



BREMEN
BREMERHAVEN
PORTS WITH PASSION.

Green Focus sei Dank.

Vom digitalen Zwilling
zu nachhaltigen Häfen!

**Perspektivenpapier der Anrainer
Projekt CO₂-neutraler Überseehafen 2035**



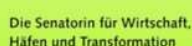
#aufunsistverlass
www.bremenports.de





Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Ziele dieses Papiers	5
3	Sachstand und Hintergrund des Projekts CNÜH	5
3.1	Hintergrund.....	5
3.2	Sachstand des Projekts „CO ₂ -neutraler Überseehafen“	7
3.2.1	Aufgabenstellung.....	7
3.2.2	Wesentliche Ergebnisse aus dem Digitalen Zwilling	8
3.2.3	Potenzialanalysen	14
3.2.4	Gemeinsame Erklärung für die zukünftige Zusammenarbeit.....	15
4	Ableitung und Beschreibung von Maßnahmen aus den vier Themenbereichen.....	16
4.1	Netzwerk und Plattform / Gemeinsame Kommunikation und Außendarstellung.....	16
4.2	Ermittlung finanzieller Bedarfe.....	17
4.3	Regulatorische Optimierung.....	18
4.4	Blick über den Tellerrand	18
5	Skizzierung von Beiträgen / Unterstützung von außerhalb der Anrainerschaft des ÜH	19
6	Zusammenfassung und weitere Schritte.....	19
7	Anlage: Zusammenfassende Maßnahmenübersicht	20



Abkürzungen

BHKW	Blockheizkraftwerk
CCF	Climate Cooperation Fischereihafen
CNÜH	Projekt „CO ₂ -neutraler Überseehafen“
CO ₂	Kohlendioxid
DZ	Digitaler Zwilling
EE	Erneuerbare Energien
EGTS	Eurogate Technical Services
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GWh	Gigawattstunde
H ₂	Wasserstoff
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
MW	Megawatt
MW _{el}	Megawatt elektrisch
MW _p	Megawatt peak
MWh	Megawattstunde
PV	Photovoltaik
SHARC	Smartes Hafen-Applikationskonzept zur Integration erneuerbarer Energien
ÜH	Überseehafen

Abbildungen

Abbildung 1: CO ₂ -Reduktionen der vom DZ vorgeschlagenen Maßnahmen.	
Quelle: Siemens, eigene Berechnungen	8
Abbildung 2: Energieverbräuche und -erzeugung im Überseehafen (2022 und 2035).	
Quelle: bremenports.....	9
Abbildung 3: Übersicht der Stromversorgung im Jahr 2035 (Vorschlag DZ).	
Quelle: bremenports.....	10
Abbildung 4: Übersicht der Wärmeversorgung im Jahr 2035 (Vorschlag DZ).	
Quelle: bremenports.....	11
Abbildung 5: Maßnahmenübersicht für einen CO ₂ -neutralen Hafenbetrieb 2035.	
Quelle: Siemens	11
Abbildung 6: Jahresdauerlinien und Tagesgänge für das Quartier 2022 und 2035.	
Quelle: bremenports.....	13

Tabellen

Tabelle 1: Am Projekt "CO ₂ -neutraler Überseehafen" teilnehmende Anrainer.	
Quelle: bremenports.....	7
Tabelle 2: Potenziale der Erzeugung erneuerbarer Energien (DWG: Deutsche WindGuard GmbH; UTEC: Ingenieurbüro für Entwicklung und Anwendung umweltfreundlicher Technologien GmbH; ZAI: Ziegler-Aulbach Ingenieurgesellschaft mbH). Quelle: bremenports.....	15





1 Einleitung

Im Jahr 2023 wurde das Projekt „CO₂-neutraler Überseehafen“ (kurz CNÜH) ins Leben gerufen. Innerhalb dieses Projekts arbeitet die bremenports GmbH & Co. KG (bremenports) - für das Sondervermögen Hafen - mit der lokalen Hafenwirtschaft (die „Hafenanrainer“ oder „Anrainer“) zusammen. Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Umsetzung einer Dekarbonisierungsstrategie für den stadtbremischen Überseehafen in Bremerhaven, die an das Hafenentwicklungskonzept 2035 anknüpft und eine praktische Umsetzungsanleitung der Maßnahmen für die Anrainer anbieten soll.

Ein Kernelement des Projekts war der Aufbau einer digitalen Abbildung des Energiesystems und der Energieflüsse im Überseehafen. Dieser sogenannte Digitale Zwilling (DZ) beinhaltet sowohl gegenwärtige als auch für die Zukunft prognostizierte Energieverbrauchsdaten der einzelnen Hafenanrainer. Zudem lassen sich im DZ durch die Anpassung unterschiedlichster Rahmenparameter wie auch Technologien zukünftige Entwicklungspfade ableiten. Mittels eines Optimierungsmodells konnten verschiedenste Dekarbonisierungsszenarien simuliert und auf ihre Wirkung, Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit überprüft werden. Die Modellierung orientierte sich an dem politischen Ziel von „Null“ CO₂-Emissionen bis 2035.

Das Ergebnis der Simulationen war eindeutig: Um auf „Null“ CO₂-Emissionen bis 2035 zu kommen, bedarf es einer signifikanten Veränderung der heute noch stark durch fossile Energieträger geprägten Versorgung des Hafens. Der Digitale Zwilling schlägt ein vorwiegend elektrisches Energiesystem auf Basis einer nachhaltigen Energieerzeugung vor. Eine lokale, möglichst direkt im Hafengebiet verortete Energieproduktion, mit vorwiegender Eigennutzung des gewonnenen Stroms wird dabei präferiert.

Das Projekt CNÜH umfasste auch die Bewertung von Möglichkeiten eines gemeinschaftlichen Vorgehens der Hafenanrainer bei der Dekarbonisierung des Hafens. Dabei musste allerdings festgestellt werden, dass dem Betrieb und der Weiterentwicklung eines gemeinschaftlichen Energiesystems für das Hafengebiet eine Vielzahl von Regularien entgegenstehen: Der heute geltende Rechtsrahmen ist vor allem für die individuelle, nicht aber die gemeinschaftliche Eigenversorgung der Hafenanrainer mit erneuerbarer Energie wirtschaftlich vorteilhaft. Dies hat zur Folge, dass eine Dekarbonisierung gegenwärtig im Wesentlichen durch einzelunternehmerische Maßnahmen vorangetrieben werden müsste.

Um dennoch unternehmensübergreifend Synergien zu heben, haben die Projektteilnehmer verabredet, in folgenden vier Themenbereichen die Zusammenarbeit aus dem Projekt „CO₂-neutraler Überseehafen“ gemeinsam weiterzuführen:

- Fortsetzung und Ausbau der Zusammenarbeit unter dem gemeinsamen Ziel des klimafreundlichen, CO₂-neutralen Überseehafens
- Ermittlung finanzieller Bedarfe aus konkreten Transformationspfaden der einzelnen Anrainer und der notwendigen Gesamtinvestition
- Identifizierung und Förderung erforderlicher regulatorischer Anpassungen zur Erreichung der Dekarbonisierungsziele
- Lernen aus ähnlichen Aktivitäten anderer Akteure zum Zwecke der Analyse und Integration von Erfahrungen sowie bewährten Praktiken aus anderen Regionen, Ländern und Logistiksektoren.

Die Anrainer haben die Formulierung dieses Perspektivenpapier verabredet, welches den Stand und Hintergrund des Projekts „CO₂-neutraler Überseehafen“ dokumentiert. Zudem skizziert dieses Papier blaupausenartig die zukünftigen zentralen Schritte bzw. die Ableitung von Verantwortlichkeiten zur Umsetzung entsprechender konkreter Maßnahmen der Dekarbonisierung bei den beteiligten privaten und öffentlichen Akteuren.





2 Ziele dieses Papiers

Dieses Perspektivenpapier

- zeigt Historie, Sachstand und wesentliche Rechenergebnisse des Projekts CNÜH auf,
- beschreibt vier Themenbereiche der vereinbarten, zukünftigen Zusammenarbeit im Rahmen des CNÜH, und
- leitet daraus zentrale Maßnahmen ab und stellt diese in einem Maßnahmenkatalog als Diskussionsgrundlage zusammen.

Dieses Papier benennt zudem notwendige Beiträge bzw. erforderliche Unterstützungen von außerhalb der Anrainerschaft des Überseehafens, um eine erfolgreiche Umsetzung der unternehmerischen Dekarbonisierungsstrategien zu fördern.

3 Sachstand und Hintergrund des Projekts CNÜH

3.1 Hintergrund

Die Europäische Kommission hat im Dezember 2019 den europäischen Green Deal mit dem Ziel eines klimaneutralen Europas bis 2050 formuliert. Er umfasst einen Fahrplan mit einer Fülle von Maßnahmen, die die Erreichung des ambitionierten Ziels sicherstellen sollen und erstreckt sich auf alle Wirtschaftszweige. Mit dem Verkehrsbereich werden auch die Häfen adressiert: Sie sind aufgerufen, ihren Beitrag zur Dekarbonisierung der Wirtschaft zu leisten.

