



KONGSTEIN

KONGSTEIN GmbH

Wasserstoff als Teil der neuen DNA der Stadt Cuxhaven – Positionierung 2020

Weiterentwicklung der Wasserstoffstrategie für die Stadt Cuxhaven (Maritime CuxH₂aven Hydrogen)

Version	Datum	Bearbeitet von	Genehmigt von	Kommentar
01	07/02/2020	BJ	TS	An den Kunden versendet

Stadt Cuxhaven

Referat – Agentur für Wirtschaftsförderung der Stadt Cuxhaven

Marc Itgen, Kai Sawischlewski
Kapitän-Alexander-Straße 1
27472 Cuxhaven

Client Ref.: Wasserstoff als Teil der neuen DNA der Stadt Cuxhaven – Positionierung 2020

Rev. 01

KONGSTEIN Ref.: C215-02-01_Positionspapier_Wasserstoff DNA Cuxhaven_dt

07/02/2020



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	iii
1. Präambel	1
2. Weiterentwicklung des Wasserstoffkonzepts	2
2.1 Regulatorisches Umfeld	2
2.2 Marktpotenzial von Wasserstoffanwendungen	3
2.3 Schwerpunktsetzung für die Stadt Cuxhaven	6
2.4 Referenzprojekte	10
3. Umsetzung	14
3.1 Vorbereitung der Umsetzung	14
3.2 Marketingmöglichkeiten	14
Abbildungsverzeichnis	15
Tabellenverzeichnis	16
Literaturverzeichnis	17



Abkürzungsverzeichnis

CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COP	Conference of the Parties
IMO	International Maritime Organization
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
LOHC	Liquid Organic Hydrogen Carrier
PtG	Power-to-Gas
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand
NIP	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff & Brennstoffzelle
LH ₂	Flüssiger Wasserstoff
NOK	Norwegische Kronen

VORABVERSION



1. Präambel

Basierend auf den zahlreichen Aktivitäten der „Agentur für Wirtschaftsförderung“ in Cuxhaven während 2018 und 2019, sowie dem erstellten „Konzept zur Nutzung von Wasserstoff in Cuxhaven und im Elbe-Weser-Raum“, wurde KONGSTEIN damit beauftragt einen Vorschlag für den Aufbruch in die Wasserstoff-Zukunft der Stadt Cuxhaven zu erstellen. Dabei sollten die folgenden Fragestellungen beantwortet werden:

- Wie entwickelt sich der Markt in Deutschland; Europa und dem Rest der Welt?
- Was sollte in Cuxhaven entwickelt werden und gibt das bestehende Konzept die richtigen Impulse?
- Welches sind die Hauptmerkmale in Cuxhaven?
- Was wird wirklich gebraucht in Cuxhaven?
- Gibt es in Cuxhaven wirklich einen Markt für Wasserstoff und welche Ausprägung sollte dieser bekommen?



2. Weiterentwicklung des Wasserstoffkonzepts

2.1 Regulatorisches Umfeld

Neben dem steigenden, öffentlichen Bewusstsein zu Emissionen und deren Druck auf Bund, Länder und Unternehmen, stellt das regulatorische Umfeld einen der wichtigsten Treiber für die Reduzierung von CO₂ Emissionen dar. Dabei kann zwischen internationalen und nationalen Regularien, Strategien und Zielen unterschieden werden:

Tabelle 1: Übersicht der internationalen und nationalen Regularien, Strategien und Ziele

International	National
<ul style="list-style-type: none">• Pariser Abkommen als Resultat der COP21 (Verabschiedet im November 2016)• Internationale Klimakonferenzen der COP• Zielsetzungen der IMO bis 2030 und 2050, um den CO₂ Ausstoß in der Schifffahrt zu reduzieren	<ul style="list-style-type: none">• Nationale Wasserstoffstrategie• Norddeutsche Wasserstoffstrategie• Flächenentwicklungsplan des BSHs

Vor allem in Bezug auf das Pariser Abkommen und dessen Verpflichtung an 195 Länder den Temperaturanstieg auf maximal +2°C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu limitieren und dem Verlauf des Temperaturanstieges aus Abbildung 1, wird deutlich, dass Projekte mit großer Wirkung für die Erreichung dieses Zieles notwendig sind.

