Qualifizierungsbonus.

Qualifizierung und Weiterbildung sollen so entwickelt werden, dass sie eine bessere Ausschöpfung von bislang ungenutzten oder unterwertig genutzten Qualifikationspotenzialen ermöglichen. Hierzu wird die schulische Bildung ausgebaut. Zudem sollen die schulischen Inhalte stärker an den Bedarfen der beruflichen Ausbildung und den sich ergebenden Veränderungen durch die Digitalisierung ausgerichtet werden. Bedeutend sind auch die Angebote der Jugendberufsagentur (JBA), deren Unterstützung bei der Berufsorientierung insbesondere an den allgemeinbildenden Schulen verstärkt wird. Programme an Schulen bewerben Ausbildungen in Berufen mit hohem Bedarf und sprechen gezielt eine klischeefreie Berufswahl von Mädchen oder jungen Frauen an, um deren Anteil in den gewerblich-technischen Berufen zu erhöhen. Auch das „Netzwerk Schule, Wirtschaft und Wissenschaft für die Region Unterweser“ unterstützt junge Menschen bei der Positionierung im Berufsleben. Außerdem bietet die Agentur für Arbeit eine Reihe von Möglichkeiten zur Weiterbildung oder Nachqualifizierung, wie die Einstiegsqualifizierung (EQ), Vorbereitungskurse, die Vermittlung von Ausbildungsbausteinen oder Umschulungen an. Darüber hinaus ist es strategisches Ziel, die Durchlässigkeit zwischen beruf-

⁶¹ Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen: „Fachkräftestrategie für das Land Bremen 2019“, Bremen, 2019.

licher und akademischer Bildung zu verbessern, das Angebot dualer Studiengänge auszubauen sowie insgesamt die Ausbildungsbereitschaft der Betriebe zu erhöhen.

Unter anderem können Kooperationen zwischen Hochschulen, Schulen, Kammern und einzelnen Unternehmen eingegangen werden, so dass Schüler:innen während der Schulzeit und Studierende während des Studiums mit den Häfen und deren Tätigkeitsfeldern in Kontakt kommen. Auch können Karrieremöglichkeiten unter Schüler:innen und Studierenden prominent kommuniziert werden, wenn Unternehmen oder öffentliche Institutionen, wie öffentliche Unternehmen, sich in Bildungseinrichtungen engagieren.

Der Dialog der öffentlichen Verwaltung mit Unternehmen und Hochschulen soll dazu beitragen, die Bedarfe zur Entwicklung neuer Prozesse und Arbeitsformen auszutauschen, zu analysieren und auf die Nachfrage ausgerichtete Qualifizierungsangebote schaffen zu können. So sollen z.B. die Studienangebote in Bremen oder öffentlich geförderte Weiterbildungsangebote stärker an den Fachkräftebedarfen aus wirtschaftlicher Sicht orientiert werden. Eine Möglichkeit des Dialogs bilden Workshop-Reihen mit Teilnehmern:innen aus Bremer Unternehmen, Verbänden, Kammern, Netzwerken, den Hochschulen und der Verwaltung. Hier werden die zukünftigen Herausforderungen der Digitalisierung ebenso thematisiert wie die bereits vorhandenen Förder- und Qualifikationsinstrumente des Landes. Weitere Möglichkeiten zur Information und Vernetzung bieten das Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Bremen mit dem Fokus auf maritime Wirtschaft und Logistik oder das DIGILAB.

Ein weiteres zentrales Strategiepapier, das bereits in den vorangegangenen Textabschnitten genannt und zitiert wurde, ist die Innovationsstrategie Bremens „Schlüssel zu Innovationen 2030 – Strategie für Innovation, Dienstleistungen und Industrie Land Bremen“.⁶² Die Innovationsstrategie hat zum

Ziel, intelligentes, nachhaltiges und sozial verantwortliches Wachstum zu fördern. Sie beschreibt Innovation als Voraussetzung, um den dargestellten Transformationsprozess erfolgreich durchlaufen bzw. den veränderten Rahmenbedingungen des Arbeitsmarktes erfolgreich begegnen zu können. Die Strategie definiert hierzu mehrere Schlüsselinnovationsfelder, denen das Potenzial zugesprochen wird, auf globale Trends, neue technologische Entwicklungen und gesellschaftliche Veränderungsprozesse rasch und angemessen reagieren zu können. Diese Innovationsfelder würden bereits heute hochwertige und überdurchschnittlich oft tarifgebundene Arbeitsplätze am Standort Bremen halten und sollen langfristig zukunftsfähige Arbeitsplätze schaffen und die Wettbewerbsfähigkeit Bremens ausbauen. Übergeordnetes Ziel der Innovationsstrategie ist deshalb eine Spezialisierung auf die folgenden Schlüsselinnovationsfelder, die auch zukünftig innovative Produkte, Verfahren und Dienstleistungen entwickeln sollen: nachhaltiges Wirtschaften und Ressourceneffizienz, vernetzte und adaptive Industrie, Mobilität der Zukunft, intelligente Dienstleistungen und digitale Transformation.

Um dies zu erreichen, hat die Innovationsstrategie mehrere Ansätze, wovon die Schaffung und Stärkung von Vernetzungsstrukturen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ein wesentlicher ist. Durch sie sollen adaptive industrielle Prozesse entstehen und grenzüberschreitende F&E-Kooperationen etabliert werden. Ein Beispiel für ein solches Netzwerk ist das „Maritime Regionalnetzwerk für Integratives Digitales Arbeiten und Lernen (MARIDAL)“, das Ende 2017 startete. Es hat zum Ziel, ein regionales, branchenbezogenes Transfernetzwerk zu den Themen Digitalisierung und Kompetenzentwicklung aufzubauen, das die Segmente maritime Lieferketten, digitaler Hafen und Smart Shipping umfasst.

Die Innovationsstrategie betont zudem die Bedeutung von Fort- und Weiterbildung. Betriebliche, branchenspezifische sowie branchenübergreifende Ansätze sollen initiiert und erprobt werden. Dazu

gehören bspw. die Angebote des DIGITAL HUB Industry mit dem KI-Transfer-Zentrum, der Servicestelle Digital am Arbeitsplatz oder des Regionalen Zukunftszentrum Nord.

Das Ziel mehr Frauen als Fach- und Führungskräfte zu gewinnen, verfolgt die „Landesinitiative Gendergerechtigkeit und Diversität als Erfolgsfaktoren für Innovation und Fachkräftesicherung“. Im Rahmen der Initiative können Unternehmen, Unternehmens- und Kooperationsverbände sowie Wirtschaftsförderung und weitere Träger Projektideen einreichen, die das Ziel haben, den Anteil von Frauen in männerdominierten Branchen zu steigern, den Zugang und die Karriere von Frauen in MINT-Fächern zu erhöhen, branchenübergreifende Frauennetzwerke oder eine diversitäts- und vereinbarkeitsorientierte Unternehmenskultur auf- und ausbauen.

Um den Zugang zu den dargestellten Angeboten möglichst niedrigschwellig und barrierefrei zu gestalten, hat Bremen 2021 die Landesagentur für berufliche Weiterbildung (LabeW) gestartet. Sie soll die zentrale Anlaufstelle in Weiterbildungsfragen und Fragen zu den dargestellten Transformationsprozessen sein und sich sowohl an Beschäftigte und Beschäftigungssuchende als auch an Betriebsräte und Unternehmen richten. Ihre Leistungen reichen von der Beratung zum Nachholen von Berufsabschlüssen bis hin zur Unterstützung bei der Entwicklung von Qualifizierungsstrategien für Unternehmen. Die LabeW vermittelt dabei auch zu bereits bestehenden Netzwerken, Initiativen und Projekten, darunter die vorgenannten und vernetzt diese. Identifiziert sie Förderlücken oder Weiterbildungsbedarfe, die noch nicht abgedeckt sind, kann sie selbst Projekte anstoßen oder Empfehlungen für neue Programme geben.⁶³

Zudem gibt es Überlegungen zur Einrichtung eines Kompetenzzentrums „Faire und nachhaltige Logistik“ im Land Bremen, in dem gemeinsam mit Akteuren:innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung Ziele, Maßnahmen und Standards für

Fairness und Nachhaltigkeit von Transportwegen formuliert werden sollen. Unternehmen sollen außerdem entsprechende Beratungsangebote erhalten.⁶⁴

Ein weiteres Projekt ist die „Digitalisierung der Weiterbildung in der deutschen Seehafenwirtschaft“, das aktuell von ma-co in Zusammenarbeit mit den Sozialpartnern ver.di und ZDS durchgeführt wird. Ziel ist es, die neuen Qualifizierungsbedarfe in der Seeschifffahrt zu erkennen und entsprechende Schulungsformate, überwiegend in digitaler Form, zu entwickeln.⁶⁵ ma-co ist Partner im Projekt MARIDAL, so dass die Ergebnisse optimal verknüpft werden können.

ma-co koordiniert auch das Projekt PortSkill4.0, in dem HHLA, BLG Logistics Group und PatientZero Games GmbH zusammen mit den Sozialpartnern ver.di und ZDS agieren. PortSkill4.0 fokussiert die Veränderungen in der operativen Hafenarbeit im Rahmen der Digitalisierung und Automatisierung mit dem Ziel, künftige Kompetenzprofile und Berufsbilder zu entwickeln. Die Qualifizierung soll mit digitalen Lerninhalten ergänzt und anhand der Nachbildung realer Prozesse mit digitalen Zwillingen die operative Arbeit geschult werden können.⁶⁶

62 Die Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa: „Schlüssel zu Innovationen 2030 – Strategie für Innovation, Dienstleistungen und Industrie Land Bremen. Innovationsstrategie Land Bremen 2030“, Bremen, 2021.

63 Die Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa: „Bremen startet Landesagentur für berufliche Weiterbildung“, Pressemitteilung vom 02.09.2021, <https://www.senatspressestelle.bremen.de/pressemitteilungen/bremen-startet-landesagentur-fuer-berufliche-weiterbildung-366035?asi=bremen02.c.730.de>, aufgerufen am 15.11.2021.

64 Die LINKE, Fraktion in der Bremischen Bürgerschaft: „Gründung eines Kompetenzzentrums „Faire und nachhaltige Logistik“ im Land Bremen“, <https://www.linksfraktion-bremen.de/buergerschaft/aktuelles/detail-neu/news/gruendung-eines-kompetenzzentrums-faire-und-nachhaltige-logistik-im-land-bremen/>, aufgerufen am 19.07.2022.

65 Soziale Innovation GmbH: „Digitale Weiterbildung in der deutschen Seehafenwirtschaft. Eine quantitative Analyse der Ist Situation und Diskussion von Potenzialen, Ergebnisse der Online-Befragung im Rahmen des Projekts Digi-PortSkill 2025 der ma-co GmbH und Soziale Innovation GmbH“, Neues aus Beratung und Forschung Band 21, Juni 2020.

66 Portskill 4.0, ma-co maritimes kompetenzzentrum GmbH, <https://www.ma-co.de/projekte/laufende/portskill-4-0/>, aufgerufen am 14.07.2022.

Praxisbeispiel: PRINOS-System Bremische Hafeneisenbahn

→ Das Port Railway Information System der Bremischen Hafeneisenbahn (PRINOS) soll ab dem Jahr 2022 die Kapazitätsplanung, Disposition und Entgeltabrechnung der Hafeneisenbahn unterstützen. Das PRINOS-Kundenportal soll eine zeitgemäße Kommunikation mit Zugangsberechtigten, Rangierdienstleistern und Terminals ermöglichen.

Über das Kundenportal wird externen Beteiligten der Zugang zum System gewährt. Dabei handelt es sich um Kunden der Bremischen Hafeneisenbahn (z.B. EVU, Rangierdienstleister, Operateure) sowie die an die Hafeneisenbahn angeschlossenen öffentlichen Umschlagterminals. Kunden können über das Kundenportal Nutzungsanträge stellen und verwalten, Angebote zur Nutzung einsehen und annehmen, Abrechnungen der Nutzungsentgelte einsehen und prüfen sowie aktuelle Informationen erfassen. Umschlagterminals können Daten zu auf ihren Anlagen abzufertigende Zügen und Wagen abrufen und Daten zum Stand der Be-/Entladung erfassen.

Im Rahmen der Betriebsplanung wird anhand der eingegangenen Nutzungsanträge die Kapazitätsplanung für die von den Kunden angemeldeten Verkehre für den Jahresfahrplan und für Gelegenheitsverkehre außerhalb des Jahresfahrplans erstellt. Auf Basis der Planung erfolgt die Erstellung von Angeboten für die Nutzung der Hafeneisenbahn und die Nutzung der Containerterminals in Bremerhaven.

Im Rahmen der Disposition erfolgt die kurzfristige, konkrete Zuweisung von Gleisen an Züge, die Aktualisierung von Laufzeitinformationen über das Kundenportal und die Dokumentation der tatsächlichen Nutzung. Im Rahmen der Abrechnung werden die Rechnungsgrundlagen für die anfallenden Nutzungsentgelte erstellt und zur Rechnungserstellung an das SAP-System übergeben.

Durch die Funktion Auswertungen werden vorkonfigurierte Berichte und Statistiken, sowie Datenexporte zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus sind im PRINOS-System Schnittstellen zur/ zu den DB Netz AG, EVU, Rangierdienstleistern, Terminals und zu SAP-Rechnungsdaten vorgesehen.



Abb. 14: Überblick über die Herausforderungen
Quelle: SWOT – Analyse, Innovations- und SMART-Port inklusive Wettbewerbsvergleich im Kontext der Bremischen Häfen, bremenports, 2022

Für den weiteren Prozess ist eine Roadmap zu erarbeiten, die eine klare Zeitperspektive enthält, wie und unter welchen Voraussetzungen eine Innovationsoffensive für die bremischen Häfen realisiert werden kann. Ziel muss es dabei sein, alle wesentlichen Komponenten des Hafens in ein offenes und vernetztes System zu überführen. Das neue Konzept forciert die Bereiche digitale Technologie, digitale Strategie, Cybersicherheit und Nachhaltigkeit. Die zur Umsetzung erforderlichen Projekte werden in einem abgestimmten gemeinsamen Prozess aller erforderlichen Akteure:innen identifiziert und umgesetzt. Für die erforderliche technologische Entwicklung einer leistungsfähigen digitalen Infrastruktur ist eine entsprechende finanzielle Ausstattung unter Nutzung aller geeigneten Förderprogramme sicherzustellen. Angesichts der beschriebenen Fachkräfteproblematik ist es von wesentlicher Bedeutung, durch ein aktives Personalmarketing und attraktive Arbeitsbedingungen die erforderlichen personellen Ressourcen aufzubauen. Zusätzliches Know-How ist über Kooperationen mit externen Partnern z.B. aus Universitäten, Technologieunternehmen und Start-Ups zu gewinnen. Das Innovationsengagement der bremischen Häfen ist mit intensiven Marketingkampagnen zu begleiten, um so die Wettbewerbsfähigkeit der bremischen Häfen positiv herauszustellen.