Bremen hat sich früh mit dem Klimaschutz- und Energieprogramm 2020 positioniert. Dieses wurde bereits im Dezember 2009 durch den Senat beschlossen¹ und legte die Ziele und Strategien der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik bis 2020 fest. Grundlage des Programms war das verbindliche Ziel, die bremischen CO₂-Emissionen bis 2020 um mindestens 40 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Dieses Ziel wurde leider nicht erreicht: In der Fortschreibung und Evaluation des Programms im Jahr 2018 wurde für das Jahr 2020 lediglich ein Rückgang um 16% prognostiziert², u.a. weil die Endenergieverbräuche, bedingt durch höheres Wirtschaftswachstum und eine steigende Bevölkerungszahl, deutlich höher waren als ursprünglich angenommen.

Die aktuelle Diskussion in Bremen wird u.a. durch die Arbeit der Enquete-Kommission bestimmt, die ihren Endbericht im Dezember 2021 veröffentlicht und für das Land Bremen ein ambitioniertes Klimaziel formuliert hat: Bremen soll bis zum Jahr 2038 klimaneutral werden.³

Wesentliche Meilensteine zu einer klimaneutralen Hafenentwicklung sind:

- Seit 2013 ist die Hafenmanagementgesellschaft bremenports CO₂-frei, z.T. durch Kauf von Zertifikaten.
- Bis 2023 war es das Ziel, auch die Hafeninfrastruktur, also die Aktivitäten der Öffentlichen Hand durch bremenports/das Sondervermögen, CO₂-frei zu gestalten. Bis Ende 2023 wurde bereits eine Reduktion von ca. 75% erreicht; der Rest wurde ebenfalls durch Zertifikate ausgeglichen.
- Bis 2035 sollen die Bremischen Häfen als Standort dekarbonisiert sein.⁴

¹ Vgl. Klimaschutz- und Energieprogramm/Vierte Fortschreibung des Landesenergieprogramms (Bremische Bürgerschaft, Landtag, 17. Wahlperiode, Drucksache 17/1112, 15.12.2009)

² Vgl. Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms (Bremische Bürgerschaft, Drucksache 19/1974, Landtag, 19. Wahlperiode, 18.12.18)

³ Vgl. Bremisches Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) vom 19.04.2023.

⁴ Vgl. Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen (Hrsg.): Hafenentwicklungskonzept 2035. Das Projekt „CNÜH“ fokussiert sich jedoch zunächst auf den Überseehafen als Teil des stadtbremischen Hafengebietes in Bremerhaven.





Als „Hafen“ ist laut o.g. Senatsbeschluss geografisch im Sinne des Projektes CNÜH das Stadtbremische Überseehafengebiet in Bremerhaven zu verstehen.

Eine Dekarbonisierung der Energieversorgung trägt zur Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Hafenanrainer bei. Zudem fördert der Ausbau dezentraler Energieerzeugungsmöglichkeiten die Unabhängigkeit vom Marktgeschehen und erhöht die Resilienz.

Das Projekt CNÜH gliedert sich ein in verschiedene hafenbezogene Strategiepapiere auf bremischer und nationaler Ebene:

- Es ist ein Baustein im Handlungsfeld „Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement“ des **Hafenentwicklungskonzeptes 2035**.
- Die **Smartport-Strategie der Bremischen Häfen** wirbt für ein gemeinsames Nachhaltigkeitsverständnis und die Gestaltung gemeinsamer Aktivitäten auf dem Weg zu einer nachhaltigen Hafenwirtschaft.
- Die **Nationale Hafenstrategie**⁵ unterstreicht die Rolle der Häfen in der Energiewende und fordert Maßnahmen der Häfen zur Reduzierung von Luftschadstoffen und zur Defossilisierung bzw. Treibhausgasneutralität bis 2045.

Das Projekt flankiert Transformationsvorhaben für die Industrie, insbesondere im Bereich der Eisen- und Stahlerzeugung (u.a. Dekarbonisierung der Stahlwerke und das begleitende Forschungsprojekt hyBit).

Das Projekt CNÜH setzt zudem die sog. „**Runden Tische**“ der Hafenanrainer in den Jahren 2022/23 fort:

- Im ersten Runden Tisch im Mai 2022 wurde eine gemeinsame Zielsetzung für das Energiesystem der Zukunft im Überseehafengebiet besprochen und festgehalten.
- Im zweiten Runden Tisch erfolgte eine „**Gemeinsame Festlegung der zu verfolgenden Zielsetzungen**“:
 - i. Wirtschaftlich verträgliche und resiliente/sichere Dekarbonisierung bei großer Unabhängigkeit von umgebenden Netzen.
 - ii. Erzeugung von Windstrom und Photovoltaik (PV); überschüssige Energie kann abgegeben werden oder in Speicher (Batterie, Wasserstoff, e-Fuels) eingebracht werden.
 - iii. Klimaneutralität so schnell wie möglich, wobei eine unterstützende finanzielle Förderung geprüft werden soll.
 - iv. Übergangszeit erfordert Nutzung von e-Fuels (Lagerung und Umschlag)
 - v. Erwägung einer Betreiber-/Kooperationsgesellschaft, um schneller und effektiver gemeinsam finanzielle Ressourcen erschließen zu können.
 - vi. Integration von Landstromangeboten prüfen, auch, ob die Bedarfe der Reeder mit alternativen Fuels abgedeckt werden können.

Die technische Umsetzung von CNÜH baut in wesentlichen Teilen auf dem Vorgängerprojekt „**Smartes Hafen-Applikationskonzept zur Integration erneuerbarer Energien**“ (SHARC) auf:

- Das von 2019 bis 2022 bearbeitete Projekt hat in einem digitalen Zwilling die wesentlichen Energieverbräuche (Strom, Wärme/Kälte, Treibstoffe) im Überseehafen auf der Basis des Referenzjahres 2018 (ca. 350 GWh/a) ermittelt und Wege zur klimaneutralen Gestaltung bis 2030 simuliert.

⁵ Vgl. Nationale Hafenstrategie der Bundesregierung für die See- und Binnenhäfen. Deutscher Bundestag, Drucksache 20/10900, 25.03.2024



- Für das Beispieljahr 2018 wurde ein digitaler Zwilling für das Energiesystem des Überseehafens entwickelt und darin Simulationen für die Entwicklung der Energieverbräuche bis 2030 durchgeführt sowie ein Vergleich verschiedener Optionen zur Erreichung der Klimaneutralität aufgestellt.
- Dazu arbeiteten 10 Stakeholder unter Führung von bremenports mit Siemens und der Technischen Universität Berlin zusammen. Eurogate Technical Services (EGTS) und BLG Autoterminal Bremerhaven waren als Unterauftragnehmer in das SHARC-Vorhaben eingebunden.

3.2 Sachstand des Projekts „CO₂-neutraler Überseehafen“

3.2.1 Aufgabenstellung

Um die politische Zielsetzung einer echten, d.h. nicht kompensierten CO₂-Neutralität im Überseehafen bis 2035 zu unterstützen, hat bremenports das Projekt „CO₂-neutraler Überseehafen“ initiiert und führt damit sowohl den Austausch im Rahmen der „Runden Tische“ und die Ansätze aus dem Projekt SHARC zusammen bzw. weiter.

Kern war die Aktualisierung der Energie-Bedarfsgrundlage von 2018 auf das Jahr 2022 sowie die Aufnahme der geplanten Landstromversorgung und weiterer Anrainer in den Simulationsraum. Dazu bildete ein digitaler Zwilling die Energieströme der Anrainer ab und machte Vorschläge, wie das Ziel der Dekarbonisierung erreicht werden kann. Der Digitale Zwilling machte auf dieser Basis Aussagen zu Bedarfsprofilen für die Jahresszenarien 2022, 2026, 2030 sowie 2035. Gleichzeitig simulierte er technische Transformationspfade unter Beachtung des Potenzials zur Erzeugung von erneuerbarer Energie im Quartiersraum und bewertete mögliche Betriebsmodelle für eine Umsetzung.

Dies mündet in einem energetischen Entwicklungskonzept für den Überseehafen, das in weiteren Schritten eine detaillierte Umsetzungsplanung, Implementierung und den Betrieb des zukünftigen Energiesystems ermöglicht und damit die jeweilige Wirtschaftlichkeit des Systems ebenfalls betrachtet.

Folgende Anrainer waren bei der Modellierung des DZ involviert (vgl. Tabelle 1):

Terminals	Logistikdienstleister	Werften, sonstige Organisationen
- North Sea Terminals GmbH - Eurogate Container Terminal Bremerhaven GmbH - MSC Gate GmbH & Co. KG	- Atlantik Hafenbetriebe Geuther & Schnitger GmbH & Co. KG - BLG Autoterminal Bremerhaven GmbH & Co. KG - EKB Container Logistik GmbH & Co. KG - DS Energies Holding GmbH/ UTG-Tanklogistik - D. Heinrichs Logistic GmbH - Heuer Logistics GmbH	- Lloyd Werft GmbH - Eurogate Technical Services GmbH - swb GmbH

Tabelle 1: Am Projekt "CO₂-neutraler Überseehafen" teilnehmende Anrainer. Quelle: bremenports

Hinzu kommen die Freie Hansestadt Bremen, vertreten durch Die Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation sowie die bremenports GmbH & Co. KG, handelnd für das Sondervermögen Hafen, als Infrastrukturbetreiber und zukünftigem Anbieter von Landstrom.