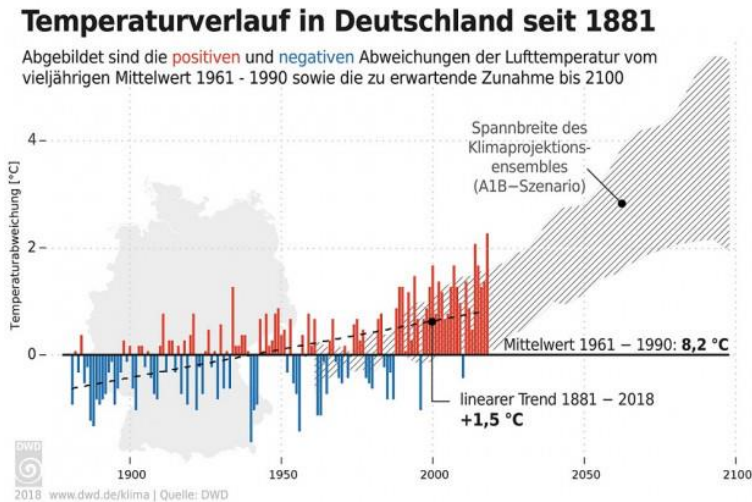


Abbildung 1: Temperaturverlauf in Deutschland seit 1881 [1]

Darüber hinaus gibt es bereits auch in anderen Regionen lokale Regularien, wie zum Beispiel in den Fjorden Geiranger und Nærøy an der Westküste Norwegens, in welchen ab 2026 keine Emissionen mehr durch Schiffe (inkl. Fähren) ausgestoßen werden dürfen. Diese regionalen Einschränkungen könnten durchaus auch bis 2050 in Deutschland zur Erfüllung der ambitionierten Ziele aus dem Pariser Abkommen zum Einsatz kommen.

2.2 Marktpotenzial von Wasserstoffanwendungen

Um das Marktpotenzial von Wasserstoffanwendungen für die Stadt Cuxhaven zu identifizieren, ist es von besonderer Wichtigkeit, dass die drei kritischen Kriterien im besten Fall erfüllt werden können:

- Die möglichen Anwendungen sollten einen wirtschaftlichen Mehrwert bieten bzw. eine Rolle in ferner Zukunft spielen können
- Die Anwendungsmöglichkeiten sollten zu den lokalen Voraussetzungen und Bedingungen passen
- Eine Alleinstellung zur Differenzierung zu anderen Standorten innerhalb von Deutschland und Europa sollte der Anspruch sein

Der wirtschaftliche Wert von Anwendungen in verschiedenen Bereichen lässt sich dabei aus Marktentwicklungsstudien bis 2050 ableiten. Abbildung 2 stellt diese in Form von



Potenzialblasen dar, welche in die fünf Hauptkriterien (Energieversorgung, Mobilität, Industrie, Heizung und Ausgangsmaterial) eingeordnet werden. Dabei stellt die Größe der Bubble das geschätzte Marktpotenzial in 2050 dar.