Kurzfristig werden folgende Schritte unternommen:

- Initialisierung und Etablierung einer festen Arbeitsstruktur in Form einer „Taskforce SMART-Port“
- Vorbereitung und Durchführung von in- und externen Workshops („Die bremischen SMART-Port-Workshops“) zur Konkretisierung der digitalen Roadmap 2025 – 2030 – 2035
- Aufbau einer zentralen SMART-Port Koordinations- und Kommunikationsstelle
- Koordination und Konzeption von SMART-Port-Marketing-Kampagnen
- Aufbau der Förderinfrastruktur, Förderinstrumente, Förderelemente, Start-Up Begleitung, SMART-Port-Awards, Unterstützung und Beratung bei der Projektfinanzierung
- Organisatorische und technische Umsetzung und Begleitung der möglichen SMART-Port-Projekte aus der digitalen Roadmap (z.B. SAMS, Digitale Außenweser, Port2Connect, PortISAC, Zaun, HafenGIS, IWNEN, Tide2use, 5G, etc.)
- Fortlaufende Weiterentwicklung von eingeführten Digitallandschaften innerhalb der Verkehrsträger Schiene, Straße und Wasser
- Beginn mit den Fokusthemen Infrastruktur, Cybersicherheit und Nachhaltigkeit

Bei der Entwicklung einer SMART-Port-Strategie und bei deren Umsetzung kommt der Senatorin für Wissenschaft und Häfen (SWH) sowie der Hafenmanagementgesellschaft bremenports eine wesentliche Rolle als Koordinatorinnen und Impulsgeberinnen zu. SWH und bremenports sind im Rahmen der Haushaltsanschlüsse sowie der Finanzplanung personell und organisatorisch in die Lage zu versetzen, die erforderliche Kooperation der Hafengemeinschaft zu implementieren und die Umsetzung der abzustimmenden Roadmap zum SMART-Port zu verantworten. In diesem Zusammenhang sind die derzeitigen Organisationsstrukturen der öffentlichen Akteure:innen bezüglich einer optimalen Aufstellung zu überprüfen.

→ 4.5 Kreislaufwirtschaft, Klimaschutz und Klimaanpassung

4.5.1 Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz

Schon seit einigen Jahren übersteigt unsere Nutzung natürlicher Ressourcen die Regenerationsfähigkeit der Erde bei Weitem.

Eine zentrale Aufgabe ist es daher, mit den natürlichen Ressourcen deutlich schonender und effizienter umzugehen. Die Kreislaufwirtschaft, auch Circular Economy, ist in den UN-Zielen für Nachhaltige Entwicklung, den sog. Sustainable Development Goals, kurz SDGs, verankert und kann einen wichtigen Beitrag zum Pariser Klimaabkommen leisten.

Ziel einer Kreislaufwirtschaft ist ein regeneratives System, in dem, wo möglich, auf Primärrohstoffe verzichtet und die Produktion von Abfällen vermieden wird. Dies geschieht durch unterschiedliche Strategien, wie z.B. durch langlebige Konstruktionen, die eine Instandhaltung, Wiederverwendung und das Recycling bestehender Komponenten ermöglichen.⁶⁸

Potenziale bremische Häfen

Die bremischen Häfen sind aufgrund ihrer guten see- und landseitigen Anbindung sowohl als Logistikstandort als auch für die Ansiedlung von Recyclingunternehmen in globalen Recyclingketten ein attraktiver Standort. Ein Segment, das dabei künftig an Bedeutung gewinnen wird, ist das Repowering von Offshore-Windenergieanlagen. Da eine Entsorgung defekter oder technisch überholter Anlagen auf See ausgeschlossen ist, müssen bei Ersatzinvestitionen Windenergieanlagen ganz oder teilweise zurückgeholt und – soweit möglich – der Wiederverwertung zugeführt werden. Aufgrund der Komplexität des Transports dieser Elemente ist für diesen Bereich eine Verarbeitung im Umfeld entsprechender Seehafen-Umschlaganlagen besonders attraktiv.

In diesem Zusammenhang wird aktuell eine Potenzialstudie für den südlichen Fischereihafen in Bremerhaven erstellt, um u.a. die Akquisition- und Wertschöpfungspotenziale für die Verschiffung von On- und Offshore- Komponenten, für das

Repowering und Recycling von Offshore- Windenergieanlagen sowie für die Rolle als Basishafen für den Rückbau von Ölplattformen aus der Nordsee zu prüfen.

Elektromobilität spielt in Europa und Deutschland eine zunehmend wichtige Rolle. Eine Problematik, die in diesem Zusammenhang an Bedeutung gewinnt, ist das Recycling. In elektrischen Fahrzeugen sind unter anderem Akkus verbaut, die am Ende ihres Lebenszyklus recycelt werden müssen. Während ein Großteil der Fahrzeugbestandteile analog zu Verbrennerfahrzeugen recycelt werden kann, ist das Akku-Recycling aufgrund der für die Umwelt schädlichen Inhaltsstoffe problematischer.

Mit der Umsteuerung auf Elektromobilität wird die Menge der zu recycelnden Batterien zunehmen. Es wird daher angenommen, dass der Umschlag von alten Akkus ein erhebliches Potenzial birgt, wenn Batteriefabriken im Einzugsgebiet der bremischen Häfen errichtet werden oder sich eine 2nd-Life-Industrie im Hinterland der bremischen Häfen entwickelt.

Grundsätzlich bieten sich durch die Kreislaufwirtschaft auch in Bremen und Bremerhaven neue Potenziale für die Hafentwicklung. Hierdurch könnten zusätzliche Transportströme generiert und Flächen in Hafennähe zur Aufbereitung und Logistik attraktiver werden.⁶⁹

Linearwirtschaft



Kreislaufwirtschaft



Abb. 15: Vergleich der Prozessketten in der Linear- und Kreislaufwirtschaft
Quelle: TÜV Nord Akademie

Praxisbeispiel: REDUX Recycling GmbH

Ein Beispiel für ein Unternehmen, das u.a. Fahrzeug-Akkus recycelt, ist die REDUX Recycling GmbH mit zwei Standorten in Deutschland, einem davon in Bremerhaven. An der Weser betreibt REDUX eine High-Tech-Recyclinganlage für Lithium-Ionen-Batterien. Hier werden Fahrzeug-Akkus aufbereitet. Diese werden zunächst entladen und manuell zerlegt. Im Anschluss werden die Akkus thermisch vorbehandelt und deaktiviert. Abschließend erfolgt die mechanische Zerkleinerung und Separation. Als Recyclingprodukte entstehen z.B. Aluminium, Eisen und Aktivmasse. Aus letzterer können wiederum Nickel, Kobalt, Kupfer und Lithium gewonnen werden.⁷⁰

Potenziale Hafeninfrastruktur

Das Bauwesen gehört zu den ressourcenintensiven Wirtschaftszweigen. Allein in Deutschland werden jährlich 517 Millionen Tonnen mineralischer Rohstoffe verbaut. Mit dem Einsatz von Recyclingbeton könnten u.a. beim Neubau und beim Ersatz von Hafeninfrastruktur Primärressourcen reduziert werden. Im Hafennbau verwendeter Recyclingbeton würde sich im Sinne der Nachhaltigkeit doppelt positiv auswirken:

- Die Zweitnutzung von Material verhindert eine zusätzliche Rohstoffentnahme und trägt über die Reduktion des Rohstoffeinsatzes zu einer erhöhten Rohstoffproduktivität bei.
- der Flächenverbrauch für die Entnahme von mineralischen Rohstoffen aus oberflächennahen Lagern wird reduziert.⁷¹

Aktuell plant bremenports, die Potenziale für ressourcenschonende und nachhaltige Baustoffe bei Baumaßnahmen in der Hafeninfrastruktur zu analysieren und daraus folgend – ggf. geförderte – Projekte zu entwickeln.

68 Gutachten zu den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Containerumschlags in Bremerhaven, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL), Bremen, Hamburg und Potsdam, 2022.

69 Gutachten zu den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Containerumschlags in Bremerhaven, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL), Bremen, Hamburg und Potsdam, 2022.

70 <https://www.redux-recycling.com/de>, abgerufen am 20.07.2022

71 <https://www.ressource-deutschland.de/themen/bauwesen/themenspiegel-bau/>, abgerufen am 15.01.2022

4.5.2 Klimaschutz und Treibhausgas-Neutralität

Mit dem Abkommen von Paris (COP21) hat sich die internationale Staatengemeinschaft auf das Ziel verständigt, die globale Erwärmung auf 1,5 Grad Celsius begrenzen zu wollen. Weitere wichtige Punkte des Abkommens sind die Umlenkung globaler Finanzströme hin zur Unterstützung einer klimafreundlicheren Welt, die Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegenüber den Klimawandelauswirkungen und die Verpflichtung der Industrieländer zur Unterstützung der Entwicklungsländer bei ihren Klimaschutzbemühungen.

Enquete-Kommission Klimaschutzstrategie im Land Bremen

Der im Dezember 2021 beschlossene Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Klimaschutzstrategie im Land Bremen“ sieht als Ziele vor:

- Das Land Bremen soll sich zum Ziel setzen, seine Treibhausgasemissionen einschließlich der Stahlindustrie bis 2030 um 60 Prozent und bis 2033 um 85 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Darüber hinaus soll bis 2038 eine Reduzierung von 95 Prozent und damit Klimaneutralität zu erreicht werden.
- Zu den sich daraus ergebenden Sektorenzielen Energie/Abfall minus 70 Prozent, Industrie (inkl. Fackelverluste) minus 44 Prozent, Gebäude/Wohnen minus 69 Prozent sowie Verkehr/Mobilität minus 63 Prozent werden im Weiteren konkrete Erwartungen auch an die Häfen formuliert:
- Für den Seeverkehr wird ein Anteil von 20 Prozent Biofuels und synthetischen Kraftstoffen bzw. CO₂-neutralen Kraftstoffen bis 2030 als Ziel vorgegeben.
- Die Chancen der bremischen Häfen als Importterminals für Derivate von „grünen“ Wasserstoffprodukten sollen geprüft werden – ebenso wie die Einbindung Bremerhavens in das norddeutsche Wasserstoffimportnetz (auch z.B. an ein H₂-Pipeline-Netz).

Bis 2035 :

- Ressorts und Beteiligungsunternehmen wie z.B. bremenports sollen bis Sommer 2023 betriebliche Mobilitätskonzepte mit dem Ziel der Klimaneutralität der Beschäftigtenverkehre bis 2030 entwickeln. Dienstwege und die Beschaffungsstrategien für die Fuhrparks sind wichtige Bestandteile.
- Der Schwerlastverkehr auf der Relation Bremen-Bremerhaven soll nur noch mit emissionsfreien bzw. klimaneutral betriebenen Fahrzeugen bedient werden.

Bis 2038 soll(en):

- der Import von Wasserstoff bzw. Wasserstoffderivaten über die bremischen und andere norddeutschen Häfen eine wichtige Perspektive für den Standort Bremen darstellen.
- die Hafenfahrzeuge (bremenports Arbeitsschiffe, Van Carrier, Flurförderfahrzeuge und Rangierloks) effiziente klimaneutrale Antriebstechnologien nutzen.
- die bremischen Häfen sowohl zu wichtigen Standorten für Elektrolyseanlagen zur regionalen Produktion von grünem Wasserstoff geworden sein, als auch Bremerhaven zu einem wichtigen Versorgungsstandort für auf grünem Wasserstoff basierenden Schiffstreibstoffen und möglicherweise auch als Importhafen für Wasserstoff oder dessen Derivaten entwickelt sein.
- Instrumente des Landes Bremen eingesetzt werden, um CO₂-Emissionen der straßen- wie schienengebundenen Güterfernverkehre von und nach Bremen und Bremerhaven (u.a. GVZ, bremische Häfen) zu unterbinden, unter der Prämisse, dass der Logistik- und Wirtschaftsstandort Bremen weiterhin wie bisher bestehen bleiben kann.
- der Güterumschlag in den bremischen Häfen und Güterterminals mit kombiniertem Verkehr klimaneutral umgebaut sein.
- weitere Elektrifizierung der Schienen im Hafen



Abb. 16: Treibhausgas (THG) - Emissionen der bremischen Hafeninfrastuktur
Quelle: bremenports, Nachhaltigkeitsbericht 2020

Zur Erreichung der von der Enquete-Kommission beschriebenen Ziele sollte die Hafen- und Logistikwirtschaft im Land Bremen beim Übergang zu CO₂-neutralen Gewerbeaktivitäten aktiv unterstützt werden. Hierzu kann beispielsweise ein Landesförderprogramm beitragen, das gezielt Anreize für Innovationen und Investitionen setzt und so unternehmerisches Engagement für den Klimaschutz unterstützt.

Bremische Hafeninfrastuktur – CO₂-neutral bis 2023

Status Quo

Für die bremenports GmbH & Co. KG, sowie die ihr überantwortete bremische Hafeninfrastuktur besteht gemäß der Koalitionsvereinbarung der 20. Wahlperiode der Bremischen Bürgerschaft das Ziel, die Infrastruktur bis 2023 CO₂-neutral zu betreiben und damit die Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung bzw. des Klimaschutzübereinkommens von Paris (COP 21) zu unterstützen.

bremenports betreibt seit 2012 im Rahmen der Nachhaltigkeitsberichterstattung ein Monitoring der Treibhausgasemissionen und darüber hinaus seit 2016 ein nach DIN EN ISO 50001 zertifiziertes Energiemanagementsystem. Der verbrauchte Strom wird, soweit vertraglich möglich, direkt als Ökostrom beschafft (2019 zu 87 Prozent). Die bislang nicht vermeidbaren Emissionen aus der Wärmeerzeugung, dem Fuhrpark und Geschäftsreisen werden für bremenports bereits seit 2013 durch den Kauf von Emissionszertifikaten ausgeglichen. Auch für die Sondervermögen⁷² werden seit 2017 ein Teil der anfallenden Emissionen über Zertifikate kompensiert.

Zudem wird durch das Energiemanagement sichergestellt, dass die Energieeffizienz sukzessive gesteigert und der Gesamtenergieverbrauch gesenkt werden kann. Ein erstes Ziel, die Senkung des Gesamtenergieverbrauchs der Hafeninfrastuktur um 10 Prozent im Vergleich zum Basisjahr 2015, konnte 2020 erreicht werden. Bis 2025 soll insgesamt 15 Prozent weniger Endenergie im Vergleich zu 2015 verbraucht werden.