3.2.2 Wesentliche Ergebnisse aus dem Digitalen Zwilling

3.2.2.1 Simulationsergebnisse und Dekarbonisierungspfade

Basierend auf den Erwartungen aller einbezogenen Anrainer zu deren Geschäftsentwicklung bis 2035 und den Zukunftsstrategien der Unternehmen wurde in Simulationen ermittelt, wie das heutige Energiesystem im Überseehafen mit möglichst geringen Kosten in Richtung CO₂-Neutralität weiterentwickelt werden kann.

Ergebnis der Simulationen im DZ ist – vor allem getrieben durch die bis 2035 erwartete abgeschlossene Automatisierung des Containerhandlings – eine weitgehende Elektrifizierung des gesamten Hafenumschlags sowie der Wärmeerzeugung. Parallel dazu wird ein weitreichender Ausbau von PV- und Windkraft-Anlagen zur Erzeugung von erneuerbarem Strom auf dem Hafengelände für den Eigenverbrauch vorgeschlagen.

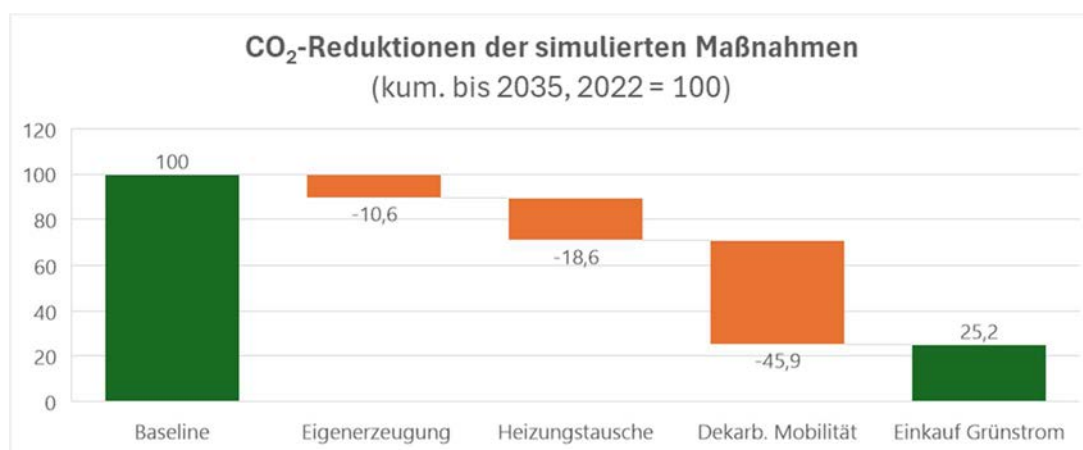


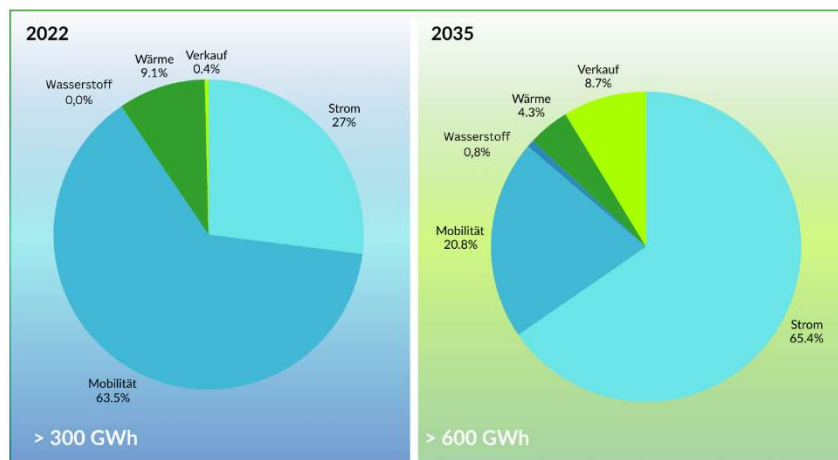
Abbildung 1: CO₂-Reduktionen der vom DZ vorgeschlagenen Maßnahmen. Quelle: Siemens, eigene Berechnungen

Der Treiber der Dekarbonisierung – gemessen in Einsparungen von CO₂-Emissionen – ist dabei die Dekarbonisierung der Mobilität, gefolgt vom Austausch von Heizungsanlagen sowie der Eigenerzeugung von elektrischer Energie. Im Saldo blieben ca. 25 % CO₂-Emissionen, die durch eine geeignete Beschaffung von Grün-Strom defossilisiert werden müssten (vgl. Abbildung 1).

Eine Transformation in Richtung CO₂-Neutralität erfolgt im Überseehafen durch weitgehende Elektrifizierung über die Sektoren Strom, Mobilität und Wärme hinweg (vgl. Abbildung 2): Der heute größte CO₂-Emittent, der Dieserverbrauch beim Containerhandling per Van Carrier, wird perspektivisch vollständig elektrifiziert. Der zweitgrößte CO₂-Emittent heute – der aktuelle Bezug von Graustrom – wird durch lokale Erzeugung und Bezug von Grünstrom abgelöst. Der zukünftig größte Energieverbraucher im Überseehafen – die Landstromversorgung – ist per se elektrifiziert; zusätzliche Bedarfe elektrischer Energie sind vor Ort zu erzeugen oder in Form von Grünstrom einzukaufen.



Energieverbrauch nach Nutzung



Energieerzeugung

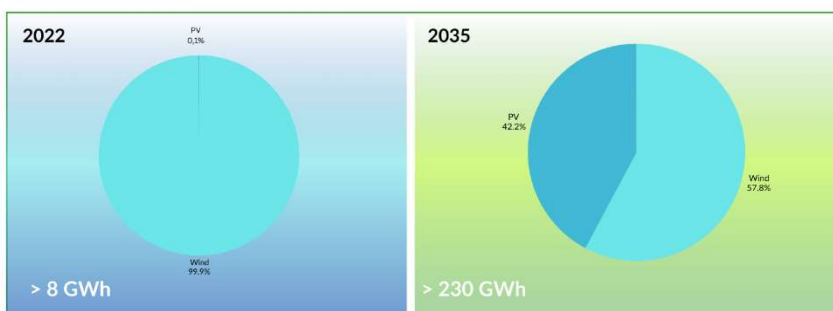


Abbildung 2: Energieverbräuche und -erzeugung im Überseehafen (2022 und 2035). Quelle: bremenports

Neben der Elektrifizierung können weitere Technologien sowie CO₂-reduzierte Brenn-/ Kraftstoffe als Brückenlösungen oder in Randbereichen zur Abdeckung von Lastspitzen und als Energiespeicher zum Einsatz kommen. Insbesondere bei Brückenlösungen ist zu prüfen, ob mit Blick auf nötige Investitionen, die fehlende Erfahrung und entsprechend mögliche Risiken im Betrieb, der Einstieg in neue Technologien wie H₂ sinnvoll ist, die dann nur wenige Jahre genutzt werden sollen.⁶

Im Zeitraum von 2022 bis 2035 ermittelt der DZ eine Steigerung der lokalen Erzeugung von erneuerbarer Energie von ca. 7,6 GWh auf 237 GWh. Dies wird durch die Nutzung von Windenergie (die Optimierung des DZ schlägt 10 Windenergieanlagen mit insgesamt 61,5 MW_{el} vor, die dem Optimierungsalgorithmus von Seiten der Siemens angeboten wurden) und Photovoltaik (PV, im DZ modelliert wurden 96,5 MW_p) erreicht (vgl. Abbildung 3). Dieser Erzeugungskapazität steht netzseitig eine Anschlussleistung an das übergeordnete 110 kV-Netz von 3 x 63 MVA gegenüber.

⁶ Eine netzdienliche Erzeugung von Wasserstoff könnte eine Option sein, vor Ort vorhandene überschüssige erneuerbare Energie zu speichern. Ob diese Technologie – und eine Nutzung im Überseehafen – von den Anrainern ausgewählt wird, ist von Technologieverfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit abhängig.