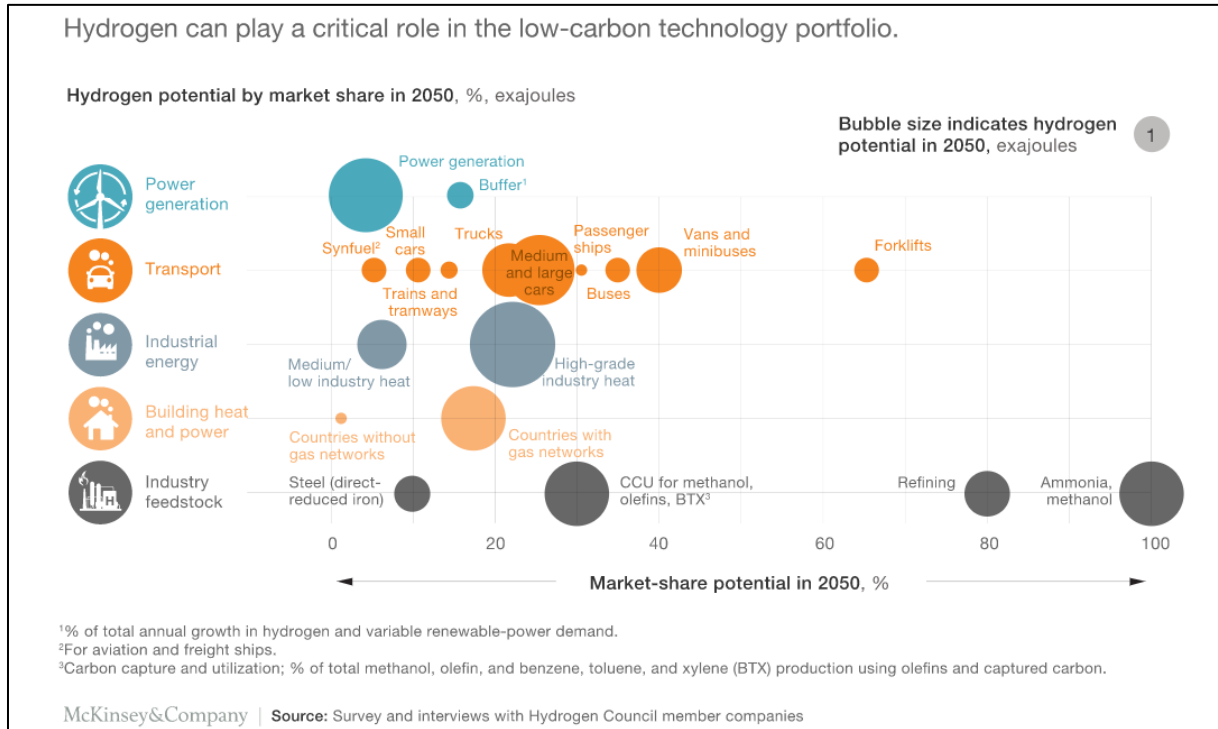


Abbildung 2: Marktpotenzial für Wasserstoffanwendungen in 2050 [2]

Aus dieser Studie lässt sich daher ableiten, dass das größte Anwendungspotenzial in der Energieerzeugung, dem Schwerlastverkehr, den maritimen Anwendungen sowie Industrieanwendungen liegt.

Aus diesen vorab definierten, wirtschaftlichen Anwendungsfeldern lässt sich weiterhin identifizieren, welche davon für Cuxhaven, basierend auf den lokalen Bedingungen, besonders geeignet sind.

Weiterhin sollten sich sogenannte Leuchtturmprojekte für Cuxhaven von anderen Regionen stark differenzieren, um eine Alleinstellung in diesem Segment zu schaffen und um damit einen wirtschaftlichen Vorteil zu erlangen (z.B. durch Wissen). Insbesondere Anwendungen,



die es bereits kommerziell verfügbar gibt, spielen hierbei eine nebengeordnete Rolle, da diese anderswo schon eine Art Alleinstellung haben. Dazu gehören z.B.:

- KeroSYN – Herstellung von Kerosin aus grünem Wasserstoff für den Flughafen Hamburg durch die Raffinerie in Heide
- HyWheels – Beschaffung eines Fuhrparks aus LKWs, Bussen, Lieferwagen und einer Car-Sharing Flotte für den Großraum Fulda
- Windwasserstoff-Salzgitter – Verwendung von Wasserstoff aus onshore Windenergie für die Stahlherstellung der Salzgitter AG