Seit 2018 wird zunehmend auf erneuerbare Energieträger im Wärme- und Mobilitätsbereich umgestellt. So wurden bereits einige Heizungsanlagen von Heizöl oder Erdgas auf Wärmepumpen umgerüstet und die Zahl der Elektrofahrzeuge steigt stetig. Den größten Anteil der Treibhausgasemissionen der Hafeninfrastuktur erzeugt der Betrieb der Schiffe zur Wassertiefenerhaltung. Ein Großteil der Flotte wird aufgrund ihres Alters bis 2030 erneuert werden müssen.

Perspektiven

Für die angestrebte Treibhausgasneutralität werden ab 2023 alle nicht vermeidbaren Emissionen kompensiert werden. Diese Kompensation ist eine Übergangslösung, bis der Betrieb der Gebäude, Anlagen, Schiffe sowie die Mobilität direkt treibhausgasneutral dargestellt werden können.

Im Bereich Mobilität wird der gesamte Fuhrpark sukzessive in Richtung E-Mobilität weiterentwickelt und die bereits vorhandene Ladeinfrastruktur ausgebaut. Bis spätestens 2030 soll der Fuhrpark CO₂-neutral betrieben werden, entsprechende Zwischenziele werden quantitativ festgelegt.

⁷² Die sich im Eigentum des Landes und der Stadtgemeinde Bremen befindenden hafenbezogenen Infrastrukturanlagen sind insgesamt drei gebietsbezogenen Sondervermögen (SV), dem SV Hafen, dem SV Fischereihäfen und dem SV Überseestadzt zugeordnet

Bei der Erneuerung bestehender Anlagen zur Wärmeversorgung wird der Nutzung erneuerbarer Energieträger oberste Priorität eingeräumt. Beim Neubau von Gebäuden und Anlagen sollen die Ziele der Energieeffizienz und der Treibhausgasneutralität bereits in der Planungsphase verankert werden, um auch vor dem Hintergrund der Klimakrise vorausschauende und zukunftsweisende Projekte umzusetzen.

Bei steigenden Kosten für CO₂-Emissionen und fossile Treibstoffe wird die Umrüstung auf Antriebe mit regenerativen Energieträgern auch bei Schiffneubauten ökonomisch interessanter. Aufgrund der langen Nutzungsdauer der Schiffe von im Mittel rund 30 Jahren muss hier besonders vorausschauend geplant werden. Eine große Herausforderung ist hierbei nicht nur die z.T. noch nicht vorhandene oder ausgereifte Technik, sondern auch die fehlenden regulatorischen Rahmenbedingungen für den Betrieb dieser neuen Technologien.

Für eine transparente Darstellung und Validierung der Treibhausgasneutralität wird angestrebt, sich an der in der Entwicklung befindlichen internationalen Norm ISO 14068 Greenhouse gas management and related activities – Carbon Neutrality auszurichten.

Ziel Gesamthafenquartier: klimaneutral bis 2035

Für den Hafenstandort streben wir gemeinsam mit relevanten Akteuren:innen Treibhausgas-Neutralität für das Jahr 2035 an.

Vor diesem Hintergrund hat bremenports für die Freie Hansestadt Bremen gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie das Forschungsvorhaben SHARC⁷³ durchgeführt. Ziel war die Vorbereitung eines CO₂-neutralen Hafens im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) angebotenen Förderrahmens.

Unter Anwendung der unabhängig voneinander operierenden Simulationstools zweier Projektpartner konnte nachgewiesen werden, dass ein CO₂-freies Überseehafenquartier in Bremerhaven für das Jahr 2030 aus energetischer Sicht möglich ist.

Ergebnisse des Projektes:

- Von den jährlich im Überseehafen erzeugten CO₂-Emissionen (2018: rd. 118 Kilotonnen) entfällt der weitaus größte Anteil auf den Mobilitätssektor, woran wiederum die Portalhubwagen auf dem Containerterminal (Van Carrier) den größten Anteil haben.
- Sowohl ökonomisch als auch ökologisch betrachtet,
 - a. stellt das „so-weiter-wie-bisher“-Szenario die mit Abstand ungünstigste Option dar, insbesondere durch die steigende Bepreisung der CO₂-Emissionen.
 - b. ist dem (weitgehend) elektrischen Szenario mit dem Einsatz von Regio-Biogas Vorzug einzuräumen.
 - c. ist die regenerative Energieerzeugung, Verteilung (Smart-Grid) und Speicherung im Quartier sinnvoll.
- Durch den Einsatz von Regio-Biogas aus Wirtschaftsdünger wird der Hafen CO₂-frei und trägt darüber hinaus zur Dekarbonisierung der Landwirtschaft bei.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung im Hafen wurde durch SHARC aufgezeigt und eine Umsetzbarkeit bereits bis 2030 dargestellt. Die aktuelle Energiepreisentwicklung erhöht den ökonomischen Druck zugunsten der Dekarbonisierung zusätzlich. Innerhalb dieses Zeithorizonts besteht das Ziel, die regenerative Energieerzeugung vor Ort bis 2030 so weit wie möglich zu erhöhen und damit auch die bundesweiten Ausbauziele für erneuerbare Energien zu unterstützen. Dies ist aber nur in der Zusammenarbeit mit den im Hafenquartier ansässigen Unternehmen erreichbar. Die im Hafenquartier zur Erzeugung von erneuerbarer Energie potenziell nutzbaren Flächen sind aufgrund von Nutzungskonflikten, insbesondere bei Windkraft, sehr begrenzt und beschränken sich daher vor allem auf für Photovoltaik geeignete Frei- und Dachflächen der Hafenunternehmen. Hierzu werden die in SHARC aufgezeigten Möglichkeiten eines quartiersübergreifenden Betriebsmodells nach Projektabschluss weiterverfolgt und es sollen in diesem Rahmen gemeinsam mit den Hafenunternehmen Folgeprojekte zur Maximierung der lokalen regenerativen Energieerzeugung, Speicherung und Nutzung im Hafenquartier entwickelt werden.

Aktuell sind zwei Projektskizzen im Rahmen der Förderrichtlinie für Maßnahmen der Forschung, Entwicklung und Innovation im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II (NIP II, Schwerpunkt nachhaltige Mobilität) zusammen mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft auf den Weg gebracht worden. Sie beinhalten die Entwicklung und den Einsatz einer wasserstoffbetriebenen Rangierlok in Häfen (Projekte HyShunter und sH2unter@ports).

4.5.3 Klimaanpassung

Selbst bei entschiedenem Klimaschutz werden die Folgen des Klimawandels unabwendbar sein. Daher ist es wichtig, die Folgen des Klimawandels frühzeitig zu untersuchen und die Ergebnisse der Analyse dauerhaft in das Hafenmanagement zu integrieren.

Die Folgen des Klimawandels können die Hafengewirtschaft direkt treffen, indem es zu Schäden an Anlagen oder Störungen von Betriebsabläufen kommt. Gleichwohl können die Folgen des Klimawandels für die Hafengewirtschaft aufgrund politischer Rahmenbedingungen oder Verflechtungen in der Lieferkette auch indirekter Natur sein. Anpassungs- und Innovationsfähigkeit sind Schlüsselkompetenzen, um langfristig die Resilienz gegenüber Klimafolgen zu erhöhen.

Für das Land Bremen wurde eine Klimaanpassungsstrategie erarbeitet. Die Hafeninfrastruktur ist wegen ihrer Doppelfunktion für den Hochwasserschutz und als Basis für ökonomische Wertschöpfung bei gleichzeitig hoher Lebensdauer der jeweiligen Anlagen als „kritische“ Infrastruktur einzustufen. Daher hat die Senatorin für Wissenschaft und Häfen bremenports im Sinne der Schlüsselmaßnahme⁷⁴ „Land 8“ der bremischen Anpassungsstrategie mit der Erarbeitung von Klimaanpassungskonzepten für die Hafenanlagen in Bremen und Bremerhaven beauftragt. Die Arbeitsschritte zur Erstellung der Klimaanpassungskonzepte umfassen die folgenden Punkte:

- Zusammenstellung des Wissensstands zu absehbaren Veränderungen durch den Klimawandel,
- mögliche Folgewirkungen sowie sektor- und standortbezogene Überprüfung damit verbundener Risiken und Chancen,
- Identifizierung und Vorbereitung von Resilienzsteigernden Maßnahmen und Projekten (insbesondere in der Hafenentwicklung, im Hafenbau und im Zusammenhang mit Kompensationsmaßnahmen) sowie Hinwirkung auf sowohl see- als auch landseitig resiliente Transportketten.

⁷⁴ Schlüsselmaßnahmen sind Maßnahmen mit besonderer Priorität. Die Schlüsselmaßnahmen sind in spezifische Maßnahmen für die Stadtgemeinde Bremen bzw. Bremerhaven sowie das Land Bremen unterteilt.

Parameter	Tendenz der Änderung	Beschreibung der Änderung
Mittlerer Meeresspiegel	Zunahme	Der mittlere Meeresspiegelanstieg an der deutschen Nordseeküste entspricht in etwa dem mittleren globalen Meeresspiegelanstieg. ⁷⁷ Anstieg des mittleren Meeresspiegels von etwa 0,25 Metern bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts und je nach Klimaszenario von etwa 0,5 bis 1,0 Metern bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Höhere Anstiegsraten können nicht ausgeschlossen werden. Zudem wird der Meeresspiegel für Jahrhunderte bis Jahrtausende weiter ansteigen. ⁷⁹
Sturmfluten	Zunahme	Der mittlere Meeresspiegelanstieg erhöht das Ausgangsniveau für Sturmfluten, so dass diese höher auflaufen können. In der Folge verringert sich auch das Wiederkehrintervall (Jährlichkeit) von Sturmfluten. D.h. ein Ereignis, das bisher im Schnitt etwa alle 100 Jahre vorgekommen ist, kann am Ende des 21. Jahrhunderts, je nach Meeresspiegelanstieg, etwa alle 10 bis 30 Jahre vorkommen. ⁷⁹ Es zeigt sich jedoch im Mittel keine signifikante Zunahme der Häufigkeit, Intensität oder Dauer von Sturmfluten bis zum Ende des 21. Jahrhunderts aufgrund sich ändernder meteorologischer Bedingungen. ⁸⁰
Tidewasserstände	Keine bzw. nur geringe Änderung	Unter der Annahme der gleichbleibenden Bathymetrie lassen sich die folgenden Aussagen bzgl. der Änderung der Tidewasserstände in Bremerhaven und Bremen ableiten: Der Einfluss des Meeresspiegelanstiegs auf die Tidewasserstände ist in Bremerhaven eher gering. ⁸¹ In Bremen ist eine Zunahme des Tidehubs infolge des Meeresspiegelanstiegs von wenigen Dezimetern (etwa 0,2 Meter bei einem Meeresspiegelanstieg von 0,8ades Tideniedrigwassers. ⁸²
Lufttemperatur	Zunahme	Zunahme der mittleren jährlichen Lufttemperatur, je nach Klimaszenario bis zu 1,2-1,9 Grad Celsius bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts und 1,2-3,4 Grad Celsius bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. ⁸³ In der Folge Zunahme von heißen Tagen und der Dauer von Hitzeperioden, bei gleichzeitiger Abnahme von Frost- und Eistagen. ⁸⁴
Niederschlag	Zunahme	Mittlerer Niederschlag: Es ist vor allem im Winter eine Zunahme der mittleren Niederschlagsmengen zu erwarten. Dabei steigt die Zunahme des Winterniederschlags mit steigender Lufttemperatur an. Signifikant ist die Änderung am Ende des 21. Jahrhunderts für ein Szenario mit stark steigenden Treibhausgasen, mit einer Zunahme des Winterniederschlags von 20,1 Prozent in Bremerhaven und 16,8 Prozent in Bremen am Ende des 21. Jahrhunderts. Für den Sommer zeigt sich kein robustes Änderungssignal der Niederschlagsmengen. ⁸⁶ Starkniederschlag: Es zeigt sich eine Tendenz zur Zunahme der Tage mit Starkniederschlag sowie eine Zunahme der Niederschlagsintensität, welche mit zunehmendem Anstieg der mittleren Lufttemperatur signifikant wird. Eine signifikante Zunahme ist beispielsweise für ein Szenario mit stark ansteigenden Treibhausgasen zu erwarten, mit einer Zunahme der Tage mit Starkniederschlag von bis zu 2,1 Tagen in Bremerhaven und 1,8 Tagen in Bremen ⁸⁷ sowie einer Zunahme der Niederschlagsintensität von 5,4 Millimetern pro Tag in Bremerhaven und 4,8 Millimetern pro Tag in Bremen ⁸⁷ am Ende des 21. Jahrhunderts. ⁸⁹
Wind	Keine signifikante Änderung	Mittlere Windgeschwindigkeit: Keine signifikante Änderung der mittleren Windgeschwindigkeit im Jahr. ⁹⁰ Sturm: Insbesondere für ein Szenario mit starkem Anstieg der Treibhausgase zeigen mehr Klimamodelle eine Zunahme der Sturmintensität als eine Abnahme, welche jedoch gering ist und im Rahmen der natürlichen Klimavariabilität liegt. ⁹¹

75 Pfeifer, S., Bathiany, S., Rechid, D., 2021. "Klimaausblick, Bremerhaven und angrenzende Landkreise" bzw. "Klimaausblick, Bremen und angrenzende Landkreise", Climate Service Center Germany (GERICS), Hamburg, 2021. https://www.gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de, abgerufen am 09.12.2021

76 Ganske, A., 2019. „Analyse von Windfeldergebnissen auf See und an der Küste aus regionalen gekoppelten Ozean-Atmosphäre-Klimamodellen“, BMVI-Expertenetzwerk, 2019. https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Expertenetzwerk/Wind-auf-See.pdf?__blob=publicationFile&v=6, abgerufen am 08.12.2021

77 Deutsches Klima Konsortium, Konsortium Deutsche Meeresforschung e.V., 2019: „Zukunft der Meeresspiegel, Fakten und Hintergründe aus der Forschung“, Berlin, 2019, https://www.deutsches-klima-konsortium.de/fileadmin/user_upload/pdfs/Publikationen_DKK/dkk-kdm-meeresspiegelbrochure-web.pdf, abgerufen am 13.12.2021

78 In Anlehnung an die Projektionen des mittleren globalen Meeresspiegelanstiegs des 6. IPCC-Sachstandsberichts. IPCC, 2021: "Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change." Cambridge University Press, 2021. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>, abgerufen am 06.12.2021.

79 Änderung des Wiederkehrintervalls am Pegel Cuxhaven infolge des Meeresspiegelanstiegs für ein Szenario mit stark ansteigenden Treibhausgasemissionen (RCP8.5) bzw. ein Szenario mit starkem Klimaschutz (RCP2.6). <https://meeresspiegel-monitor.de/cuxhaven/impact/index.php.de>, abgerufen am 14.12.2021.