Übersicht Stromversorgung 2035

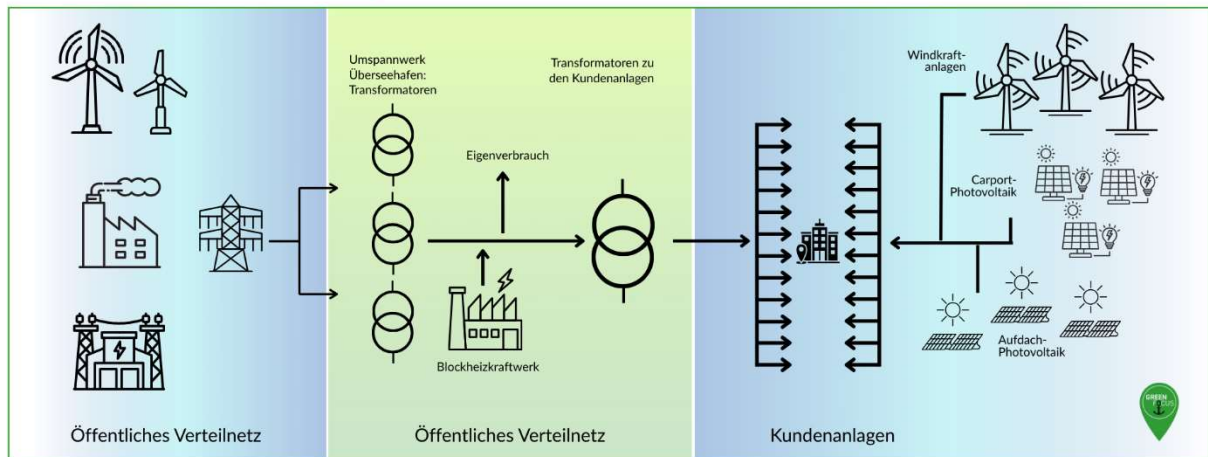


Abbildung 3: Übersicht der Stromversorgung im Jahr 2035 (Vorschlag DZ). Quelle: bremenports

Eine Dekarbonisierung von Land- und Wasserfahrzeugen erreicht der DZ vor allem durch

- klimaneutrale E-Fuels für Hafenumschlaggeräte und Rangierloks; ergänzend können für einzelne Anwendungsfälle auch elektrische und H₂-Antriebe wirtschaftlich attraktiv sein. Eine Umstellung der Rangierloks auf Wasserstoff wurde in dem vertiefenden Projekt sH2unter@ports als machbar bewertet, ebenso wie die Umstellung auf Oberleitungs-Batterie-Hybridloks.
- Elektrifizierung der PKWs & weiterer Kraftfahrzeuge; vereinzelt ergänzt durch Verbrenner mit E-Fuels.
- Nutzung klimaneutraler E-Fuels oder von H₂ für die Wasserfahrzeuge im Überseehafen

Eine Dekarbonisierung der Wärmeversorgung (vgl. Abbildung 4) realisiert der DZ mittels

- dezentraler Wärmepumpen in Kombination mit Elektroheizungen zur Spitzenlastdeckung.
- Vereinzelt können alternative Technologien (z.B. ein mit Wasserstoff betriebbares Blockheizkraftwerk) das Wärmesystem im Überseehafen ergänzen.

Die Berechnungen des DZ empfehlen den Bau einzelner Wärmespeicher, deren Kapazität im Bereich mehrerer Tage liegt. Die Errichtung eines großdimensionierten Saisonspeichers wird nicht empfohlen.

Zudem zeigen die Ergebnisse bis 2035 den schrittweisen Aufbau von Windturbinen sowie Aufdach- und Carport-Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von ~150 MW auf – im Wesentlichen zur Versorgung von Hafenanrainern mit eigenerzeugtem Grünstrom.

Aufgrund der weniger attraktiven Rahmenbedingungen für die Nutzung von grünem Strom in Konstellationen, bei denen keine Personenidentität zwischen Betreiber der EE-Anlage(n) und Stromverbraucher besteht und / oder der Strombezug über das öffentliche Stromnetz geschieht, wird von der Errichtung weiterer EE-Anlagen über die "Eigenstromversorgung" hinaus abgesehen.



Übersicht Wärmeversorgung 2035

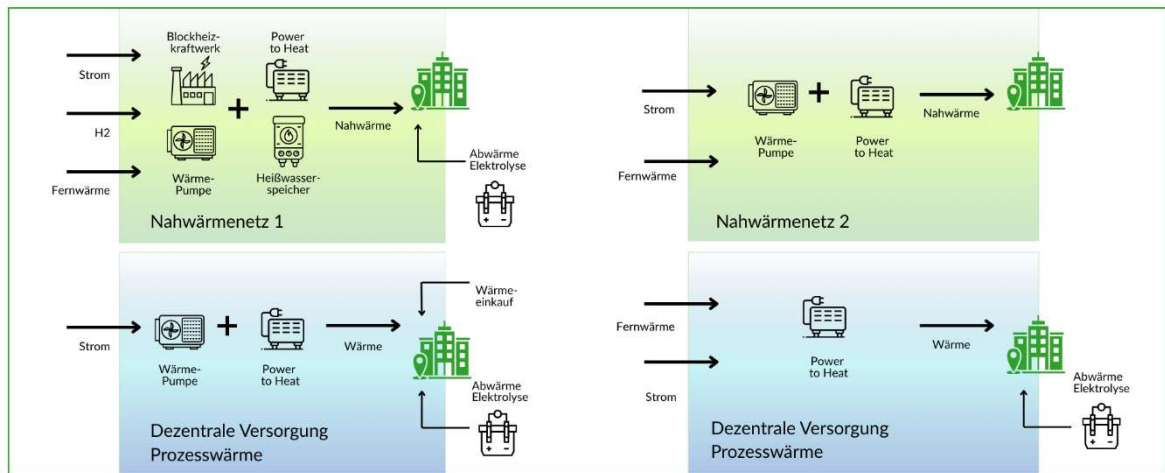


Abbildung 4: Übersicht der Wärmeversorgung im Jahr 2035 (Vorschlag DZ). Quelle: bremenports

Die Berechnungen des DZ empfehlen außerdem für ausgewählte Hafenanrainer den Bau von "Kleinst-Elektrolyseuren" mit ca. 3 MW Gesamtleistung für die Erhöhung der Eigenverbrauchsquote aus EE-Anlagen (s.o.) und die Herstellung von grünem H₂ (z.B. zur Weiterverarbeitung zu E-Fuels); unter der Annahme hoher H₂- und E-Fuel-Preise verstärkt sich dieser Effekt noch; mit Blick auf eine bisher noch nicht absehbare Skalierungsperspektive ist die Umsetzung entsprechender Vorhaben im Weiteren zu prüfen.

Als weiteres Element empfiehlt der DZ den Bau von dezentralen Batteriespeichern zur Zwischenspeicherung von eigenerzeugtem Grünstrom mit einer Gesamtkapazität von bis zu 17,5 MWh.

Abbildung 5 illustriert die Vielzahl der vom DZ vorgeschlagenen Technologien eines Energiesystems im Überseehafen.

Zielbild CO₂-neutraler Überseehafen 2035: Emissionsfreier Hafenbetrieb durch Maximierung Erzeugung EE und Nutzung neuer Technologien – Konkretisierung durch Digitalen Zwilling

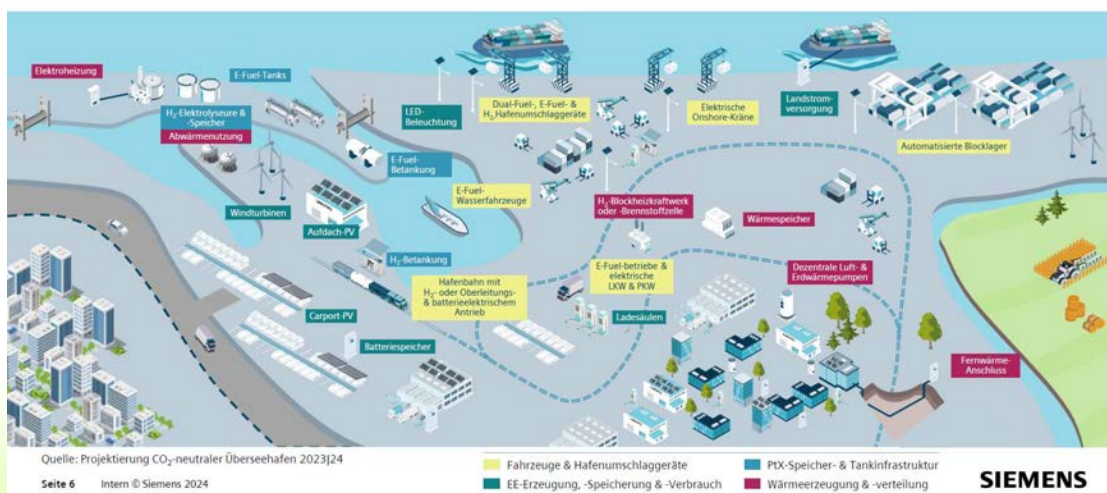


Abbildung 5: Maßnahmenübersicht für einen CO₂-neutralen Hafenbetrieb 2035. Quelle: Siemens





3.2.2.2 Regulatorik

Der geltende Rechtsrahmen des deutschen Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) bevorteilt vor allem die Eigenversorgung mit Grünstrom innerhalb von Kundenanlagen, die ohne Nutzung öffentlicher Netzinfrastrukturen auskommt. Eine "Eigenverbrauch-Lösung" ist mit Blick auf gesetzlich bedingte Steuer- und Abgabenbestandteile bei den Netzentgelten mit Abstand das attraktivste Modell. Die steuer- und abgabeninduzierte Kostendifferenz liegt derzeit bei EUR 0,06 je kWh; typische Netzentgelte zur Abgeltung der Durchleitung des Stroms schätzt Siemens auf EUR 0,07 je kWh.⁷

Die Anerkennung eines Eigenverbrauchsmodells setzt voraus, dass Betreiber der EE-Stromerzeugungsanlagen und Stromverbraucher des erzeugten Stroms identisch sind. Für das Überseehafen-Gebiet hieße dies, dass die Anrainer auf ihren Flächen PV- und / oder Windenergieanlagen errichteten, zumindest aber auf eigenes Risiko betrieben und den erzeugten Strom in ihrem jeweiligen Kundennetz nutzten. Überschüssige elektrische Energie, die dort nicht verbraucht wird, könnte an Dritte, einschließlich anderer Anrainer, unter Berücksichtigung o.g. Netzentgelte verkauft werden⁸.