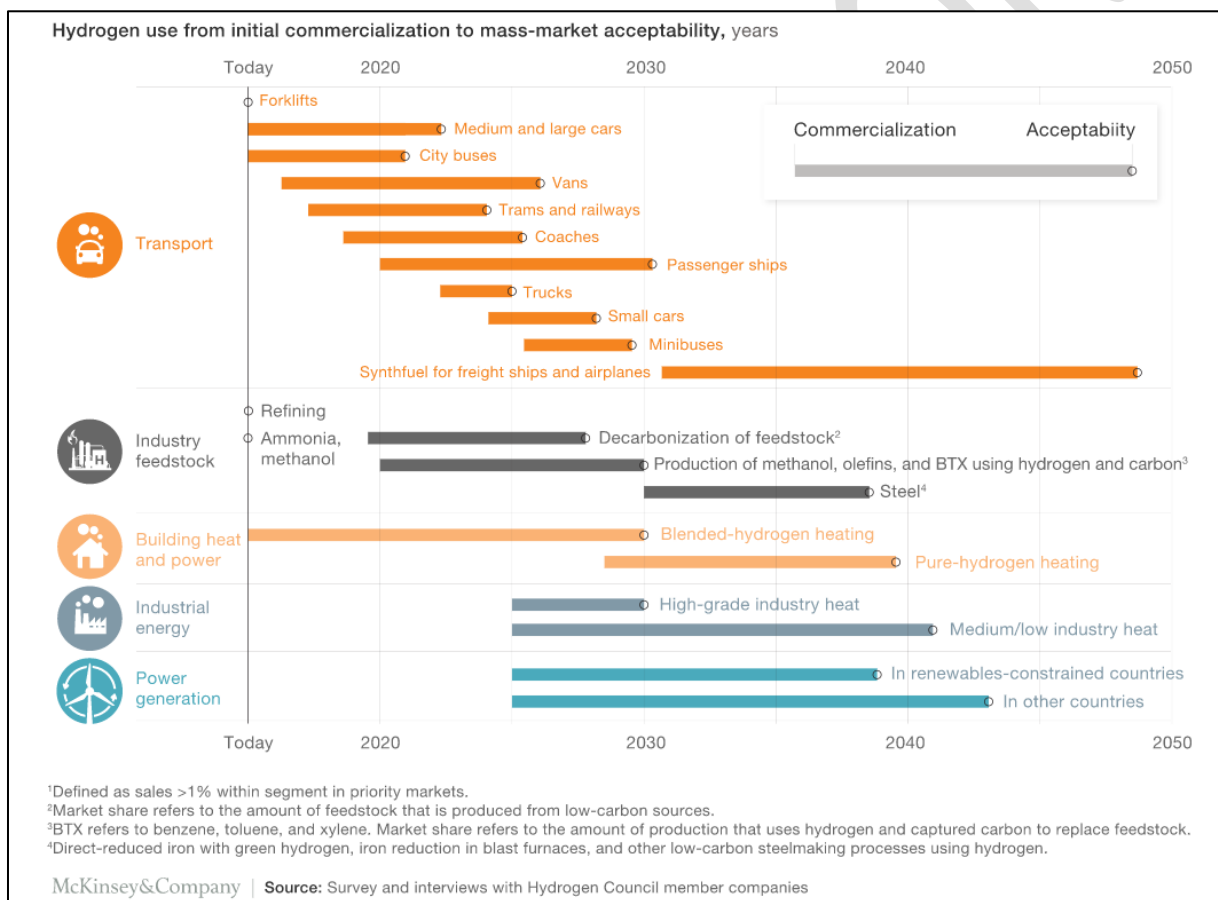


Abbildung 3: Abschätzung der Zeit bis zu kommerziellen Wasserstoffanwendungen [2]

Aus Abbildung 3 wird dabei deutlich, welche Anwendungen bereits kommerziell verfügbar sind, und welche ihr Potenzial erst in den nächsten Jahren bzw. Jahrzehnten entwickeln. Subsummierend lässt sich erkennen, dass das größte Potenzial für eine mögliche



Alleinstellung auf maritimen Anwendungen, synthetischen Kraftstoffen und der Industrie liegt.

2.3 Schwerpunktsetzung für die Stadt Cuxhaven

2.3.1 Lokale Bedingungen

Eines der Hauptziele für die Stadt Cuxhaven sollte in der Steigerung der Wirtschaftsleistung liegen, welches sich genauer durch die Bruttosozialproduktsteigerung messen lässt. Dabei stehen insbesondere die Einnahmen durch die Industrie in Cuxhaven im Vordergrund, denn dadurch lassen sich die wirtschaftlichen Treiber der Stadt identifizieren. In Cuxhaven stechen dabei die Tourismusindustrie, die neue Energiewirtschaft (z.B. offshore Windkraft Zulieferer) und der Hafen hervor.

Im Bereich des Hafens hat die Stadt Cuxhaven in den letzten Jahren einige Erfolge verzeichnen können. Dazu gehören unter anderem:

- Jährlicher Güterumschlag von mehr als zwei Millionen Tonnen
- Umschlagsplus von 2% in den letzten beiden Jahren
- Zugewinn neuer Routen zwischen Island, den Färöern und Cuxhaven für den Transport von Containern
- Geplante Investition von 200 Millionen Euro in neue Liegeplätze am Außenhafen

Darüber hinaus hat Cuxhaven lokale Expertise und Wirtschaftskraft im Bereich der offshore Windenergie, für welches sich unter Schirmherrschaft des „Deutschen Offshore Industrie Zentrums“ entlang der Baumrönne bzw. entlang der Elbe ein Cluster entwickelt.