80 Ganske, A., 2019. „Analyse von Windfeldergebnissen auf See und an der Küste aus regionalen gekoppelten Ozean-Atmosphäre-Klimamodellen“, BMVI-Expertenetzwerk, 2019. https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Expertenetzwerk/Wind-auf-See.pdf?__blob=publicationFile&v=6, abgerufen am 08.12.2021

81 Winkel, N., Rasquin, C., Rudolph, E., Seiffert, R., Wachler, B., 2020: „FuE-Abschlussbericht Expertenetzwerk: Küste“, Bundesanstalt für Wasserbau, Hamburg, 2020. <https://henry.baw.de/handle/20.500.11970/107128>, abgerufen am 06.12.2021

82 Seiffert, R., Hesser, F., Büscher, A., Fricke, B., Holzwarth, I., Rudolph, E., Sehili, A., Seif, G., Winkel, N., 2014: „Auswirkungen des Klimawandels auf die deutsche Küste und die Ästuar. Mögliche Betroffenheiten der Seeschiff-fahrtsstraßen und Anpassungsoptionen hinsichtlich der veränderten Hydrodynamik und des Salz- und Schwebstofftransports“, Schlussbericht KLWAS-Projekte 2.04/3.02, Koblenz, 2014. http://doi.bafg.de/KLWAS/2014/Kliwas_36_2014_3_02.pdf, abgerufen am 08.12.2021

83 Die Werte beschreiben die Spannweite der Änderung der Mediane der Gesamtheit der Klimasimulationen der Klimaszenarien RCP2.6, RCP4.5 sowie RCP8.5 relativ zur Referenzperiode für Bremerhaven bzw. Bremen nach Pfeifer et al. (2021).

84 Pfeifer, S., Bathiany, S., Rechid, D., 2021. "Klimaausblick, Bremerhaven und angrenzende Landkreise" bzw. "Klimaausblick, Bremen und angrenzende Landkreise", Climate Service Center Germany (GERICS), Hamburg, 2021. https://www.gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de, abgerufen am 09.12.2021

85 Der Wert entspricht der Änderung des Medians der Gesamtheit der Klimasimulationen des Klimaszenarios RCP8.5 relativ zur Referenzperiode nach Pfeifer et al. (2021).

86 Pfeifer, S., Bathiany, S., Rechid, D., 2021. "Klimaausblick, Bremerhaven und angrenzende Landkreise" bzw. "Klimaausblick, Bremen und angrenzende Landkreise", Climate Service Center Germany (GERICS), Hamburg, 2021. https://www.gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de, abgerufen am 09.12.2021

87 Ein Tag mit Starkniederschlag ist definiert als ein Tag mit einer Niederschlagsmenge > 20 Millimeter pro Tag. Die Werte geben die Änderung des Medians der Gesamtheit der Klimasimulationen des Klimaszenarios RCP8.5 relativ zur Referenzperiode nach Pfeifer et al. (2021) wieder. Tage mit Starkniederschlag kommen in der Referenzperiode in Bremerhaven an 3,1 Tagen pro Jahr und in Bremen an 2,7 Tagen pro Jahr vor.

88 Die Aussage bezieht sich auf das 99. Perzentil des Tagesniederschlags eines Tages mit Niederschlag. Das ist die Niederschlagsmenge, die an 1 Prozent aller Tage im Jahr mit einer Niederschlagsmenge von mehr als 1 Millimeter überschritten wird. Die Werte geben die Änderung des Medians der Gesamtheit der Klimasimulationen des Klimaszenarios RCP8.5 relativ zur Referenzperiode nach Pfeifer et al. (2021) wieder.

89 Pfeifer, S., Bathiany, S., Rechid, D., 2021. "Klimaausblick, Bremerhaven und angrenzende Landkreise" bzw. "Klimaausblick, Bremen und angrenzende Landkreise", Climate Service Center Germany (GERICS), Hamburg, 2021. https://www.gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de, abgerufen am 09.12.2021

90 Ebenda.

91 Ganske, A., 2019. „Analyse von Windfeldergebnissen auf See und an der Küste aus regionalen gekoppelten Ozean-Atmosphäre-Klimamodellen“, BMVI-Expertenetzwerk, 2019. https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Expertenetzwerk/Wind-auf-See.pdf?__blob=publicationFile&v=6, abgerufen am 08.12.2021

Aufgrund der unmittelbaren Lage an der Küste sind die Hafenanlagen in Bremen und Bremerhaven besonders vor zunehmenden Anstieg des Meeresspiegels bedroht. Auch die Zunahme der mittleren Lufttemperatur und die damit in Verbindung stehende Häufung von heißen Tagen sowie zunehmende Andauer von Hitzeperioden, die zunehmenden mittleren Niederschlagsmengen im Winter sowie häufigere und intensivere Starkniederschläge⁷⁵ stellen den Betrieb der Häfen vor Herausforderungen. Sturmereignisse führen seit jeher zu Betriebsausfällen und haben ein großes Schadenspotenzial, die zukünftige Änderung der Sturmaktivität zeigt voraussichtlich jedoch nur geringe Änderungen.⁷⁶ Die nebenstehende Darstellung zeigt eine Auswahl an Parametern und deren zukünftig zu erwartende Änderungen infolge des Klimawandels.

Der mittlere Meeresspiegel bildet das Ausgangsniveau für Sturmfluten, die zukünftig höher auflaufen können. Ein Großteil der Hafenumflächen wird durch das öffentliche Hochwasserschutzsystem vor Sturmfluten geschützt. Die Bemessung des öffentlichen Hochwasserschutzes erfolgt nach Vorgabe des Generalplans Küstenschutz, welcher die Erkenntnisse aus den IPCC-Berichten berücksichtigt und zukünftig voraussichtlich einen säkularen, d.h. einen 100 Jahre dauernden Meeresspiegelanstieg von 1,0 Meter beinhalten wird, so dass eine Anpassung der Hochwasserschutzanlagen erforderlich werden wird (vgl. Infrastruktur und Flächen). Der Meeresspiegelanstieg wirkt sich aber auch auf die vorhandenen Entwässerungskapazitäten und die Grundwasserstände aus. Mit zunehmenden Starkniederschlägen steigen zudem die Belastungen auf die Entwässerungssysteme, welche in der Folge zukünftig häufiger überlastet sein können. Extreme Temperaturen und andauernde Hitzeperioden erhöhen den Bedarf an Klimatisierung und erfordern entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen bei im Freien bzw. in nicht klimatisierten Bereichen tätigen Mitarbeitenden. Auch Materialien können auf langanhaltende extreme Temperaturen reagieren, etwa bei größeren Stahlbauteilen kann es merklichen Ausdehnungen kommen.

Die Fertigstellung der Klimaanpassungskonzepte für die Hafenanlagen in Bremen und Bremerhaven ist für Ende 2022 geplant. Letztlich ist es jedoch wichtig, das Thema Klimaanpassung dauerhaft in das Hafenmanagement zu integrieren sowie die eigene Betroffenheit und die Entwicklung auf dem Gebiet der Klimawandelfolgen fortwährend zu beobachten und bestehende Konzepte bei Bedarf anzupassen. Bei physischen Anpassungsmaßnahmen ist es zudem sinnvoll, die Lebensdauer von Anlagen zu berücksichtigen und Maßnahmen gegebenenfalls im Rahmen von anstehenden Neubau- oder Modernisierungsmaßnahmen umzusetzen.

	Schiffahrtszone	Schutzanlagen	Manövrier- und Anlegezone	Be- und Entladezone	Innerbetrieblicher Verkehr und Transport	Lagerung	Verarbeitung	Verkehrs- und Transportanbindung an das Hinterland
AUSWIRKUNGEN	Wellenunruhe Wassertiefe Windmuster Sichtweite	Überflutung des Küstengebietes Überströmung Wellenbelastung Wassertemperatur Salz-/Säuregehalt des Wassers	Wellenunruhe Wassertiefe Windmuster Strömungen Wassertemperatur Salz-/Säuregehalt des Wassers Hitze	Überflutung des Küstengebietes Überströmung Wellenunruhe Windmuster Niederschlag Sichtweite Hitze	Überflutung des Küstengebietes sowie des Hinterlandes Windmuster Niederschlag Sichtweite Hitze Kontamination	Überflutung des Küstengebietes sowie des Hinterlandes Windmuster Niederschlag Hitze	Überflutung des Küstengebietes sowie des Hinterlandes Windmuster Niederschlag Sichtweite Hitze Niedrigwasser	
	Mittlerer Meeresspiegel Astronomische Tide Sturmflut Wellen Wind Nebel Niederschlag	Mittlerer Meeresspiegel Astronomische Tide Sturmflut Wellen Wind Temperatur	Mittlerer Meeresspiegel Astronomische Tide Sturmflut Wind Nebel Niederschlag Temperatur			Mittlerer Meeresspiegel Astronomische Tide Sturmflut Wellen Wind Niederschlag Temperatur	Mittlerer Meeresspiegel Astronomische Tide Sturmflut Wellen Wind Nebel Niederschlag Temperatur	
KLIMAPARAMETER								

Abb. 18: Klimaparameter und -auswirkungen
Quelle: Hochschule Bremen, Institut für Wasserbau (nach PIANC 2020)

→ 4.6 Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement

4.6.1 Umweltmanagement

Ein vorsorgender Umweltschutz erfordert es, frühzeitig Maßnahmen zu ergreifen, um Umweltbelastungen an der Quelle zu vermeiden oder zu minimieren. Mit Blick auf den Hafen besteht die Herausforderung, Umweltschutz im Einklang mit der 100prozentigen Hafenverfügbarkeit umzusetzen. Dabei muss sichergestellt werden, dass weder die Umwelt für den Menschen oder die Natur so gefährdet ist, dass der Hafen in seinem Fortbestand gefährdet ist.

Das Umweltmanagementsystem PERS⁹² wurde speziell für Häfen im Auftrag der europäischen Seehafenorganisation (ESPO⁹³) entwickelt und unterstützt die bremischen Häfen bei der Umsetzung ihrer Umweltziele gemäß den Richtlinien und Vorgaben der ESPO.^{94,95} Im Rahmen von PERS werden neben brenports und den Sondervermögen auch die Umwelanstrengungen der FBG, des Hafensortorts SWH, des Hansestadt Bremischen Hafenamtes (HBH) und der Hafenakteure:innen, wie Eurogate und BLG betrachtet. Durch diesen gemeinschaftlichen Ansatz wird eine kontinuierliche Verbesserung der Umweltleistung erreicht und eine zukunftsfähige Entwicklung der bremischen Häfen u.a. mit Blick auf die Wirtschaft gefördert. Alle zwei Jahre wird die Umweltpolitik der bremischen Häfen aktualisiert und im Umweltbericht veröffentlicht.⁹⁶

⁹² PERS: Port Environmental Review System. PERS ist ein standortbezogenes Umweltmanagementsystem. Dabei orientiert sich der europäische Hafenstandard an der DIN ISO 14001 Norm. Die wichtigsten Instrumente sind dabei das kontinuierliche Umweltmonitoring und Maßnahmen zum Umweltschutz, die Erhebung von Kennzahlen zum Hafenbetrieb und -management sowie zum Zustand der Umwelt und das Register der gesetzlichen Anforderungen der in den Häfen betroffenen Umweltaspekte. Quelle: <https://www.ecoports.com/pers>, abgerufen am 28.10.2021

⁹³ European Sea Ports Organisation

⁹⁴ <https://www.ecoports.com/pers>, abgerufen am 28.10.2021

⁹⁵ PERS – Guidelines der ESPO, Version 5, Dezember 2016

⁹⁶ PERS- Umweltbericht 2020: https://brenports.de/greenports/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/PERS-Rezertifizierung_Report_2020_de.pdf, Seite 70, abgerufen am 28.10.2021

⁹⁷ Policy paper COP 26: Clydebank Declaration for green shipping corridors, Published 10 November 2021

⁹⁸ „Grüne Korridore“ sind Schifffahrtsrouten, auf denen Häfen und Reeder in freiwilliger Zusammenarbeit auf eine Dekarbonisierung des Verkehrs hinarbeiten. Gemeinsames Verständnis ist, dass der Einsatz nachhaltigerer Schiffsreibstoffe über deren gesamten Lebenszyklus hinweg nicht zu einer Erhöhung der Treibhausgasemissionen beiträgt.

Umweltpolitische und rechtliche Entwicklungen, Schifffahrt

Klimaneutrale Routen im globalen Warentransport

22 Länder, darunter führende Schifffahrtsnationen wie Deutschland, haben die Clydebank-Erklärung unterzeichnet. Damit sollen bis 2025 mindestens sechs „grüne“ Schifffahrtskorridore zwischen jeweils zwei oder auch mehreren Häfen etabliert werden. Bis 2030 sollen weitere Korridore hinzukommen und die Aktivitäten ausgeweitet werden. Mit dieser Erklärung und entsprechenden Maßnahmen soll auf freiwilliger Basis zur Dekarbonisierung des Verkehrs beigetragen werden.⁹⁷

Die bremischen Häfen sind gut aufgestellt, um zu einer Etablierung von „grünen“ Korridoren⁹⁸ beizutragen. Mit ihrem umweltpolitischen Ziel des CO₂-neutralen und emissionsarmen Hafenstandortes bremische Häfen wird die Hafenwirtschaft bei der Entwicklung zum „grünen“ Knotenpunkt in „grünen“ Transportkorridoren einer nachhaltigen Lieferkette unterstützt.

Null-Emissions-Aktionsplan (Zero-Pollution Action Plan)

In ihrem Null-Emissions-Aktionsplan im Rahmen des Green Deals fordert die EU „die Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden auf ein Niveau zu senken, das als nicht mehr schädlich für die Gesundheit und die natürlichen Ökosysteme gilt [...]“. Dies betrifft sowohl Ziele zur Reduzierung von Luftschadstoffemissionen, als auch die Reduzierung von Verkehrslärm und Plastikabfällen im Meer.⁹⁹ Dabei wird das Monitoring von Umweltparametern als effektives Tool zur Überwachung des Umweltzustands, von Veränderungen und dem Erfolg von Maßnahmen angesehen.¹⁰⁰ Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen erklärt in der Umweltpolitik

⁹⁹ Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Auf dem Weg zu einem gesunden Planeten für alle EU-Aktionsplan: „Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden“: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12588-Schadstofffreiheit-von-Luft-Wasser-und-Boden-Aktionsplan-der-EU_de, abgerufen am 13.12.2021

¹⁰⁰ Pathway to a Healthy Planet for All EU Action Plan: Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil: https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication_en.pdf, S. 19, abgerufen am 20.12.2021

der bremischen Häfen, dass das bestehende Umweltmonitoring ausgebaut wird, um Veränderungen und Zielerreichungen von Umweltleistungen der bremischen Häfen besser beurteilen zu können. Die Entwicklung geeigneter Ziele zur Emissionsreduktion bei Luftschadstoffen wird geprüft.