Auf Grund der volatilen Stromproduktion durch Windkraftanlagen und PV-Anlagen ist eine Anbindung an ein öffentliches Stromnetz notwendig, um eine unterbrechungsfreie Stromversorgung 24/7 sicherzustellen. Auch der überschüssige Strom aus einer Windkraftanlage und PV-Anlage könnte dann ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Konkrete regulatorische Probleme müssen anhand der tatsächlichen Projekte entlang der Dekarbonisierungsbestrebungen der Anrainer ermittelt werden (vgl. Kapitel 4.3).

3.2.2.3 Koordination / Orchestrierung

Der momentan geltende rechtliche Rahmen der Nutzung öffentlicher Stromnetze sieht – neben der Umlage der Netzkosten auf die transportierte Strommenge – auch die Erhebung von Steuern und Abgaben vor. Dies bevorzugt unternehmensindividuelle Optimierungsansätze gegenüber Gruppen- oder Verbundlösungen unterschiedlichster Hafenanrainer. Gleichwohl bringt eine abgestimmte und koordinierte Vorgehensweise für das gesamte Überseehafengebiet Vorteile mit sich.

Wesentliches Ergebnis der Betrachtung möglicher Betriebsmodelle für das Energiesystem im Überseehafen ist, dass die Transformation in Richtung CO₂-Neutralität durch einen „Orchestrator“ begleitet werden sollte. Damit ist eine Unterstützung der Anrainer bei der Umsetzung der individuellen Dekarbonisierungsstrategien und Hebung der eigenen Erzeugungspotenziale erneuerbarer Energien gemeint.

Mit einem Verzicht auf die Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens entfallen u.U. langfristige Diskussionen bezüglich der Organisation und Ausrichtung eines solchen Konstrukts. Anstelle dessen könnte sich der Orchestrator kurzfristig seiner übergeordneten Aufgabe widmen. Diese Aufgabe besteht u.a. darin, eine schnelle Erschließung des EE-Ausbaupotenzials im Überseehafen zu koordinieren und dessen bestmögliche Nutzung im Rahmen von dezentralen Eigenverbrauchslösungen durch die Hafenanrainer zu ermöglichen. Dies würde nicht nur einen Schub für die grüne Transformation im Überseehafen bedeuten; es würde zeitgleich auch zu günstigeren Stromkosten im Vergleich zu heute beitragen und damit auch unmittelbar die Wettbewerbsfähigkeit der ortsansässigen Hafenumschlagsunternehmen verbessern (und – volkswirtschaftlich relevant – Arbeitsplätze am Standort sichern helfen).

⁷ Vgl. Siemens (2024), Endpräsentation/7. Workshop

⁸ Alternativ empfiehlt der DZ den Bau von „Kleinst-Elektrolyseuren“ mit einer Gesamtleistung von ca. 3 MW.





3.2.2.4 Auswirkung auf vorgelagerte Netze

Abbildung 3 verdeutlicht, dass das öffentliche, mit 20 kV betriebene Verteilnetz im Hafen (Netzbetreiber EGTS) durch weitere vorgelagerte Netze versorgt wird. Sowohl die vom DZ vorgeschlagene und auch von mehreren Anrainern verfolgte Elektrifizierung des Terminal- bzw. Logistikbetriebes als auch die Potenziale der lokalen EE-Erzeugung sowie der Betrieb der Landstrom-Anlagen und deren weiterer Ausbau werden Auswirkungen auf das vorgelagerte Verteilnetz haben. Diese liegen insbesondere in Änderungen der Strommenge, der abgenommenen (Spitzen)Leistung als auch in dem Lastprofil des Quartiers. Die Veränderung der Jahresdauerlinie 2022 zu 2035 bzw. der Tagesganglinie eines Beispieltages im Jahr 2022 zu 2035 verdeutlicht dies (vgl. Abbildung 6).

Eine Jahresdauerlinie zeigt den Leistungsbedarf eines Versorgungsobjekts auf Basis der jeweiligen Nutzungszeit. Aus der Jahresdauerlinie wird ersichtlich, wie viele Stunden im Jahr eine bestimmte Leistung nachgefragt wird. Dazu wird auf der Abszisse (x-Achse) die maximale Jahresstundenzahl (8.760 Stunden pro Jahr) und auf der Ordinate (y-Achse) die Leistung (hier in kW) abgetragen. Je waagerechter die Linie, desto gleichmäßiger der Bedarf.

An den Abbildungen wird nun deutlich, dass

- Die Spitzenlast von ca. 12 MW in 2022 auf ca. 72 MW in 2035 steigt, während
- Die Grundlast von ca. 4 MW in 2022 in 2035 deutlich zurückgeht.⁹

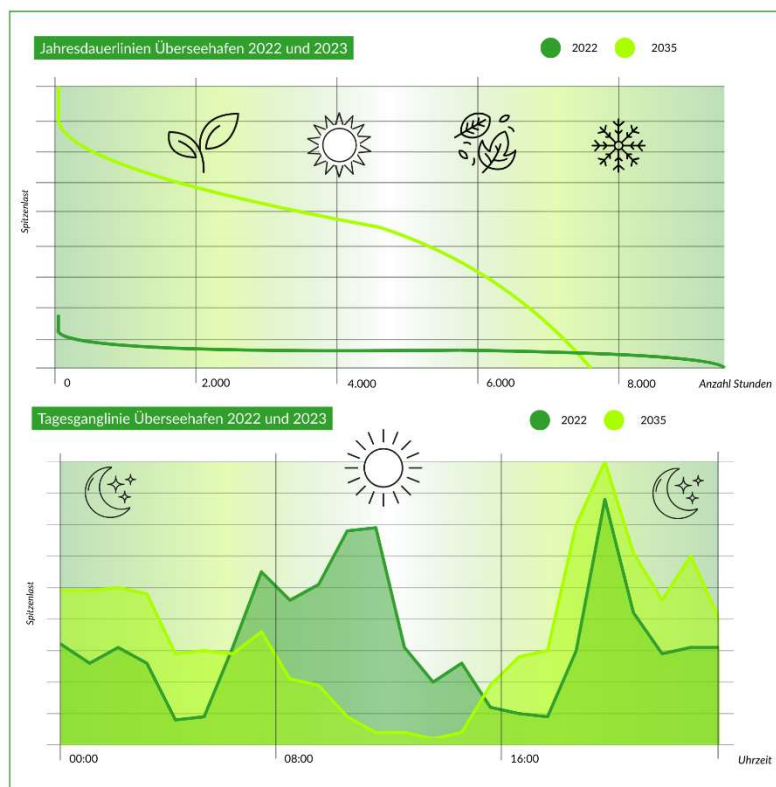


Abbildung 6: Jahresdauerlinien und Tagesgänge für das Quartier 2022 und 2035. Quelle: bremenports

⁹ Das ist insofern von Belang, da an der Strombörse die Grundlast auf Grund der Planbarkeit am günstigsten und die Spitzenlast wegen der nicht Planbarkeit am teuersten eingekauft werden muss.



Ähnlich sieht ein beispielhafter Tagesgang aus. Eine Tagesganglinie zeigt die Lastabnahmen je Tagesstunde. In 2022 sind zwei Lastspitzen zum späten Vormittag bzw. in den frühen Abendstunden bemerkenswert. In 2035 dominiert eine Lastspitze in den frühen Abendstunden.

Dabei handelt es sich um saldierte Mengen und Spitzenlasten, da der DZ die lokale EE-Erzeugung (vgl. Kapitel 3.2.2.1) aus Sicht der Netz-nutzenden Anrainer, nicht aber aus Sicht des Netzbetreibers, berücksichtigt.

3.2.2.5 Landstrom

Im Juni 2020 beschloss der Bremer Senat den Bau von acht Landstromanlagen für Seeschiffe und zwei Anlagen für Binnenschiffe mit einem Finanzvolumen von derzeit 51 Mio. EURO¹⁰. Diese Anlagen werden es ermöglichen, in Zukunft erste Seeschiffe an der Kaje mit grünem Strom zu versorgen und den Schiffsbetreibern CO₂-Emissionen und Luftschadstoffe einzusparen.