Subsummierend kann festgestellt werden, dass Cuxhaven durch zwei lokale Bedingungen hervorstechen kann. Zum einen kann Cuxhaven im Bereich des Hafens / maritimen Anwendungen und der offshore Windenergie auf langjährige, lokale Expertise und Wirtschaftskraft mit Wachstumspotenzial zurückgreifen. Weiterhin gibt es für maritime Lösungen und Power-to-Gas Anwendungen durch offshore Windenergie keine klare Vorreiterregion innerhalb Europas. Dazu bietet sich die Chance für zwei Leuchtturmprojekte:



- Als maritime Erstanwendung eignen sich idealerweise Fähren mit festem Routenprofil, welche sowohl bei Tourismusfähren als auch bei der Verbindung zwischen Brunsbüttel und Cuxhaven der Fall ist. Für letztere Anwendung könnte dieser Leuchtturm zusätzlich durch das Argument „erste Hochseefähre“ verstärkt werden.
- Umwandlung von offshore Windenergie in Wasserstoff (Power-to-Gas) und dessen Transport im gasförmigen, verflüssigten oder gebundenen Zustand (z.B. LOHC) nach Cuxhaven. Dort wird die Energie temporär gespeichert und ins weitere Umland für die Sektorenkopplung verteilt.

2.3.2 Kriterienraster / Bewertung

Für die Bewertung von bestehenden und künftigen Vorschlägen bzw. konkreten Projekten im Bereich des Wasserstoffs, empfiehlt KONGSTEIN die Entwicklung eines anwendbaren Kriterienrasters, welche vorrangig die Bedeutung für Cuxhaven und dessen Wirtschaftswachstum bewerten soll. Nebensächlich könnten z.B. Ideen, Vorschläge und Projekte anhand ihres CO₂ Reduzierungspotenzials, der Sichtbarkeit oder der Alleinstellung bewertet werden.

Anhand der Abbildung 4, lässt sich eine erste Einordnung dieses Kriterienrasters darstellen, wobei die vertikale Achse die Bedeutung der Anwendung insgesamt darstellt (relativ in CO₂ Einsparpotenzial gemessen) und die horizontale Achse die Größe des Hebels für Cuxhaven darstellt (abgeleitet von den lokalen Bedingungen in Kapitel 2.3.1). Die Größe der Bubbles steht dabei für das wirtschaftliche Marktpotenzial bis 2050, maßgeblich durch Abbildung 2 beeinflusst.