Umweltfreundliche Schifffahrt

Globale Herausforderungen wie der Klimawandel, der Verlust von Biodiversität und die internationalen Sustainable Development Goals erfordern neue Lösungen für die Gestaltung globaler Transportströme, die im Wesentlichen von der Schifffahrt und den Häfen gewährleistet werden. Die gesamte maritime Branche ist gefragt, die selbst zu verantwortenden Beeinträchtigungen zu reduzieren.

Luftschadstoffe und Klimagase

Im Juni 2020 hat der Bremer Senat ein breit angelegtes zusätzliches Angebot zur Landstromversorgung in den bremischen Häfen beschlossen. In den kommenden Jahren sollen acht ortsfeste Landstromanlagen für die Seeschifffahrt und zwei zusätzliche Anschlüsse für die Binnenschifffahrt geschaffen werden. Bereits seit 2021 ist es für die Binnenschifffahrt verpflichtend, die vorhandenen Landstromanlagen zu nutzen. Die Landstrombereitstellung für die ortsfesten Anlagen soll zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien erfolgen. Geplant sind für die Seeschifffahrt im stadtbremischen Überseehafengebiet zwei Landstromanlagen für den Containerumschlag, eine für den RoRo-Umschlag und eine für das Kreuzfahrtterminal. Im Fischereihafen sollen drei Anlagen für Behördenschiffe entstehen.

Anfang 2021 haben sich in diesem Kontext die neun deutschen Seehäfen zu dem Projekt ZeroEmission@Berth zusammengefunden, um gemeinsam die Dekarbonisierung in der Schifffahrt zu fördern und zu unterstützen. Mit dem Projekt sollen u.a. Kooperationen und gemeinsame Projekte zwischen den Häfen ausgelotet werden, um zu Null-Emissionen in der Schifffahrt, insbesondere am Liegeplatz, beizutragen.¹⁰¹

Environmental Ship Index (ESI)

Der Environmental Ship Index (ESI) dient als freiwilliges internationales Bewertungssystem, damit Häfen Anreizprogramme für umweltfreundliche Seeschiffe anbieten können. Schiffe können freiwillig für den ESI registriert werden und erhalten aufgrund verschiedener Zertifikate und Nachweise sowie auf Grundlage der Indexformel einen individuellen ESI-Wert.^{102,103} Der ESI wird kontinuierlich an die aktuellen gesetzlichen Vorgaben angepasst, z.B. in Bezug auf den Schwefelgehalt der Treibstoffe. 2019 wurde zudem durch die ESI Arbeitsgruppe die Entscheidung getroffen, dass der ESI eine Erweiterung um den Aspekt Schiffsärm erhalten soll.

Die bremischen Häfen haben ihr Bonusprogramm auf Basis des ESI bereits 2012 eingeführt. So erhalten besonders umweltfreundliche See- und Binnenschiffe einen Rabatt auf die Hafengebühren. Die bremischen Häfen bieten entsprechend der Empfehlung der ESI-Arbeitsgruppe seit 2020 auch einen finanziellen Bonus im Rahmen des ESI-Noise an.¹⁰⁴

In den bremischen Häfen hat sich der Anteil der Schiffe, die mit einem gemeldeten ESI-Wert die Häfen anlaufen, seit 2012 nahezu verfünffacht. Die Häfen von Bremen und Bremerhaven streben eine weitere Zunahme des Anteils ankommender Schiffe mit ESI-Wert an.

¹⁰¹ Pressemitteilung bremenports zum Positionspapier: <https://bremenports.de/deutsche-seehaefen-fordern-neue-konzepte-zur-reduzierung-von-schiffsemissionen/>, abgerufen am 04.04.2022

¹⁰² Vom Grundsatz her werden Schiffe belohnt, die bezüglich ihrer Emissionen von Luftschadstoffen und CO₂ besser sind als gesetzlich normiert (IMO - Standard).

¹⁰³ Homepage Environmental Ship Index: <https://www.environmentalshipindex.org/>, abgerufen am 07.12.2021/104

¹⁰⁴ Port Environmental Review System, Umweltbericht 2020: https://bremenports.de/greenports/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/PERS-Rezertifizierung_Report_2020_de.pdf, S.44ff., abgerufen am 02.12.2021

Der ESI genießt sowohl bei Reedern als auch bei Häfen eine hohe Akzeptanz; dies zeigt sich u.a. in der stetig steigenden Zahl von Schiffsanmeldungen und teilnehmenden Anreizgebern. Die hohe Akzeptanz ist auf die enge und kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen Reedern, Häfen und anderen Stakeholdern zurückzuführen.

greenports Awards

Seit 2014 werden von bremenports jedes Jahr greenports Awards in den Kategorien „Emissionsärmstes Schiff“ und „Reederei bzw. Charterer mit der emissionsärmsten Flotte“ verliehen. So sollen besonders umweltfreundliche Schiffe und Reedereien ausgezeichnet werden.

Auf Grundlage der im Vorjahr erzielten ESI-Werte werden für die Anläufe in den bremischen Häfen ermittelt. Ein Schiff muss die bremischen Häfen im betrachteten Zeitraum mehrmals anlaufen, um sich für den greenports Award zu qualifizieren.

Auch die Anforderungen für den greenports Award werden entsprechend den Entwicklungen des ESI angepasst. So wird bereits aufgrund der zukünftigen Entwicklung des ESI durch die Anforderungen an die CO₂-Emissionen eines Schiffes eine stärkere Fokussierung auf den Klimaschutz erreicht.

Schiffsabwässer

In der Schifffahrt fallen unterschiedliche Arten von Abwässern wie Ballastwasser, Abwasser aus Abgasreinigungsanlagen und häusliches Abwasser mit Fäkalwasser an. Der Regelungsbedarf für die Häfen ist komplex, weil internationale, EU und nationale Regelungen ineinandergreifen.

Um dieses schwierige Themenfeld für die bremischen Häfen zu regeln, haben die Häfen- und Umweltbehörden, bundesweit erstmalig, Leitlinien zum Umgang mit Schiffsabwässern erarbeitet und im November 2021 das Merkblatt zum Umgang mit Schiffsabwässern in den bremischen Häfen¹⁰⁵ veröffentlicht (vgl. Abs. 6.6).

Unterwasserreinigung, Schiffsrümpfe und Propeller

Biofouling ist der Bewuchs durch Mikroorganismen, Pflanzen, Algen und Tieren auf allen Strukturen, die sich im bzw. unter Wasser befinden. Dies betrifft insbesondere Schiffsrümpfe und auch Hafenanlagen. Der Bewuchs auf Schiffsrümpfen hat verschiedene negative Auswirkungen auf die Umwelt und die Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebs; vor allem auf den Treibstoffverbrauch und damit auf die Betriebskosten und die Menge der CO₂-Emissionen. Dabei sind die Art und das Ausmaß des Bewuchses von verschiedenen Faktoren abhängig, wie z.B. von der Schiffskonstruktion und der Schiffsunterhaltung. Ein Biofilm mit einer Bewuchsstärke von wenigen Millimetern kann den Treibstoffverbrauch um bis zu 25 Prozent erhöhen.¹⁰⁶

Zur Erprobung von innovativen Antifouling-Strategien (AFS) in den bremischen Häfen haben sich im Rahmen des Projektes CLEAN zur „Bewuchsfreiheit durch proaktive Reinigung auf abriebfesten, biozidfreien Beschichtungen für Berufsschifffahrt“ verschiedene Firmen und Institutionen unter der Koordination der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau zusammengefunden.¹⁰⁷ Im Rahmen des Projektes wurden grundsätzliche Genehmigungsanforderungen an eine Erlaubnisfähigkeit zusammen mit den verschiedenen Stakeholdern im Hafen herausgearbeitet und bundesweit erstmalig zu einem Leitfaden zur Erteilung einer Erlaubnis von Unterwasserreinigungen in den bremischen Häfen veröffentlicht.¹⁰⁸

¹⁰⁵ SKUMS Schiffsabwässer: <https://www.bauumwelt.bremen.de/umwelt/wasser/meeresumweltschutz-23546>; abgerufen am 26.01.2022

¹⁰⁶ Vortrag Prof. Dr. Antonia B. Kesel, Hochschule Bremen, Bionik-Innovations-Centrum, am 18.11.2021 in einer Vortragsreihe des MCN

¹⁰⁷ LimnoMar Projekt CLEAN: https://limnomar.de/en/fouling-management/fouling-management_projects/project-clean-underwater-cleaning-for-professional-shipping/, abgerufen am 30.11.2021

¹⁰⁸ Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau, Meeresumweltschutz: <https://www.bauumwelt.bremen.de/umwelt/wasser/meeresumweltschutz-23546>; abgerufen am 30.11.2021

Baggergut

Eine wesentliche Aufgabe von bremenports ist es, die festgelegten Soll-Wassertiefen entlang der tideoffenen Kajen sowie in den abgeschleusten Hafengebieten sicherzustellen. Das hierfür entwickelte Sediment-/Baggergutmanagementkonzept sieht vor, die Sedimentation durch geeignete Maßnahmen so gering wie möglich zu halten oder, wenn möglich, Sedimente im Gewässer umzulagern. Angestrebt wird, den Umfang konventioneller Baggerungen weitestgehend zu minimieren.

Baggergut aus den Hafengebieten kann – je nach Ergebnis der Untersuchungen – im Gewässer entweder umgelagert oder entsorgt werden. Durch eine Umlagerung wird das Ziel verfolgt, die Sedimente im System zu belassen und damit den Sedimenthaushalt möglichst wenig zu ändern. Dies hat auch ökonomische Vorteile, da die Behandlung und Deponierung von belastetem Baggergut an Land viel kostenintensiver ist als eine Umlagerung im Gewässer. Die Entsorgung bzw. der Umgang mit Baggergut an Land erfolgt bei bremenports am Standort der Integrierten Baggergutentsorgung (IBE) in Bremen-Seehausen. Werden die Anforderungen an eine Verwertung nicht erfüllt, wird das entwässerte Baggergut unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben der Deponieverordnung (DepV) auf der Baggergutmonodeponie¹⁰⁹ in Bremen-Seehausen beseitigt.

Erfüllt das behandelte Baggergut die Anforderungen an eine Verwertung, sind unterschiedliche Verwertungswege und Einsatzmöglichkeiten gegeben. Hierzu gehören beispielsweise die interne Verwertung beim Bau der mineralischen Sicherungselemente der Baggergutmonodeponie (Technische Barriere, Mineralische Dichtung) oder eine Verwertung beim Neubau der zusätzlichen Entwässerungsfelder der IBE (Herstellung der eingrenzenden Randdämme sowie ebenfalls der Sicherungselemente). Neben diesen internen Verwertungen sind auch bereits externe Verwertungsmaßnahmen unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben erfolgreich durchgeführt worden, beispielsweise im Deich- und Deponiebau.

bremenports strebt im Rahmen des Sediment- bzw. Baggergutmanagements an, den Verwertungsanteil zu steigern und die Beseitigung zu minimieren. Eine hohe Verwertungsquote spart Deponievolumen und sorgt für eine Verlängerung der Laufzeit der Baggergutmonodeponie. Zudem werden im

Rahmen der Verwertung des Baggergutes als Substitut beim Bau der Sicherungselemente der Baggergutmonodeponie oder auch als Substitut bei externen Verwertungsmaßnahmen Ressourcen in erheblichem Umfang geschont, da hierfür kein vergleichbares Material beschafft werden muss. In den vergangenen Jahren konnte bereits eine hohe interne Verwertungsquote von ehemals schlackigem Baggergut aus den bremischen Häfen erreicht werden. Dies ist auf die kontinuierliche Verbesserung der Sedimentqualität zurückzuführen. Auch externe Verwertungen im Deich- und Deponiebau sind bereits in nicht unerheblichem Umfang realisiert worden.

Schiffsabfälle

Ein weiterer großer Stoffstrom im Hafen sind Schiffsabfälle, wie das in großer Menge zu entsorgende Bilgenöl.¹¹⁰ Die Überwachung der Abfallmeldungen der Schiffe gemäß MARPOL-Übereinkommen¹¹¹ obliegt dem Hansestadt Bremischen Hafenamts. Im Abfallbewirtschaftungsplan für die bremischen Häfen und im Bremischen Gesetz über Hafenauffangeinrichtungen wird der Umgang mit Schiffsabfällen und Ladungsrückständen geregelt.^{112,113} Die Bereitstellung und Inanspruchnahme von Hafenauffangvorrichtungen sollen dazu beitragen, insbesondere das illegale Einbringen von Schiffsabfällen und Ladungsrückständen auf See zu verringern und damit der Verschmutzung der Meere mit Müll und Plastik entgegenzuwirken.¹¹⁴

¹⁰⁹ Deponieverordnung (DepV) §2 Begriffsbestimmungen: Monodeponie: Deponie oder Deponieabschnitt der Deponieklasse 0, I, II oder III, in der oder dem spezifische Massenabfälle, die nach Art, Schadstoffgehalt und Reaktionsverhalten ähnlich und untereinander verträglich sind, unvermischt mit anderen Abfällen abgelagert werden.

¹¹⁰ Masterthesis Steffen Wichern: Abfallbilanzierung eines Hafensquartiers am Beispiel bremenports, Hochschule Bremen, S. III, Zusammenfassung

¹¹¹ Das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL-Übereinkommen) vom 02.11.1973 ist ein Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt.