Ab dem Jahr 2030 gilt innerhalb der EU für bestimmte Schiffssegmente und Schiffsgrößen (ab 5.000 BRZ) die Pflicht zur Abnahme von Landstrom. Im Bereich des Überseehafens von Bremerhaven sind von der Landstrompflicht insbesondere Containerschiffe und Kreuzfahrtschiffe betroffen. Für den Standort Bremerhaven ist hierfür folgender Ausbau in Umsetzung bzw. notwendig:

- **Anfang 2026:** Fertigstellung 1 Anlage für Autotransporter
- **bis Anfang 2027:** Fertigstellung von 3 Anlagen für Containerschiffe und 1 Anlage für Kreuzfahrtschiffe;
- **ab 2030** wünschenswert sind 10 Anlagen für Containerschiffe und 2 Anlagen für Kreuzfahrtschiffe.

Die ersten vorgenannten fünf Anlagen werden von bremenports/Sondervermögen Hafen errichtet und während einer Testphase auch von bremenports betrieben. Die Operationalisierung des zukünftigen Betriebes wird aktuell konkretisiert. Der weitere Bedarf an der Stromkaje wird in 2026 unter Berücksichtigung der Ertüchtigung der südlichen Stromkaje (2027 – 2035) und in Abhängigkeit von der möglichen Weiterentwicklung bestehender EU-Vorgaben geprüft, ebenso mögliche zusätzliche Anlagen für RoRo-Schiffe.

Mittelfristig wird eine Versorgung der Landstromanlagen mit regional erzeugter Energie aus nachhaltiger Produktion angestrebt. Für die kurzfristige Versorgung ist die Beschaffung von Ökostrom am Markt vorgesehen.

Die Abrechnung der abgenommenen Strommengen erfolgt zwischen den Reedereien und dem Betreiber der Landstromanlagen. Abgerechnet werden tatsächlich verbrauchte Mengen elektrischer Energie.

Die landseitige Technologie hinter den Übergabeanlagen ist seit vielen Jahren weltweit im Einsatz und wird gemeinhin als praxistauglich und erprobt eingeschätzt. Gleichwohl handelt es sich bei den technischen Lösungen zur Landstromversorgung um kunden- und standortspezifisch angepasste Anlagen.

3.2.3 *Potenzialanalysen*

Für die Projektierung des CO₂-neutralen Energiesystems sind die im DZ getroffenen Annahmen zur Erzeugung von / Versorgung mit erneuerbarer Energie zu überprüfen und die Möglichkeiten zur lokalen bzw. regionalen Deckung aufzuzeigen. Der Fokus liegt dabei auf Wind, Solar und im Weser- / Hafenwasser gespeicherter Wärmeenergie.

Auf Grundlage der geographischen, meteorologischen und klimatischen Standortbedingungen sowie der betrieblichen und genehmigungsrechtlichen Restriktionen wurden in drei Potentialanalysen Standortkonzepte

¹⁰ Vgl. Mitteilung des Senats zur Klimaschutzstrategie 2038, Anhang 2a, Steckbriefe zum Aktionsplan Klimaschutz – Land Bremen, S. 83, Bremischer Bürgerschaft, Drucksache 20/1838, Landtag, 20. Wahlperiode 28. März, 2023



zur möglichen Auslegung und Ausnutzung der genannten erneuerbaren Energieträger im Überseehafengebiet aufgezeigt. Für die im Überseehafengebiet nicht realisierbaren Erzeugungskapazitäten sollen die im regionalen Umfeld bestehenden Möglichkeiten aufgezeigt und Ansatzmöglichkeiten zu deren Erschließung und Nutzung vorgeschlagen werden.

Die im DZ angenommenen EE-Erzeugungskapazitäten von 61,5 MW_{el} (Wind) und 96,5 MW_p (Solar) konnten durch die Potenzialanalysen bestätigt werden. Hinzu kommt ein Potenzial von 0,012 MW Wasserwärme für eine mögliche Deckung des Wärmebedarfs des Kreuzfahrtterminals und anteilig von Gebäuden der BLG.

Quelle	Annahmen im Digitalen Zwilling		Potenzialanalysen (Auftragnehmer)
	2022	2035	
Wind	3,4 MW _{el}	61,5 MW _{el}	60,0 MW _{el} (DWG)
Solar	0,015 MW _p	96,5 MW _p	205,0 MW _p (UTEC)
Wasserwärme	--	--	0,019 MW _p (ZAI)
Sonstiges	2,5 MW _{el} BHKW	0,28 MW _{el} BHKW 0,04 MW Holzhack- schnittzelkessel	

*Tabelle 2: Potenziale der Erzeugung erneuerbarer Energien (DWG: Deutsche WindGuard GmbH; UTEC: Ingenieurbüro für Entwicklung und Anwendung umweltfreundlicher Technologien GmbH; ZAI: Ziegler-Aulbach Ingenieurgesellschaft mbH).
Quelle: bremenports*

Ergebnisse des DZ in Bezug auf die Potentialanalyse Wind:

Der Gutachter bestätigt die Standorte von 10 Windenergieanlagen, die im Bereich der Container-/Autoterminals (sieben + eine) sowie der Lloyd Werft (zwei) errichtet werden könnten. Mit einer durchschnittlichen Leistung je Anlage von 6 MW würden potenziell 60 MW EE-Erzeugungsleistung aus Windenergie zur Verfügung stehen. Dies entspricht i.W. der Annahme des DZ von 61,5 MW_{el}.

Ergebnisse des DZ in Bezug auf die Potentialanalyse Photovoltaik:

Der Gutachter ermittelte ein Gesamtpotenzial für den Überseehafen von 205 MW_p gegenüber einer Annahme von 96,5 MW_p im DZ. Durch die im DZ berücksichtigte Verfügbarkeitskurve des PV-Stromes hat der DZ eine geringere Leistung gewählt, als grundsätzlich installierbar ist.

Ergebnisse des DZ in Bezug auf die Potentialanalyse Wasserwärme:

Der Gutachter ZAI ermittelte eine potenzielle Kapazität von 0,019 MW_p aus Weser- bzw. Hafenwasser zur Beheizung des Kreuzfahrtterminals und Betriebsgebäuden im Nordhafen, während der DZ von der Möglichkeit dieser Energieumwandlung keinen Gebrauch gemacht hat. Allerdings erscheinen die ermittelten Potenziale im Vergleich zum gesamten Heizenergiebedarf relativ klein, so dass wir von einem ausgewählten Einsatz dieser Technik ausgehen.

3.2.4 Gemeinsame Erklärung für die zukünftige Zusammenarbeit

Im September 2024 haben die beteiligten Anrainer eine „Gemeinsame Erklärung“ für ihre zukünftige Zusammenarbeit verabschiedet¹¹. Darin wird die von Siemens vorgeschlagene Orchestrierung aufgenommen und es werden vier Themenbereiche definiert, die einen inhaltlichen Rahmen für eine zukünftige Zusammenarbeit der Anrainer geben. Während der Projektphase der Simulation hat Siemens die Rolle der Orchestrierung wahrgenommen; seit Sommer 2024 ist bremenports in dieser Funktion. Die Hafenanrainer haben dies ausdrücklich begrüßt.

¹¹ <https://www.bremenports.de/presse/co2-neutraler-hafen-unternehmen-vereinbaren-weitere-zusammenarbeit>



Die Orchestrierung umfasst:

- Die Organisation regelmäßiger Austauschrunden zwischen den Hafenanrainern
- Die inhaltliche Vorbereitung, Durchführung und nachfolgende Aufbereitung dieser Veranstaltungen

Im Rahmen eines gemeinsamen Workshops im November 2024 haben die Anrainer die in der „Gemeinsamen Erklärung“ vereinbarten vier Themengebiete einer weiteren Zusammenarbeit konkretisiert.

4 Ableitung und Beschreibung von Maßnahmen aus den vier Themenbereichen

In der Gemeinsamen Erklärung vom September 2024 vereinbarten die Anrainer eine zukünftige Zusammenarbeit in vier Themenbereichen

- Netzwerk und Plattform / Gemeinsame Kommunikation und Außendarstellung
- Ermittlung finanzieller Bedarfe der angestrebten Dekarbonisierungspfade
- eine regulatorische Optimierung, und
- den Blick über den Tellerrand.

Diese Themen haben die Anrainer mit Hilfe eines strukturierten Brainstormings wie folgt konkretisiert:

4.1 Netzwerk und Plattform / Gemeinsame Kommunikation und Außendarstellung

Im Themenbereich „Netzwerk und Plattform“ stehen die Fortsetzung und der Ausbau der Zusammenarbeit unter dem gemeinsamen Ziel eines klimafreundlichen, CO₂-neutralen Hafens sowie der Aufbau eines Netzwerks zum Austausch von Technologien und Erfahrungen im Fokus. Ein weiterer zentraler Aspekt ist die Identifikation von Fördermöglichkeiten für entsprechende Projekte.