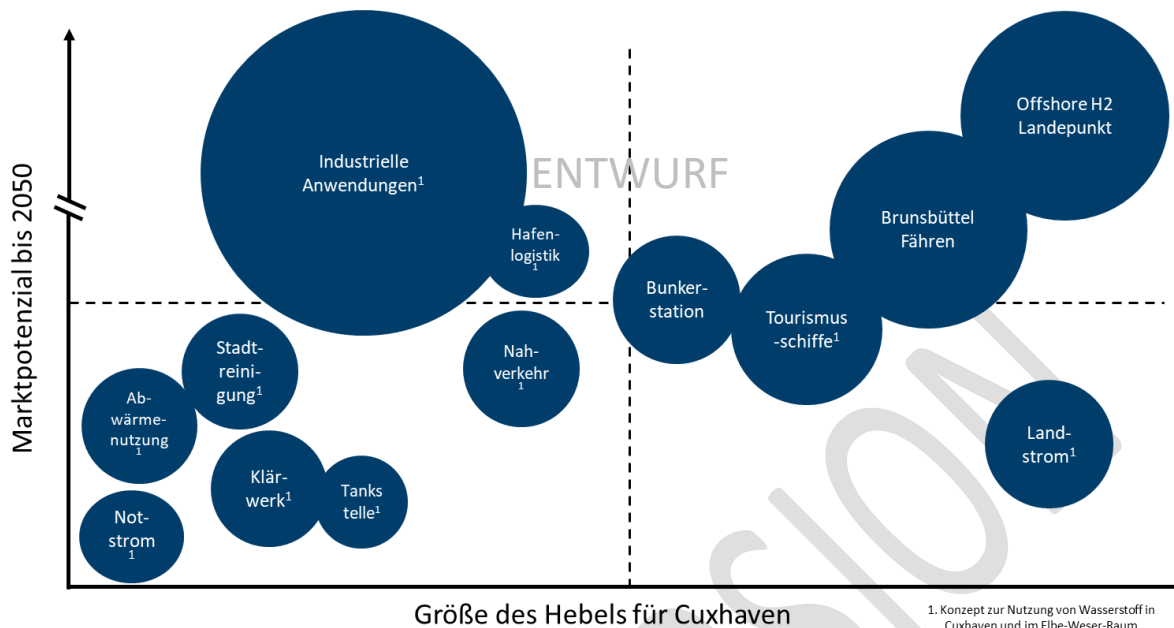


Abbildung 4: Erster Entwurf der Bewertung von möglichen Wasserstoffanwendungen in Cuxhaven

KONGSTEIN empfiehlt die genaue Verifizierung der Projektidee, -Vorschläge und Anwendungen anhand der oben definierten Kriterien. Der erste Wurf aus Abbildung 4 ist dafür nicht ausreichend.

2.3.3 Knowledge Hub

Auch im Bereich der Aus-, Fortbildung und der höheren Qualifikationen für Wasserstoff-Themen könnte sich Cuxhaven durch frühzeitiges Engagement eine Alleinstellung erarbeiten. Vorrangig ist hierbei, ähnlich wie bei den potenziellen Anwendungen, die Schifffahrt bzw. PtG durch offshore Wind zu betrachten. Der „Knowledge Hub“ Cuxhaven könnte dafür erste Schritte in den folgenden Bereichen unternehmen:

- Erweiterung der renommierten Seefahrtsschule, unter anderem können im Winterstudium zum nautischen Patent zusätzliche Kurse im Bereich Wasserstoff (z.B. Sicherheit) angeboten werden.
- Das maritime Ausbildungsprogramm „Mac Azubi“ könnte durch erweiterte Kurse oder Fortbildungen seine Attraktivität und Alleinstellung innerhalb von Deutschland steigern. Insbesondere Schiffsmechaniker könnten hier beispielsweise frühzeitig den sicheren Umgang und die Wartung mit Wasserstoffkomponenten erlernen.



- Zusammen mit lokalen Firmen könnte das oben genannte Programm erweitert und durch „Hands-On“ Erfahrungen verbessert werden.

Weiterhin sollte Cuxhaven über selektive, internationale Kooperation nachdenken bzw. wiederbeleben. Insbesondere steht dabei die historische Verbindung mit Bergen in Norwegen im Vordergrund, denn auch die Westküste Norwegens ist im Bereich der maritimen Wasserstoffanwendungen einer der Spitzenreiter.

Auch die Partnerstädte Pila, Polen und Hafnarfjörður, Island könnten bei zukünftigen Kooperationen, durch deren Engagement im Wasserstoffbereich, für Cuxhaven eine Rolle spielen.

2.3.4 Fördertöpfe

Für die Schaffung einer Alleinstellung im Bereich der Wasserstoffanwendungen kann die Stadt Cuxhaven auf diverse, überregionale Fördermöglichkeiten zurückgreifen. Dabei wird eine zentrale Klärungs- bzw. Anlaufstelle zu schaffen, welche die Projektideen einordnet und nach Relevanz für die Stadt Cuxhaven sortiert.

Für Fördermöglichkeiten kann Cuxhaven auf folgende Anlaufstellen zurückgreifen, welche nicht als abschließend anzusehen sind:

- Metropolregion Hamburg
- BMWi (z.B. ZIM, NIP)
- BMVI (z.B. Hyland)
- EU (z.B. Horizon, Poseidon)
- Multinationale Programme (z.B. MarTERA)

Hier sollte eine Bewertung der einzelnen Fördermöglichkeiten genauer durchgeführt werden, um spezifische Möglichkeiten für Leuchtturmprojekte zu identifizieren.



2.4 Referenzprojekte

Die folgenden oder andere Referenzprojekte sollten vor der Berücksichtigung in die zweite Projektphase der Stadt Cuxhaven analytisch betrachtet werden.