¹¹² Abfallbewirtschaftungsplan für die öffentlichen Häfen der Freien Hansestadt Bremen - Stand 2017: [https://www.transparenz.bremen.de/metainformationen/bremisches-gesetz-ueber-hafenauffangeinrichtungen-fuer-die-entladung-von-abfaellen-von-schiffen-bremisches-schiffsabfall-entsorgungsgesetz-bremisag-vom-24-november-2020-160043?as=bremen203_tpgesetz.c.55340.de&template=20_gp_ifg_meta_detail_d_abgerufen.am.07.12.2021](https://www.transparenz.bremen.de/metainformationen/bekanntmachung-des-abfallbewirtschaftungsplans-fuer-die-oeffentlichen-haefen-der-freien-hansestadt-bremen-stand-2017-1534207?as=bremen203_tpgesetz.c.55340.de&template=20_gp_ifg_meta_detail_d_abgerufen.am.06.12.2021)

¹¹³ Bremisches Gesetz über Hafenauffangeinrichtungen für die Entladung von Abfällen von Schiffen (Bremisches Schiffsabfall-Entsorgungsgesetz - BremSAEG) vom 24. November 2020 (Brem.GBl. 2020, S. 1584): https://www.transparenz.bremen.de/metainformationen/bremisches-gesetz-ueber-hafenauffangeinrichtungen-fuer-die-entladung-von-abfaellen-von-schiffen-bremisches-schiffsabfall-entsorgungsgesetz-bremisag-vom-24-november-2020-160043?as=bremen203_tpgesetz.c.55340.de&template=20_gp_ifg_meta_detail_d_abgerufen.am.07.12.2021

¹¹⁴ Vereinbarung zur Zusammenarbeit in einer Regierungskoalition für die 20. Wahlperiode der Bremischen Bürgerschaft 2019-2023, S. 82

In Bezug auf landseitige Abfälle im Hafen ist stets die Vermeidung vor der Verwertung und Beseitigung anzustreben. Hier sind die angesiedelten Unternehmen wie Umschlagbetriebe und produzierendes Gewerbe gehalten, Betriebs- und Produktionsabläufe so zu gestalten, dass Abfälle in geringstmöglichem Maße entstehen.

Umweltmonitoring

Das Monitoring von relevanten Umweltparametern ist ein Instrument, um Veränderungen der Umwelt zu dokumentieren und zu bewerten. Dies gilt auch für die Einordnung des Zustandes der Umwelt in den Häfen, sowohl hinsichtlich der geltenden und zukünftigen Gesetzgebung als auch mit Blick auf die gesetzten umweltpolitischen Ziele wie z.B. den CO₂-neutralen Hafenstandort.

Schallemissionen

Schallemissionen in den bremischen Häfen resultieren überwiegend aus dem Terminalbetrieb, dem Umschlaggeschehen, Schiffsmaschinen, dem Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie sonstigen betrieblichen Aktivitäten der Hafenunternehmen. Schallemissionen wirken sich auch angrenzende Wohngebiete aus. Grundsätzlich handelt es sich hierbei um einen klassischen Interessenkonflikt: Häfen bieten vielen Menschen Arbeit und müssen, um konkurrenzfähig zu sein, rund um die Uhr arbeiten. Gleichzeitig wird das Land Bremen auch in Zukunft die Hinweise der Anwohner:innen ernst nehmen und gemeinsam mit den lokalen Gewerbeaufsichtsamern Lösungen für ein gemeinsames Miteinander von Hafen und Wohnen erarbeiten.

Luftqualität

In den Hafengebieten Bremen und Bremerhaven entstehen in Verbindung mit den hafentypischen Funktionen und Aufgaben neben den CO₂-Emissionen auch Schwefel-, Stickoxid sowie Feinstaubemissionen, die unterschiedliche negative Effekte auf das Ökosystem und die menschliche Gesundheit haben. Die Quellen dieser Emissionen sind die Schifffahrt, der Zulieferverkehr auf der Straße, der Schiene und der Wasserstraße sowie die notwendigen Umschlag- und Lagerarbeiten auf den Terminals und alle sonstigen, zu einem regulären Hafenbetrieb dazugehörigen Dienstleistungen und behördlichen Tätigkeiten.

Das Monitoring der Luftqualität im Hafenumfeld wird durch das Land Bremen von der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMSW) durchgeführt. In Bremerhaven dient die Luftmessstation in der Hansastraße der Überwachung der Luftqualität im städtischen Hintergrund. Diese liegt in einem Radius kleiner 500 Meter im unmittelbaren Hafenumfeld (Kaiserhafen). Für Bremen können Messwerte der Station Hasenbüren, ebenfalls eine Luftmessstation zur Überwachung des städtischen Hintergrunds, zur Bewertung der Luftqualität im Hafenumfeld herangezogen werden.

Die an den Messstationen in der Nähe der bremischen Häfen gemessenen Werte unterschreiten schon seit vielen Jahren den nationalen und damit europäischen Immissionsgrenzwert.¹¹⁵

Das Institut für Seeschifffahrt und Logistik (ISL) hat mit dem Simulationsprogramm Vessel Traffic and dem Analysetool ECOPAW^{116,117} die Grundlagen geschaffen, um die durch Seeschifffahrt, Binnenschifffahrt und hafenerne Verkehre erzeugten Emissionen der Luftschadstoffe Stickoxide, Schwefeloxide und Feinstaub und des Klimagases Kohlendioxid zu ermitteln und auszuwerten. Die beiden entwickelten Programme wurden für die Ermittlung der Emissionen für die Hafengebiete Bremerhaven und Bremen eingesetzt.

Eine erste systematisierte Einordnung der Schiffsemissionen verschiedener Schiffstypen für die bremischen Häfen ist aus Simulationsberechnungen des ISL für die Jahre 2012, 2015, 2018 und 2019 bekannt. Der deutliche Rückgang der Schwefeloxid- und Feinstaubemissionen ab 2015 in den Simulationsberechnungen ist auf die Einführung eines neuen geringeren Grenzwertes für den Schwefelgehalt in Schiffstreibstoffen zurückzuführen. Der Vergleich der Jahre 2018 und 2019 spiegelt wieder, dass eine weitere wesentliche Reduktion der Luftschadstoffe nur durch einen rechtlichen Rahmen – mit Grenzwerten für Emissionen von Luftschadstoffen und Klimagasen aus dem Verkehr – und dem Einsatz von alternativen Kraftstoffen und Antrieben auch in der Schifffahrt erreicht werden kann.

¹¹⁵ EU-Richtlinie 2008/50/EG, die mit der 39. BImSchVO in deutsches Recht überführt wurde.

¹¹⁶ ECOPAW: kein Akronym, frei übersetzt "Ökologischer (Pfofen-)Abdruck"

¹¹⁷ Liste themenverwandter Projekte ISL: <https://www.maritim.de/de/presse-test/>



Abb. 19: Handlungsfelder Nachhaltigkeitsmanagement
Quelle: bremenports

4.6.2 Nachhaltigkeitsmanagement

Gewässerqualität

Ein systematisches Monitoring der Hafengewässer in Bremerhaven und Bremen zur Einordnung der Gewässergüte findet bisher noch nicht statt, wohl aber eine Überwachung für die vorhandenen und wasserbehördlich erlaubten Gewässerbenutzungen. Für die Zukunft ist vorgesehen, die Hafengewässer regelmäßig zu beproben und auf bestimmte Parameter, die mit der Umweltbehörde abgestimmt werden, zu untersuchen.

Austausch Akteure:innen

Für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess im Umweltmanagement und für den zukünftigen Informationsaustausch unter den verschiedenen zuständigen Akteure:innen in den bremischen Häfen soll ein regelmäßiger Austausch etabliert werden. Auch ist ein Dialog zwischen den Umweltbehörden der Hafenstandorte in Bremen, Niedersachsen, Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern gewünscht, um gemeinsam gesetzliche Vorgaben und Regelungen im Umweltschutz auf den Weg zu bringen und umzusetzen. Ebenso werden die Netzwerktreffen der Umweltverantwortlichen der Hafenmanagementgesellschaften der neun deutschen Seehäfen fortgeführt und auch in diesem Rahmen Projekte für den Umweltschutz im Hafen umgesetzt. bremenports ist zudem seit 2013 aktives Mitglied der „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ – dem branchenübergreifenden Netzwerk umwelt-engagierter Unternehmen im Land Bremen.

2021 hat bremenports die wesentlichen Themen seines Nachhaltigkeitsmanagements auf Basis einer umfangreichen Online-Stakeholder-Umfrage neu aufgesetzt. Das Ergebnis sind fünf Handlungsfelder, unter denen die unterschiedlichen Nachhaltigkeitsthemen subsummiert und mit konkreten Maßnahmen diverse Beiträge zu den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (SDGs) geleistet werden können.

Die folgenden Leitlinien der fünf Handlungsfelder bilden den Rahmen des bremenports Nachhaltigkeitsmanagements:

Nachhaltigkeit

bremenports versteht das eigene Nachhaltigkeitsmanagement als kontinuierlichen Verbesserungsprozess und will mit wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozial verantwortungsbewussten Entwicklungen die Zukunftsfähigkeit der bremischen Häfen sichern und einen Beitrag zu den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs) leisten. Dafür engagiert sich bremenports auch in Projekten und Netzwerken, um gemeinsam mit Stakeholdern innovative Technologien und Verfahren für Hafen und Schifffahrt zu identifizieren, voranzutreiben und umzusetzen.

Marktpräsenz & Hafenenwicklung

bremenports investiert in innovative und zukunftsweisende Projekte, die die Wettbewerbsfähigkeit der bremischen Häfen erhalten und ausbauen. Dabei wird berücksichtigt, dass die Zukunftsfähigkeit der Infrastruktur auch unter den Bedingungen des Klimawandels sichergestellt wird und beachtet elementare Anforderungen und Standortbedingungen bzgl. Gewässer- und Naturschutz, Ressourceneffizienz, Flächenverbrauch und sozialen Aspekten.

Betrachtungsebene:

- bremenports (Mitarbeiter)
- Sondervermögen Hafen (Infrastruktur)
- bremische Häfen (Standort)

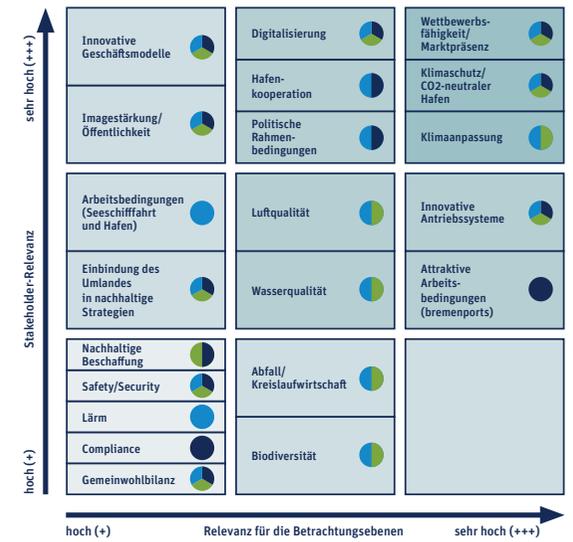


Abb. 20: Wesentlichkeitsmatrix
Quelle: bremenports

Klimaschutz

Das Ziel ist der klimaneutrale Hafen. Hierzu will bremenports bereits bis 2023 eine CO₂-neutrale Infrastruktur erreichen. Dafür wird die Energieeffizienz gesteigert und der Anteil an erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeerzeugungsanlagen, des Fuhrparks und der Arbeitsschiffe erhöht. bremenports strebt gemeinsam mit relevanten Akteure:innen Klimaneutralität für den Hafenstandort bis zum Jahr 2035 an.

Umweltmanagement

Das Ziel ist es, die Beeinträchtigungen der bremischen Häfen auf die Umwelt zu vermeiden bzw. so gering wie möglich zu halten. Mit Hilfe des Umweltmanagementsystems PERS, das von der europäischen Seehafenorganisation (ESPO) speziell für Häfen entwickelt wurde, wird eine kontinuierliche Verbesserung der Umweltleistung der verschiedenen Hafenakteure:innen erreicht und eine zukunftsfähige Entwicklung der bremischen Häfen gefördert.

Soziale Verantwortung

In der Hafenmanagementgesellschaft wird die Mitarbeiter:innen-Zufriedenheit und Arbeitgeberattraktivität mit krisensicheren Arbeitsplätzen, umfangreichen Arbeitnehmerrechten und einer familienbewussten, gesundheits- und kompetenzfördernden Unternehmenskultur gefördert. Darüber hinaus setzt sich bremenports für „gute Arbeitsbedingungen“ im Hafen und der Seeschifffahrt ein, pflegt einen vertrauensvollen Meinungsaustausch mit der lokalen Bevölkerung und engagiert sich in konkreten Projekten.

In der Wesentlichkeitsmatrix, die das Ergebnis der Online-Stakeholder-Umfrage darstellt, kann die Relevanz der einzelnen Themen sowie die Abgrenzung der Themen auf die drei Betrachtungsebenen: bremenports GmbH (Mitarbeiter der Hafenmanagementgesellschaft), Sondervermögen Häfen (Infrastruktur der bremischen Häfen) und bremische Häfen (Standortperspektive) nachvollzogen werden.

Seit Beginn der Nachhaltigkeitsberichterstattung 2012 veröffentlicht bremenports regelmäßige Nachhaltigkeitsberichte, die nach den Leitlinien der international anerkannten Global Reporting Initiative (aktuelle Fassung: GRI Standards 2016, 2018 bzw. 2020) verfasst werden – so sind die Informationen und die Kennzahlen mit anderen Unternehmen und Häfen weltweit vergleichbar. Welche GRI-Standards im Detail berücksichtigt werden und zu welchen SDGs ein Beitrag geleistet wird, kann dem Anhang 4 – Nachhaltigkeitsthemen des Nachhaltigkeitsmanagements mit GRI-Indikatoren und Beiträgen zu den nachhaltigen Entwicklungszielen (Sustainable Development Goals – SDGs) entnommen werden.

→ 4.7 Neue Energieträger – Wasserstoff

4.7.1 Hintergründe, Potenzialstudie, Ableitungen

Die Nachfrage nach neuen Energieträgern wie Wasserstoff bzw. daraus hergestellten Derivaten wird sich verstärken. Mit Blick auf eine grüne Wasserstoffwirtschaft könnten Seehäfen zukünftig als Umschlag-, Nutzungs- und Produktionsstandorte von Wasserstoff und seinen Derivaten eine wichtige Position einnehmen.¹¹⁸ Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen hat vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen im Frühjahr 2021 bremports mit der Erarbeitung einer Wasserstoffpotenzialstudie für die bremischen Häfen beauftragt.

Wasserstoff kann direkt als Energieträger, aber auch zur Herstellung von Methan, Ammoniak und Methanol eingesetzt werden. Aktuell sind durch die kostengünstige Erzeugung 99 Prozent, entsprechend rd. 74 Millionen Tonnen, des weltweit erzeugten Wasserstoffs „grau“, d.h. sie stammen also aus fossilen Quellen und sind nicht CO₂-neutral. Demgegenüber wird das freiwerdende CO₂ bei „blauem“ Wasserstoff, der in gleicher Weise wie „grauer“ aus Erdgas erzeugt wird, vollständig aufgefangen und in der Regel unterirdisch eingelagert. „Türkiser“ Wasserstoff entsteht durch ein thermisches Verfahren, bei dem Erdgas in Wasserstoff und festen Kohlenstoff gespalten wird. Sofern der Kohlenstoff dauerhaft gebunden bleibt und nicht bei der Weiterverarbeitung verbrannt wird, ist auch dieses Verfahren CO₂-neutral.¹¹⁹ „Grüner“ Wasserstoff wird durch Elektrolyse durch Zerlegung von Wasser erzeugt. Hierzu wird elektrische Energie benötigt, die vollständig aus regenerativen Quellen, z.B. Photovoltaik oder Windenergie, stammen muss. Derzeit werden nur 0,7 Prozent des weltweit erzeugten Wasserstoffs als „grüner“ oder „blauer“ Wasserstoff hergestellt. Grund dafür ist die im Vergleich günstige Herstellung von „grauem“ Wasserstoff, da vor allem die CO₂-Emissionen derzeit noch nicht kostenwirksam werden. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass in naher Zukunft auch „blauer“ Wasserstoff in signifikanten Mengen zur Verfügung stehen kann, z.B. aus Norwegen. Zukünftig gilt es Anreize zu schaffen, um per Elektrolyse durch Strom aus regenerativen Energiequellen „grünen“ Wasserstoff herzustellen.