Mit der Unterzeichnung der **gemeinsamen Erklärung** und deren **Veröffentlichung** in der Pressemitteilung vom 20.09.2024 haben sich die Projektteilnehmer „CO₂-neutraler Überseehafen“ dazu verpflichtet, die Dekarbonisierung der Überseehäfen gemeinschaftlich und zielgerichtet voranzutreiben. Während die Umsetzung der Maßnahmen in den jeweiligen Betrieben erfolgt, markiert die Gründung dieser Allianz sowie die Entwicklung des Positionspapiers einen bedeutenden ersten Schritt hin zu einer gemeinsamen Kommunikations- und Netzwerkstrategie.

Die Erstellung des Papiers und die regelmäßigen Treffen der Projektteilnehmer verdeutlichen, dass Kommunikation nicht erst mit der externen Darstellung beginnt, sondern integraler Bestandteil der Projektarbeit ist. Der kontinuierliche Austausch innerhalb der Allianz schafft eine belastbare Basis für konkrete Forderungen und Maßnahmen – sei es in Richtung Politik, Fördermittelgeber oder weitere Stakeholder.

Ein wesentlicher Bestandteil des Prozesses ist die Bündelung und Priorisierung von Maßnahmen, gefolgt von der Evaluierung konkreter Inhalte und Bedarfe. Diese interne Abstimmung ist essenziell, um eine klare, belastbare **Grundlage für die externe Kommunikation** zu schaffen. Mit der Veröffentlichung des Positionspapiers wird dieser interne Prozess abgeschlossen und eine koordinierte externe Kommunikation ermöglicht.

Die im gemeinsamen Workshop besprochenen Ideen und Fragestellungen zur Kommunikation wurden mit der Erarbeitung und Veröffentlichung des Positionspapiers bereits umgesetzt. Mit einem klaren Bekenntnis und konkreten Inhalten überwinden die Anrainer das „**Bremer Understatement**“ und nehmen eine offensivere Position nach außen ein. Ein einheitliches „Branding“ des Projekts, inklusive eines prägnanten Namens wurde mit der Veröffentlichung der gemeinsamen Erklärung unter dem Siegel *Green Focus* und der Bezeichnung „CO₂-neutraler Überseehafen“ bereits etabliert.





Das Ziel des **Green Focus** ist es, die gemeinsamen Nachhaltigkeitsaktivitäten der bremischen Häfen zu bündeln und mit einer klar definierten und einheitlichen Kommunikationsstrategie positiv in der Öffentlichkeit zu positionieren. Dabei sollen Zielgruppen gezielt Mehrwerte erhalten, neue Entwicklungen transparent kommuniziert und eine enge Verbindung zu den Stakeholdern geschaffen werden. Diese Zielsetzung deckt sich vollständig mit den Bestrebungen der Projektteilnehmer des „CO₂-neutralen Überseehafens“. Eine Eingliederung der Aktivitäten der Allianz in die übergeordnete Kommunikationsstrategie des Standorts bietet sich daher an, insbesondere mit Blick auf eine effiziente Netzwerkarbeit und eine konsistente Außenwahrnehmung. Ein eigenes **Branding** nur für die Aktivitäten zum Thema „CO₂-neutraler Überseehafen“ wäre hingegen nicht zielführend, da die Integration in den **Green Focus** Synergien schafft, die Sichtbarkeit stärkt und eine Fragmentierung der Botschaften vermeidet.

Die Veröffentlichung der abgestimmten Kerninhalte erfolgt auf der Webpräsenz der bremischen Häfen bremenports.de. Die Kommunikation wird, wie gewohnt, unter den Hashtags #greenfocus und #portsofsustainability auf den Social-Media-Kanälen der bremischen Häfen weitergeführt. Veröffentlichungen werden nach ihrem Nachrichtenwert und ihrem Mehrwert für die Stakeholder priorisiert. Gleichzeitig sollten alle Projektteilnehmer ihre eigenen Kommunikationskanäle, wie bspw. LinkedIn, zur Verbreitung von Projekterfolgen nutzen.

Nach der Veröffentlichung des Positionspapiers können weitere Fragestellungen und Ideen geprüft werden, etwa eine **Erweiterung des Projekts** auf den Standort Bremen, die stärkere Anbindung an vergleichbare Projekte wie die „Climate Cooperation Fischereihafen“ (CCF) unter Führung der FBG oder die **Vernetzung** mit wissenschaftlichen Instituten und einschlägigen Forschungsinstitutionen.

Zur Stärkung der Zusammenarbeit wurde zudem vorgeschlagen, regelmäßige **Dialogformate** zwischen Hafenanrainern, Behörden und weiteren Stakeholdern zu etablieren. Diese Formate könnten dazu beitragen, gemeinsame Herausforderungen und Lösungen zu identifizieren und die Verbindlichkeit in der Kooperation zu erhöhen. Daher sollte nach der gemeinsamen Erarbeitung des Positionspapiers der regelmäßige Austausch unter den Projektteilnehmern fortgesetzt werden, um Maßnahmen im Bereich „Netzwerk und Plattform“ zu evaluieren, zu schärfen und neue zu entwickeln.

4.2 Ermittlung finanzieller Bedarfe

Die Ermittlung finanzieller Bedarfe setzt zunächst konkrete Projekte voraus, um die Dekarbonisierung voranzutreiben. Anhand dieser Projekte können dann neben konkreten Finanzbedarfen auch passende Förderprogramme identifiziert und regulatorische Probleme ermittelt werden. Die Anrainer schlugen dazu folgendes vor:

- Dekarbonisierung des Rangierbetriebs, z.B. durch Elektrifizierung der Hafenbahn sowie durch Umrüstung von Bestands-Rangierloks auf einen Wasserstoffantrieb
- Eigenstromerzeugung aus Wind und Photovoltaik
- Eigenwärme aus Wasser / thermisch aktivierte Spundwand
- Erneuerung der Heizungen, v.a. durch Wärmepumpen und Geothermie
- Mitigation des Dieserverbrauchs, u.a. durch HVO-Nutzung in Bremerhaven

Das überschlägige Investitionsvolumen beträgt in der Infrastruktur ca. 200 Mio. EUR, in der Suprastruktur ein mittlerer dreistelliger Millionenbetrag zuzüglich Investitionen in EE-Erzeugung, v.a. Windenergie und PV von ca. 115 Mio. EUR. Hinzu kommen noch unbezifferte Maßnahmen z.B. im Bereich Wärme.





Die Ermittlung und Dokumentation von Dekarbonisierungsmaßnahmen muss jedoch im Kontext folgender Grundaussagen gesehen werden:

- Problem: CO₂-arme Lösungen sind teuer/teurer -> Kunden sind oft nicht bereit, dafür zu zahlen.
- Bei HVO kommt zu dem höheren Einstandspreis aktuell eine wirtschaftlich ungünstige Regulatorik hinzu.
- DZ setzt Impulse, Anrainer projektieren / rechnen selbst.

Ansatzpunkte für ein gemeinsames Vorgehen bei Fördermitteln sehen die Anrainer in der

- Ermittlung und Vorstellung (z.B. über Workshops) relevanter Förderprogramme
- Ermittlung der Bedarfe der Anrainer; Aggregation der Bedarfe zur möglichen Bündelung / Strukturierung von antragstellenden Koalitionen
- der Prüfung von „Antragstellungen auf Vorrat“, um bei Ausschreibungen schnell reagieren zu können, sowie
- der möglichen Mitwirkung von Partnern außerhalb der Anrainerschaft, z.B. Kunden, die möglicherweise bei Anträgen / Projekten unterstützen / mit eingebunden werden. Damit wird z.B. eine Schnittstelle zu „Green Corridors“ geschaffen.

Hinsichtlich des Lobbyings lag der Fokus des Brainstormings auf

- der Gewinnung der Politik / Parteivertreter für relevante Themen
- mit möglichen Schwerpunkten bei Steuern auf HVO, Förderprogramme

4.3 Regulatorische Optimierung

Der gesetzliche Rahmen belohnt die Eigenoptimierung. Jedoch hat der DZ Potenziale bei gemeinsamen Maßnahmen des Energiemanagements identifiziert, deren Umsetzung an den geltenden Vorschriften des EnWG wirtschaftlich scheitern würde. Eine Identifizierung solcher Hemmnisse und die Förderung erforderlicher regulatorischer Anpassungen zur Erreichung der Dekarbonisierungsziele bei gleichzeitigem Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit des Standortes und der einzelnen Akteure erscheint daher wünschenswert.

Die Anrainer schlagen die Aufstellung eines Katalogs solcher Regularien vor, die die Dekarbonisierung am meisten behindern und/oder bei deren Auslegung, z.B. durch die BNetzA, mehr Flexibilität benötigt wird. Dabei sind Wechselwirkungen der Regularien, insbesondere im Verteilnetzbetrieb, der Belastung mit Steuern und Umlagen und bei der Festlegung von Einspeisevergütungen zu berücksichtigen.