2.4.1 Anwendungen in der Schifffahrt

Weltweit gibt es bereits einige Wasserstoffprojekte in der Schifffahrt, welche sich bislang fast ausschließlich auf Fährverbindungen konzentrieren. Dies lässt sich durch die relativ kompakte Bauweise, geringe Überfahrtsdistanzen und feste Standorte für Bunkerinfrastruktur begründen, daher bieten auch Fährverbindungen für Cuxhaven eine bedeutende Chance.

In den folgenden Unterkapiteln werden die einzelnen, relevanten Projekte kurz anhand ihrer Charakteristiken und eventuellen Bedeutung für Cuxhaven beschrieben.

Fähren Norwegen

In Norwegen befinden sich aktuell zwei Fähren auf Wasserstoffbasis in der Entwicklung, weshalb Norwegen hier bereits eine Vorreiterrolle einnimmt. Neben der FLAGSHIPS (EU-Programm) geförderten Fähre, welche gasförmigen Wasserstoff als Energieträger nutzt, ist hier insbesondere die Entwicklung & der Bau der weltweit ersten Fähre hervorzuheben, die verflüssigten Wasserstoff nutzt (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5: Norwegische Fähre mit LH2 als Kraftstoff [3]

Durch die festen Routenprofile wurden diese beiden Fährverbindungen um Stavanger als bestmögliche Erstanwendungen identifiziert, welches in ähnlicher Form auch für die Fährverbindung Cuxhaven – Brunsbüttel zutrifft. Weiterhin kann die Stadt Cuxhaven von der



Schaffung der Normen & Richtlinien der Norweger profitieren, welche eng mit der Klassifikationsgesellschaft *DNV GL* zusammenarbeiten.

Weitere Anwendungen

Neben den norwegischen Fährprojekten gibt es weltweit noch weitere Entwicklungen, die sich die charakteristischen Vorteile von festen Routenprofilen für Pilotprojekte zum Nutzen machen. Dazu zählen unter anderem die folgenden Fähren:

Tabelle 2: Weitere Fährprojekte weltweit und ihre Besonderheiten

Projektname	Region	Besonderheit
SF Breeze	San Francisco, USA	High-Speed Fähre
HySeas III	Oarkney-Inseln, Schottland	Bedingte Hochseefähre
Hydroville	Antwerpen, Belgien	Wasserstoff Verbrennungsmotor
Nemo H2	Amsterdam, Niederlande	Bereits seit 2011 im Betrieb

Insbesondere im Hinblick auf das Potenzial einer möglichen ersten deutschen Hochseefähre zwischen Cuxhaven und Brunsbüttel, zeigt die *HySeas III* Fähre das Potenzial und technische Machbarkeit für solch ein Vorhaben. Insbesondere lässt sich auch das Konzept der Versorgung durch „grüne Energie“ auf die Stadt Cuxhaven übertragen, welche hier durch den möglichen Landehafen für offshore Wind-Wasserstoff die Voraussetzungen schaffen kann.

Neben den Fähren gibt es weitere Vorhaben innerhalb von Europa, welche auch für Cuxhaven relevant werden könnten. Für den Hafen der Stadt Cuxhaven sind insbesondere das Projekt „Hydrotug“ aus Belgien und der geplante Wasserstoffschlepper für Lyon, Frankreich von Interesse. Schlepper, sowie Lotsenversatzbote in Cuxhaven haben auch hier ein ähnliches Potenzial die Emissionen zu reduzieren.



Abbildung 6: Ulstein Konstruktionsschiff [4]

Für die offshore Windindustrie wurde bereits das Konzeptschiff SX 190 (siehe Abbildung 6) von *Ulstein*, Norwegen entworfen, welches neben konventionellem Antrieb auch mehrtägig mittels gasförmigen Wasserstoffes betrieben werden kann. Insbesondere durch die tiefe Verwurzelung der offshore Windindustrie in Cuxhaven, gibt es nutzbare Überschneidungen.

2.4.2 Anwendungen Offshore Wind / Power-to-Gas

Landehafen Kobe, Japan

Japan hat sich bereits auf Wasserstoff als zukünftiger Energieträger festgelegt und wird bereits ab Herbst 2020 den Import von flüssigem Wasserstoff aus Australien aufnehmen. Dabei wird der auf -253°C tiefgekühlte, verflüssigte Wasserstoff mittels speziell entworfenen Schiffen nach Kobe Airport Island (siehe Abbildung 7), Japan transportiert, an welchem Standort auch die notwendige Hafeninfrastruktur inkl. Bunker- und Speichertechnologie errichtet wird. Von dort wird der Wasserstoff zur Gewinnung von elektrischer und thermischer Energie für die lokale Verwendung genutzt.