„Blauer“ Wasserstoff aus fossilen Quellen könnte für den Übergang eingesetzt werden.¹²⁰ Jedoch bietet insbesondere „grüner“ Wasserstoff eine nachhaltige Alternative zu fossilen Energieträgern in allen wichtigen Industrien sowie der Logistik und kann dazu beitragen, die Stromversorgung in Dunkelflauten¹²¹ durch Rückverstromung zu sichern.

Sowohl die Nationale Wasserstoffstrategie, die durch das Bundeskabinett im Sommer 2020 verabschiedet wurde, als auch die Wasserstoff-Studie des DMZ¹²² gehen davon aus, dass nur eine geringe Menge des nachgefragten Wasserstoffs durch Inlandsproduktion gedeckt werden kann. Die Nationale Wasserstoffstrategie sieht bis 2030 vor, in Deutschland eine Gesamterzeugungskapazität von 5 Gigawatt aufzubauen, was einem Energiegehalt von 14 Terawattstunden pro Jahr entspricht. Für die Erzeugung von Wasserstoff in dieser Menge wird eine elektrische Energie von 20 Terawattstunden benötigt. Die Lücke zwischen den geplanten Erzeugungskapazitäten und dem benötigten Wasserstoff von bis zu 96 Terawattstunden soll durch Importe von bis zu rd. 3 Millionen Tonnen Wasserstoff geschlossen werden.

118 Von Kohle zu Wasserstoff – Seehäfen in der Energiewende, Positionspapier der deutschen Seehafenwirtschaft, Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe e. V., Hamburg, 21.10.2020, https://www.zds-seehaefen.de/wp-content/uploads/2020/11/2020-11-04_ZDS-Positionspapier-Seeh%C3%A4fen-Energiewende.pdf

119 <https://www.ewe.com/de/zukunft-gestalten/wasserstoff/die-farben-des-wasserstoffs>, abgerufen am 18.07.2022

120 ZDS Wasserstoff_Arbeitspapier_Dezember 21: https://zds-seehaefen.de/wp-content/uploads/2022/02/2022-01-20_ZDS_Wasserstoff_Arbeitspapier_De21.pdf, abgerufen am 08.02.2022

121 Dunkelflaute bezeichnet in der Energiewirtschaft den Zustand, dass Windenergie- und Photovoltaikanlagen in einer Region wegen Flaute oder Schwachwind und zugleich auftretender Dunkelheit, insbesondere in den Wintermonaten, insgesamt keine oder nur geringe Mengen elektrischer Energie produzieren.

122 Deutsches Maritimes Zentrum e.V.: <https://www.dmoz-maritim.de/handlungsfelder/nachhaltigkeit-und-klimawandel/die-rolle-der-maritimen-wirtschaft-bei-der-etablierung-einer-deutschen-wasserstoffwirtschaft/>, abgerufen am 13.12.2021

Die Importe sollten nach Möglichkeit aus Energiepartnerschaften mit EU-Mitgliedsstaaten, insbesondere von Anrainern an Nord- und Ostsee (Niederlande, Island, Norwegen und Vereinigtes Königreich), stammen. Bis 2050 wird erwartet, dass der Bedarf auf 21 Millionen Tonnen mit einem Energiegehalt von jährlich 700 Terawattstunden¹²³ steigt.

Das bedeutet für die Häfen, dass große Mengen Wasserstoff, oder Wasserstoff gebunden an andere Substanzen, transportiert, umgeschlagen und gelagert werden müssten, wofür ganzheitliche logistische Konzepte benötigt werden.¹²⁴ Für die Häfen ist hierbei insbesondere die Infrastruktur für die potenziell benötigten Transport- und Lagermöglichkeiten von Bedeutung, da Wasserstoff auf verschiedene Weise transportiert und gelagert werden kann. Er kann als reiner Wasserstoff unter Druck z.B. in Pipelines bei 30 und 80 bar, in Druckbehältern über 500 bar oder in speziell umgerüsteten 40 Fuß-Containern transportiert werden. Auf minus 253 Grad Celsius heruntergekühlter Wasserstoff kann auch verflüssigt in speziellen Tanks transportiert werden. Zudem besteht die Möglichkeit, Wasserstoff für den Transport chemisch an einen flüssigen organischen Stoff, einen sogenannten Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC), zu binden. Der LOHC dient hier als Speichermedium für Wasserstoff, da er relativ einfach zu transportieren ist.

Der bekannteste LOHC ist Dibenzyltoluol bzw. in hydrierter Form Perhydro-Dibenzyltoluol. Zur Nutzung muss der Wasserstoff wieder vom LOHC getrennt werden. Dieser Prozess, die sog. Dehydrierung, ist energieintensiv¹²⁵ und erfordert zudem eine besondere Anlagentechnik. Auch die Umwandlung z.B. in einen synthetischen Energieträger¹²⁶ mittels Power-to-X (PtX) Verfahren ist möglich. Zu nennen wären hier u.a. synthetisches Methan, synthetisches Methanol oder synthetischer Ammoniak. Der Vorteil der Nutzung von reinem Wasserstoff besteht darin, dass Umwandlungsverluste vermieden werden, da die Generierung von Wasserstoff einen besseren Wirkungsgrad

aufweist als die Generierung von PtX-Derivaten.¹²⁷ Allerdings ist die transportierte Energiemenge bei Wasserstoff durch seine geringe volumenbezogene Energiedichte geringer als bei den Derivaten. Zudem muss verflüssigter Wasserstoff während des Transports permanent auf minus 253 Grad Celsius gekühlt werden, was ebenfalls Energie benötigt.

Für den maritimen Transport und für den Import von flüssigem Wasserstoff fehlen aktuell noch die entsprechenden Transportschiffe. Das erste Transportschiff wurde 2020 vorgestellt und hat ein Tankvolumen von rd. 1.250 Kubikmetern.¹²⁸ Die im Jahr 2030 prognostizierten Importe von rd. 2,3 Millionen Tonnen „grünem“ Wasserstoff¹²⁹ müssten bei dieser Kapazität mit über 25.000 Flüssigwasserstoff (LH2)-Carriern abgedeckt werden, also über 70 Schiffsanlandungen pro Tag, was nicht praktikabel ist.¹³⁰

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung rechnet ab 2030 mit „nennenswerten Importmengen“, da der Aufbau von Produktionsanlagen und Transportinfrastrukturen noch einige Jahre andauern wird.¹³¹ Bei den in Deutschland

123 Optimistisches Szenario. Im pessimistischen Szenario 316 Terawattstunden

124 Wasserstoff-Logistik ist Schlüssel zum Erfolg der Nationalen Wasserstoffstrategie, ISI-Thesepapier 2020, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, Bremen, 2020, <https://www.isi.org/node/672>, abgerufen am 18.07.2022

125 rd. 11 kWh/kgH₂, die Dehydrierung von Perhydro-Dibenzyltoluol findet bei rd. 300 Grad Celsius statt

126 So genannte Wasserstoffderivate

127 Wasserstoff-Logistik ist Schlüssel zum Erfolg der Nationalen Wasserstoffstrategie, ISI-Thesepapier 2020, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, Bremen, 2020, <https://www.isi.org/node/672>, abgerufen am 18.07.2022

128 ZDS Wasserstoff_Arbeitspapier_Dezember 21: https://zds-seehaefen.de/wp-content/uploads/2022/02/2022-01-20_ZDS_Wasserstoff_Arbeitspapier_De21.pdf, abgerufen am 08.02.2022

129 mit einem Energiegehalt von 76 Terawattstunden

130 Wasserstoff-Logistik ist Schlüssel zum Erfolg der Nationalen Wasserstoffstrategie, ISI-Thesepapier 2020, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, Bremen, 2020, <https://www.isi.org/node/672>, abgerufen am 18.07.2022

131 Fraunhofer ISI: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2020/policy_brief_wasserstoff.pdf, 16.08.2021

bislang üblichen Planungs- und Genehmigungsvorläufen ist es wichtig, die Häfen umgehend auf die Entwicklungen vorzubereiten. Dabei sind die notwendigen Investitionen insbesondere in Infra- und Superstrukturen auch durch die öffentliche Hand voranzutreiben, da Investitionskosten nicht allein von den Hafenbetreibern aufgebracht und ansonsten die Klimaziele nicht erreicht werden können.

Für den Import und die Verteilung der benötigten Menge an Energieträgern ist es notwendig, neue logistische Konzepte zum Transport, zur Lagerung und zum Umschlag zu konzipieren und zu evaluieren. Hierfür müssen die jeweiligen Mengengerüste der Wasserstoffbedarfe aller Sektoren untersucht und hinsichtlich Transport- und Lagermöglichkeiten überprüft werden.¹³² bremenports untersucht aktuell die zukünftigen Anforderungen für die bremischen Häfen in einer Potenzialstudie. Hierbei werden auch technische Anforderungen, wie eine Pipelineanbindung bzw. -anschluss Bremerhavens an ein H₂-Pipeline-Netz berücksichtigt.

Zwischenergebnisse Untersuchung zur Entwicklung und Aufbau einer havenbezogenen Wasserstoffwirtschaft

Betrachtung verschiedener Möglichkeiten des Wasserstofftransports und der Importmöglichkeiten:

→ Im Rahmen der Untersuchung wird eine Auswahl an **LOHCs**¹³³ betrachtet. Sofern das hydrierte, also mit Wasserstoff „beladene“ LOHC per Tankschiff geliefert würde, müssten im Importhafen entsprechende Lade- und Löschrichtungen vorhanden sein. Alternativ könnte die Anlieferung auch in Tankcontainern erfolgen, die am Containerterminal Bremerhaven umgeschlagen werden. Zur Nutzung des Wasserstoffs muss das LOHC am Standort des Endverbrauchers dehydriert, der enthaltene Wasserstoff also unter Energiezufuhr herausgelöst werden. Eine Alternative zur Dehydrierung des LOHC nahe dem Endverbraucher stellen zentrale Dehydrierungsanlagen im Importhafen dar. Der Weitertransport des Wasserstoffs könnte dann über Pipelines oder als Druck- oder Flüssigwasserstoff in entsprechenden Transportbehältern erfolgen. Eine weitere Möglichkeit könnte die direkte Nutzung von hydriertem LOHC in speziellen Brennstoffzellen darstellen; diese stehen allerdings derzeit erst am Anfang ihrer Entwicklung. In jedem Fall ist zu beachten, dass das dehydrierte LOHC zur erneuten Hydrierung wieder in das Wasserstoff-Erzeugungsland zurücktransportiert werden muss, und dass die Dehydrierung und anschließende Komprimierung des Wasserstoffs, etwa zur Nutzung in Kraftfahrzeugen, mit einem nicht unerheblichen zusätzlichen Energieaufwand verbunden ist.

Druckwasserstoff wird in verschiedenen Druckstufen in speziellen Behältern in Bündelsystemen und Containern transportiert. Auch für den Transport von flüssigem Wasserstoff stehen entsprechende Container zur Verfügung. Die Containerform bietet eine hohe Flexibilität beim Transport und Umschlag, da vorhandene Geräte und Infrastruktur unmittelbar genutzt werden können. Für den Seetransport kommen darüber hinaus Tanker für flüssigen Wasserstoff in Frage. **Flüssigwasserstoff** hat eine höhere Energiedichte als komprimierter Wasserstoff und kann, insbesondere im Vergleich zum Umschlag von Wasserstoffcontainern, durch Pumpen erheblich schneller entladen werden. Allerdings ist die Verflüssigung sehr energieaufwändig und es müsste spezielle Infrastruktur aufgebaut werden.

Mit Hilfe von „grünem“ Wasserstoff kann ein dem Erdgas entsprechendes Methanäquivalent hergestellt werden. Ebenso wie fossiles Erdgas besteht synthetisches Erdgas hauptsächlich aus Methan (CH₄). Der Seetransport von Synthetic Liquefied Natural Gas (**S**)LNG erfolgt mit Hilfe spezieller LNG-Tankschiffe mit Volumina bis zu 266.000 Kubikmeter. Der Hinterlandtransport des Flüssiggases kann mit Bahnkesselwagen oder Bunkerschiffen durchgeführt werden. Naheliegender ist eine Regasifizierung und Einspeisung in das Erdgasnetz.

Ammoniak wird klassisch mittels des Haber-Bosch-Verfahrens hergestellt und ist ein wichtiger Grundstoff der chemischen Industrie. Es kann energetisch direkt durch Verbrennung genutzt werden, was aber die Gefahr der Bildung von Lachgas¹³⁴ beinhaltet. Ammoniak kann auch wieder in Stickstoff und Wasserstoff zerlegt werden. Bei Ammoniak erfolgt der Anschluss von Kaltschiffen, Druckkesselwagen oder Druckammoniakschiffen an das Leitungssystem des Lagers mit Hilfe von Gelenkarmen. Der Transport von flüssigem Ammoniak erfolgt entweder über Kleingebinde, d.h. zylindrische Stahlflaschen und Druckfässer von 20-500 Kilogramm oder in Bahnkesselwagen mit einem Fassungsvermögen von 100 Kubikmeter. Druckschiffe im Binnenverkehr haben eine Ladekapazität von 500 bis 2000 Tonnen Ammoniak (NH₃). Kaltschiffe in der Seeschifffahrt, bzw. Kaltammoniaktanker haben eine Kapazität von tlw. mehr als 50.000 Tonnen Ammoniak. Aktuell ist in den bremischen Häfen keine Infrastruktur zum Umschlag von großen Ammoniakmengen vorhanden.