Die Anrainer können sich vorstellen, dazu gutachterliche Expertise hinzuzuziehen, relevante Verbände, wie dem Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe, zu involvieren und den Bund als „Befürworter“ zu gewinnen. Die unterschiedlichen Strukturen der Anrainer sind bei der vorgeschlagenen Erstellung eines Positionspapieres ebenso zu berücksichtigen, wie bestimmte energierechtliche Fokussierungen, wie z.B. auf § 110 EnWG, der Energieversorgungsnetze zur Versorgung von Kunden in einem geografisch begrenzten Industrie- oder Gewerbegebiet regelt.

4.4 Blick über den Tellerrand

Neben der Standortzusammenarbeit wird auch eine regionale und ggfs. internationale Kooperation relevanter Akteure angestrebt. Zweck ist die Analyse und Integration von Erfahrungen sowie bewährten Praktiken aus anderen Regionen, Ländern und Logistiksektoren.



Dazu kommen Vergleiche mit anderen Seehäfen, wie bspw. Antwerpen, Rotterdam und Amsterdam, ebenso in Frage wie mit einzelnen Binnenhäfen, die energetische Vorreiterrollen eingenommen haben, wie z.B. Duisport, oder anderen Standorten der Eurogate-Gruppe.

Denkbare „Blicke über den Tellerrand“ könnten auch zu vergleichbaren, vertikal integrierten Infrastrukturen gehen wie Chemieparks (insbes. Methanol-Terminals) und Flughäfen. Einbeziehbar sind weiterhin Verbände, wie der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., einschlägige Unternehmensinitiativen wie Cleanports Logistics Initiative Hamburg oder das E4ports-Netzwerk.

Blicke über den Tellerrand zielen sowohl ab auf gewählte technische Lösungen der Mitbewerber wie auch auf die Nutzung von öffentlich-privaten Beteiligungsmodellen zur Generierung von zusätzlichen Finanzmitteln. Dazu zählt auch der Umgang mit gemeinsamen Beantragungen von Finanzierungen und / oder Fördermitteln an anderen Standorten sowie gemeinsame Power-Purchase-Agreements (PPA) und Fragen nach der Nutzung von Carbon Capture and Storage bzw. Utilisation (CCS/CCU).

Zu nennen sind auch mögliche Initiativen zur Sensibilisierung und Schulung der Mitarbeiter in den Hafenbetrieben über die Vorteile und Möglichkeiten der Dekarbonisierung, um eine breite Akzeptanz und Mitwirkung zu fördern.

5 Skizzierung von Beiträgen / Unterstützung von außerhalb der Anrainerschaft des ÜH

Für eine erfolgreiche Definition und Umsetzung von Dekarbonisierungsstrategien ist die weitere Diskussion erforderlicher Rahmenbedingungen zu verfolgen:

- Dimensionierung des vorgelagerten Stromnetzes
- Prüfung von Regulatorikanpassungen, insbesondere bei der Bemessung von Netzentgelten
- Prüfung der Verfügbarkeit von Grünstrom über Power-Purchase Agreements
- Ermittlung von „Lessons learnt“ von anderen Netzwerkgruppen, z.B. der CCF oder der NOW
- Sichtung und Bewertung von Förderprogrammen

6 Zusammenfassung und weitere Schritte

Mit der Vorlage der Ergebnisse der Simulation durch Siemens im März 2024 steht eine Datenbasis aus dem DZ zur Verfügung, die als Grundlage für einzelunternehmerische Dekarbonisierungsstrategien dienen kann. Selbst wenn konkrete Maßnahmen nicht direkt aus den Vorschlägen des DZ abgeleitet werden können, so bietet das Ergebnis der Simulation Anhaltspunkte für unternehmerischen Entscheidungen.

Dieses Perspektivenpapier sammelt die absehbaren Maßnahmen der Anrainer, um daraus gemeinsame konkrete Aktivitäten der Anrainer in den Themenbereichen internes wie externes Netzwerken, Fördermittelbeschaffung und Finanzierung, regulatorische Optimierung sowie Blicke über das eigene Quartier hinaus anzugehen.

Die Maßnahmen umfassen vor allem, aber nicht ausschließlich, den Ausbau von Wind- und Solaranlagen bei vielen Anrainern als auch weitreichende Investitionen in die Elektrifizierung der logistischen Prozesse, vor allem auf den Containerterminals. Der Ausbau der Erzeugungskapazitäten für erneuerbaren Strom verkleinert die Menge zusätzlich zu beschaffenden Grünstroms; die Elektrifizierung geht einher mit der Automatisierung des Containerumschlags. Außerdem führen Investitionen in neue Gebäude zu einer Verringerung des Wärmebedarfs und damit der CO₂-Emissionen. Gleichzeitig erhöht die Investition in zwei neue Terminals des Kombinierten Verkehrs (KV-Terminals) die logistische Effizienz der Prozesse und senkt so ebenfalls CO₂-Emissionen.





7 Anlage: Zusammenfassende Maßnahmenübersicht

Anrainer	Bezeichnung der Maßnahme	Ziel der Maßnahme	Beschreibung	Umsetzungs- zeitraum (von / bis [Monat/Jahr])	Stand der Umsetzung
bremenports/ Sondervermögen Hafen	Landstrom- versorgung	Direkte CO ₂ - Reduktion durch Anbindung und Installation von Landstrom- anschlüssen	i) 1 Anlage für Autocarrier (6,6 / 11,0 kV; 60 Hz; 4 MVA) ii) 3 Anlagen für Containerschiffe (6,6 kV; 60 Hz; 7,5 MVA), 1 Anlage für Kreuzfahrtschiffe (6,6 / 11,0 kV; 50 / 60 Hz; 16 MVA) und iii) 10 Anlagen für Containerschiffe (6,6 kV; 60 Hz; 7,5 MVA) 2 Anlagen für Kreuzfahrtschiffe (6,6 / 11,0 kV; 50 / 60 Hz; 16 MVA) Ggfs. Prüfung weiterer Anlagen	Anfang 2026 Bis Anfang 2027 Bis 2030 erforderlich	Inbetriebnahme eines ersten Anschlusses im RoRo-Bereich des Überseehafens im Januar 2026
BLG AutoTerminal Bremerhaven GmbH & Co. KG / BLG AutoTec GmbH & Co KG	Dekarbonisierung der Wärme- versorgung Ausbau erneuerbarer Energien	Unmittelbare CO ₂ -Einsparung	i) Ersatz vorhandener Heizungsanlagen (Öl & Gas) durch Wärmepumpen (ca. 845 kW) und ii) Installation von Power-to-Heat-Systeme mit 730 kW zur Redundanz und zur Abdeckung von Lastspitzen. iii) Untersuchung einer Ausbauplanung für erneuerbare Energien: Für PV liegt die rechnerische max. Belegung der Terminalfläche bei ca. 89 MWp.	Bis Ende 2027 2025 - 2029	Klärung vertraglicher Rahmenbedingungen und Adressierung limitierender Faktoren bezüglich der Gebäudestruktur
DS Energie Holding GmbH/ UTG-Tanklogistik	Heizungs- erneuerung		i) Ersatz ölbefuerter Dampfkessel durch Elektrokessel für die Tankheizung.		



			ii) Prüfung, ob mit o.g. Elektrokessel ein zweiter Heizkreis angeschlossen werden kann.		
Container Terminals: EUROGATE CTB, NTB	Ersatz der Straddle Carrier (SC)	Direkte CO ₂ -Reduktion durch reduzierte Diesel Nutzung.	Konventionelle Straddle Carrier sollen bei Bedarf durch Hybrid SC ersetzt werden.	2027 - 2030	In Planung / in Umsetzung
Container Terminal: EUROGATE CTB	Erweiterung KV Anlage	Reduzierung der Fahrwege	Prüfung Erweiterung der KV-Anlage	Bis 2030	In Planung
Wie vorstehend	Neubau Terminalhaus	Steigerung der Energieeffizienz	Errichtung eines neuen Terminalhauses mit moderner Wärmeversorgung, Rückbau vorhandenes Gebäude	Bis 2030	In Planung
Container Terminals: EUROGATE CTB, MSC Gate, NTB	Ausbau erneuerbarer Energien	Ersatz von Grau- durch Grünstrom	Kauf und Aufbau von weiteren Windkraftanlagen für zukünftig weitgehend elektrifizierte Container Terminals. Aufbau weiterer PV-Anlagen	Ab 2027	In Planung
EUROGATE Technical Services	Erneuerung Wärmeversorgung BHKW	Direkte CO ₂ -Reduktion	Ablösung des bestehenden BHKW durch CO ₂ -ärmere Wärmeversorgungskonzepte.	Bis 2030	In Planung
Container Terminals: EUROGATE CTB, MSC Gate, NTB	Automatisierung der Terminallogistik	Direkte CO ₂ -Reduktion durch reduzierte Diesel Nutzung	Konventionelle Umschlagsgeräte sollen durch automatisierte und elektrifizierte Geräte ersetzt werden.	Bis 2040	In Planung