Synthetisches **Methanol** kann in einem ähnlichen Prozess wie synthetisches Methan aus Wasserstoff und CO₂ hergestellt werden. Besonders hervorzuheben beim Methanol ist die vergleichsweise hohe volumenbezogene Energiedichte. Methanol kann über den See- oder Landweg ohne besondere Anforderungen transportiert werden. Methanol kann für viele Anwendungen direkt als Energieträger eingesetzt werden (Motoren, Methanol-Brennstoffzellen). Zudem ist es ein Grundstoff der chemischen Industrie. Auch ist es möglich, Methanol in Wasserstoff und CO₂ zu zerlegen. Dies könnte zentral oder dezentral erfolgen. Für die Zerlegung müsste Energie zugeführt werden (endotherme Reaktion).¹³⁵

Hinsichtlich des zukünftigen Einsatzes alternativer Schifftreibstoffe existieren unterschiedliche Aussagen der verschiedenen Großreedereien (Maersk: Methanol, CMA CGM: LNG, MOL: Ammoniak).¹³⁶

Solange nicht absehbar ist, welche Schifftreibstoffe sich zukünftig durchsetzen werden, bedeutet dies eine erhebliche Unsicherheit bei der Planung neuer **Bunkerkapazitäten**. Ein weiterer Aspekt ist, dass Deutschland im europäischen Vergleich ein Bunkerstandort von unterdurchschnittlicher Bedeutung ist. Der (nord-) europäische Bunkermarkt wird von der Antwerpen-Rotterdam-Amsterdam Range (ARA) dominiert. Gleichwohl hat z.B. die Großreederei Maersk bereits Schiffsneubauten in Auftrag gegeben, die voraussichtlich ab 2024 verfügbar sein und Methanol als Treibstoff verwenden werden.¹³⁷ Aufgrund der geringeren Energiedichte der alternativen Schifftreibstoffe ist mit zukünftig veränderten Bunkerstrategien der Reeder zu rechnen. Es wird daher untersucht, ob sich die bremischen Häfen vor diesem Hintergrund zukünftig als Bunkerstandort etablieren können. In Bremerhaven beispielsweise besteht derzeit die Möglichkeit, MGO (Marine Gasöl) sowie Gasöl für die Binnenschifffahrt von einem Bunkerschiff der UTG Unabhängige Tanklogistik GmbH mit einem Tankvolumen für Gasöl von 226 Kubikmeter und einer max. Bunkerrate von 80 Kubikmeter pro Stunde zu beziehen.¹³⁸ Weiterhin ist ein Tanklager der UTG mit Umschlaganlagen für die Abfertigung von See- und Binnenschiffen vorhanden. Sie bestehen aus zwei Schiffsanlegestellen mit einer Länge von 220 Metern, einer max. Breite von 25 Metern und einem Tiefgang von max. 9,10 Metern (Schiffsgröße max. 25.000 DWT).¹³⁹ Diese Anlagen sind für die Abfertigung größerer Schiffe nicht ausgelegt. Eine Umnutzung dieser Infrastrukturen für Ammoniak bzw. Methanol ist nicht möglich.

Für die Untersuchung, ob sich die bremischen Häfen zukünftig als Bunkerstandort auch für größere Schiffe etablieren können, sind die Entwicklungsabsichten der Reeder maßgeblich, da Treibstoffarten und Kapazitäten neu zu entwickelnder Bunkerstrukturen an einen sich abzeichnenden Bedarf an alternativen Schifftreibstoffen angepasst werden sollten. Weiterhin wird untersucht, wie die Versorgung derartiger Bunkerstrukturen mit den entsprechenden Treibstoffen realisiert werden kann. Auch Risiken durch gegebenenfalls entstehende einseitige Abhängigkeiten sollten in Betracht gezogen werden.

Quelle: Untersuchung zur Entwicklung und dem Aufbau einer havenbezogenen Wasserstoffwirtschaft, Zwischenergebnisse, Stand April 2022, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) in Zusammenarbeit mit ttz Bremerhaven, Bremen/Bremerhaven, unveröffentlicht

132 Wasserstoff-Logistik ist Schlüssel zum Erfolg der Nationalen Wasserstoffstrategie, ISL-Thesenpapier 2020, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, Bremen, 2020, <https://www.isl.org/node/672>, abgerufen am 18.07.2022

133 Diese wurde unter anderem aufgrund ihres Wasserstoffspeichervermögens ausgewählt.

134 N₂O, etwa 300mal schädlicher für das Klima als CO₂

135 0,43 kWh/kg Methanol bzw. rd. 3,5 kWh/kg freigesetztes H₂

136 Port Technology: <https://www.porttechnology.org/news/maersk-methanol-the-way-to-go-for-carbon-neutral-shipping-by-2050/>, abgerufen 31.01.2022

137 <https://www.offshore-energy.biz/maersk-unveils-design-of-next-gen-methanol-powered-container-ships/>, abgerufen 31.01.2022

138 <https://utg-tanklogistik.de/bunkerservice/>, abgerufen 14.07.2022

139 <https://utg-tanklogistik.de/tanklager-bremerhaven/>, abgerufen 14.07.2022

Relevante Schlüsselfaktoren

- Die zukünftige Nachfrage nach Wasserstoff und synthetischen Energieträgern auf Wasserstoffbasis in Bremerhaven und Bremen wird vor allem durch die ansässige Industrie und die Häfen bestimmt. Insbesondere die Schifffahrt, aber auch die Infrastruktur in den Häfen, könnte zukünftig eine große Nachfrage nach regenerativ hergestellten Energieträgern hervorrufen. Folgende Schlüsselfaktoren werden als relevant angesehen:
 - Grad der Umstellung von fossilen auf wasserstoffbasierte Energieträger
 - Anteilige Entwicklung der Nachfrage nach Wasserstoff und seiner verschiedenen Derivate im Land Bremen sowie im niedersächsischen Umland
 - Anteilige Entwicklung der Nachfrage nach Wasserstoff und seiner verschiedenen Derivate als Schiffskraftstoffe in den bremischen Häfen
 - Entwicklungen und Strategien in den benachbarten Häfen
 - Nationale Strategie-Rolle der bremischen Häfen bei der zukünftigen nationalen Versorgung mit importierter Energie (Wasserstoff und seine Derivate) und damit einhergehend die benötigte bzw. verfügbare Transportinfrastruktur wie z.B. die Mitnutzbarkeit des Erdgas-Netzes, Wasserstoff-Pipeline

Quelle: Untersuchung zur Entwicklung und dem Aufbau einer hafengebundenen Wasserstoffwirtschaft, Zwischenergebnisse, Stand April 2022, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) in Zusammenarbeit mit ttz Bremerhaven, Bremen/ Bremerhaven, unveröffentlicht

Aus bremischer Sicht sollten die Entwicklungen in den anderen relevanten Häfen hinsichtlich der Importinfrastruktur für die verschiedenen Energieträger beobachtet werden, um eigene strategische Entscheidungen anzupassen. Die Implementierung von Überkapazitäten für den Import einzelner Energieträger für ein bestimmtes Absatzgebiet und damit eine direkte Konkurrenz zu anderen Häfen sollte vermieden werden; dies betrifft etwa den Bereich SLNG mit den veröffentlichten Planungen für entsprechende Importterminals in Wilhelmshaven, Brunsbüttel, Stade und Lubmin. Nach Anpassung der bremischen Strategie sollte im Anschluss im Dialog mit den Hafenaakteuren die Umsetzung erfolgen, die darin bestehen sollte, die als aussichtsreich für die bremischen Häfen erachteten Felder zu besetzen.¹⁴⁰

Bremerhaven verfolgt das Ziel, Testregion und Kompetenzzentrum für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien im Norden zu werden. Mit ihrer herausragenden Expertise im Bereich der Offshore-Windenergie und der Hafenlogistik besitzt die Seestadt ideale Voraussetzungen für den geplanten Ausbau. Das Projekt „Wasserstoff-Grünes Gas für Bremerhaven“, das mit 20 Millionen Euro vom Land Bremen und EFRE-Geldern gefördert wird, ist der Impulsgeber. Bis Mitte 2022 entsteht ein Elektrolyseur¹⁴¹-Testfeld auf dem Gelände des ehemaligen Flugplatzes Luneort, um das Zusammenspiel zwischen Elektrolyseur und Windenergieanlage zu testen. Parallel werden Anwendungen für die Wasserstofftechnologie entwickelt, u.a. die Erzeugung von E-Fuels am Beispiel synthetischen Methans. Insbesondere wird über das Projekt „Testregion für mobile Wasserstoffanwendungen“, das mit fünf Millionen Euro über den Bremen-Fonds gefördert wird, eine Test- und Instandhaltungsinfrastruktur geschaffen, die zusammen mit einer wissenschaftlichen Begleitung den notwendigen Input für zukünftige Entwicklungen im Bereich der Mobilitätsanwendungen schaffen soll.

4.7.2 Einsatz in der Schifffahrt

Beim Einsatz von Wasserstoff in der Schifffahrt ist die Reichweite ein wesentlicher Faktor. Kleinere Arbeitsschiffe im Hafengebiet können aufgrund ihrer kurzen Einsatzzeiten batterie-elektrisch versorgt werden. Ihr Energiebedarf ist gering und der Einsatzbereich begrenzt, wodurch an einer Ladestation am Liegeplatz geladen werden kann. Binnenschiffe haben zwar einen vergleichsweise geringen Energiebedarf, jedoch sind die Einsatzzeiten und das Einsatzgebiet deutlich länger und größer. Deshalb ist ein batterieelektrischer Antrieb schwierig zu realisieren. Für Binnenschiffe könnte ein Brennstoffzellenelektrischer Antrieb eingesetzt werden. Für ein Seeschiff ist aktuell weder ein batterieelektrisch noch ein Brennstoffzellenelektrischer Antrieb geeignet, da aufgrund der geringen volumetrischen Energiedichte von Flüssigwasserstoff das fünffache Tankvolumen¹⁴² benötigt würde, um die gleiche Menge an Energie mitzuführen. Deshalb sind zunächst E-Fuels eine Möglichkeit, um Seeschiffe mit grüner Energie zu betreiben. Langfristig könnte ein Brennstoffzellenbetrieb möglich sein. Dafür ist es jedoch notwendig, dass die Effizienz und die Technologien des Antriebsstrangs und der Tanks ausgereifter und besser erforscht sind.¹⁴³

Die Nutzung von Wasserstoff ist auch mit Nachteilen verbunden. So ist der volumenbezogene Energiegehalt von Wasserstoff vergleichsweise gering. Obwohl die Herstellung als auch die Verflüssigung oder Kompression sowie die Energieumwandlung mittels Brennstoffzelle sind mit einem Energieverlust verbunden. Wird der Gesamtenergieverlust betrachtet, so können nur rd. 25 Prozent der eingesetzten Energiemenge genutzt werden. Zudem ist die Wasserstoffproduktion mittels erneuerbarer Energien mit hohen Investitionskosten verbunden.¹⁴⁴

Bis zum Einsatz von Wasserstoff sind Fragen zu beantworten, so z.B. wie eine sichere Bebungung an Bord von Frachtschiffen auf großer Fahrt erfolgen kann. Auch die Wirtschaftlichkeit als Treibstoff ist ein entscheidender Faktor.¹⁴⁵ Einige Unternehmen wie z.B. die Großreederei Maersk fordern stattdessen den Einsatz von Wasserstoff zur Herstellung von Methanol und Ammoniak.¹⁴⁶ Aktuell befindet sich Wasserstoff als Treibstoff in der Schifffahrt noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase.¹⁴⁷

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass es nicht eine einzelne technische Lösung geben wird, sondern dass in verschiedenen Einsatzgebieten unterschiedliche technische Möglichkeiten zum Einsatz kommen werden. Auch wird sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht die Wasserstofftechnologie alleine durchsetzen, vielmehr werden unterschiedliche Antriebstechnologien nebeneinander existieren.¹⁴⁸ Wahrscheinlich ist, dass es einen Antriebsmix geben wird, der abhängig von Strecke und Leistung ist.

140 Untersuchung zur Entwicklung und dem Aufbau einer hafengebundenen Wasserstoffwirtschaft, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) in Zusammenarbeit mit ttz Bremerhaven, Bremen/ Bremerhaven, vsl. Fertigstellung August 2022, unveröffentlicht

141 Als Elektrolyseur wird eine Vorrichtung bezeichnet, in der mit Hilfe elektrischen Stromes eine chemische Reaktion, also eine Stoffumwandlung, herbeigeführt wird: Es findet eine Elektrolyse statt.

142 im Vergleich zu LNG immer noch ein dreifach größeres Tankvolumen

143 ISL-Thesepapier 2020 Wasserstoff

144 Maritimes Cluster Norddeutschland e. V. https://www.maritimes-cluster.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Studie-Potenzialanalyse-Methanol-Schifffahrt-2018.pdf abgerufen am 24.11.2021; erstellt von INWL Institut für nachhaltige Wirtschaft und Logistik, inwl gemeinnützige GmbH im Juli 2018

145 MAN Energy Solutions: <https://www.man-es.com/marine/strategie-expertise/futurE-Fuels/hydrogen> abgerufen am 16.8.2021

146 Shippingwatch: <https://shippingwatch.com/regulation/article12490208.ece> 16.08.2021

147 ZDS Wasserstoff Arbeitspapier Juni21 S.8

148 ISL-Thesepapier 2020 Wasserstoff

4.7.3 Nachhaltige Arbeitsschiffe

Die bremischen Häfen verstehen sich als Standort für eine umweltfreundliche bzw. nachhaltige Schifffahrt. Für eine eigene nachhaltigere Flotte beobachtet bremenports ständig die Entwicklungen am Markt, sucht nach technisch sinnvollen und ökonomisch angemessenen Verfahren. Dabei werden auch alternative Antriebe betrachtet. Dabei entscheidet das Anforderungsprofil des jeweiligen Schiffstyps darüber, welche unterschiedlichen Antriebs- und oder Kraftstoffsysteme in Frage kommen. Perspektivisch wird eine Verwendung von emissionsfreien Antrieben wie Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie oder E-Fuels angestrebt.

Alle bremenports-Schiffe sind aktuell bereits mit einem Landstromanschluss ausgestattet. Derzeit testet bremenports den Einsatz von GTL als Diesersatz. Auf Basis von Erdgas wird mit dem GTL-Verfahren flüssiger synthetischer Kraftstoff hergestellt. Er verbrennt sauberer als herkömmlicher Schiffsdiesel, produziert weniger Luftschadstoffe, ist nicht giftig, geruchsarm, leicht biologisch abbaubar und mit einem geringeren Gefährdungspotenzial gekennzeichnet, da es nahezu keinen Schwefel und keine aromatischen Verbindungen enthält. Vor dem Hintergrund der besseren Umweltbilanz konnte durch die Nutzung von GTL bereits ein erfolgreicher Testbetrieb durchgeführt werden. Allerdings sind die CO₂-Emissionen bei GTL vergleichbar mit denen bei Diesel, so dass es auch zukünftig großes Verbesserungspotenzial gibt.

2035



PRODUKTIV
INNOVATIV
NACHHALTIG