Abbildung 7: Konzeptionelles Design des Wasserstoff-Landehafens Kobe, Japan [5]

Da es sich hier um ein weltweites Pilotprojekt handelt, wurden neue Übergangsregularien mit der IMO entwickelt, um den sicheren Transport von LH₂ zu gewährleisten. Auch wenn diese nur übergangsweise implementiert werden, können diese neben den operativen Erfahrungen in der Zukunft zur Entwicklung weiterer Regularien beitragen, von welchen Cuxhaven zur schnelleren Projektausführung profitieren kann. [6]

LH₂ Supply Chain Norwegen

Für die Entwicklung einer Supply-Chain von verflüssigtem Wasserstoff für maritime Anwendungen in Norwegen, hat ein Konsortium um *NorSea Group* Fördermittel in Höhe von 33,5 Millionen NOK von dem norwegischen *PILOT-E* Schema erhalten. Dabei wird der Fokus auf die Entwicklung von Terminals, welche den LH₂ bunkern und speichern sollen, gesetzt. Unter anderen spielt dies auch für den weiteren Betrieb der Fährverbindung (siehe Kapitel 0) eine große Rolle. [7]

Auch aus diesem Projekt kann Cuxhaven profitieren, da dies als Argumentation und als Informationsgrundlage für die eigene Hafeninfrastuktur genutzt werden kann.



3. Umsetzung

3.1 Vorbereitung der Umsetzung

Die Umsetzungsphase für konkrete Wasserstoffprojekte in Cuxhaven lässt sich in vier Schritte eingliedern:

1. Die Identifikation von lokal passenden **Leuchtturmprojekten**, wie z.B. einer Fährverbindung oder der Anlandung von Wasserstoff aus offshore Wind,
2. Identifikation von **spezifischen Fördermöglichkeiten** für Leuchtturmprojekte,
3. Erstellung eines **Masterplans**, welcher das genaue Vorhaben, die möglichen Partner und die zeitlichen Rahmenbedingungen beinhaltet,
4. Identifikation der **lokalen Unterstützung** durch Politik, dem Rathaus, der Institutionen, der Unternehmen sowie der Bürger.

Diese ersten Schritte dienen als Anregung für den Auftraggeber. Die Beurteilung sowie das Einleiten weiterer Schritte kann nicht durch den Auftragnehmer erfolgen.

3.2 Marketingmöglichkeiten

Auf Basis der identifizierten Anwendungspotenziale für die Stadt Cuxhaven lässt sich ein prägnanter Marketingbegriff für die weitere Strategieentwicklung nutzen. KONGSTEIN empfiehlt einen kurzen Begriff, der sowohl das Maritime als auch die Wasserstoffseite in Cuxhaven enthält, dazu unser Vorschlag:

Maritime CuxH₂aven Hydrogen



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Temperaturverlauf in Deutschland seit 1881 [1].....	3
Abbildung 2: Marktpotenzial für Wasserstoffanwendungen in 2050 [2]	4
Abbildung 3: Abschätzung der Zeit bis zu kommerziellen Wasserstoffanwendungen [2]	5
Abbildung 4: Erster Entwurf der Bewertung von möglichen Wasserstoffanwendungen in Cuxhaven	8
Abbildung 5: Norwegische Fähre mit LH2 als Kraftstoff [3].....	10
Abbildung 6: Ulstein Konstruktionsschiff [4].....	12
Abbildung 7: Konzeptionelles Design des Wasserstoff-Landehafens Kobe, Japan [5]	13

VORABVERSION



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der internationalen und nationalen Regularien, Strategien und Ziele 2
Tabelle 2: Weitere Fährprojekte weltweit und ihre Besonderheiten 11

VORABVERSION



Literaturverzeichnis

- [1] F. Lachmayr, „Südkurier,“ 6 März 2018. [Online]. Available: <https://www.suedkurier.de/ueberregional/wissenschaft/Es-wird-waermer-in-Deutschland-Klimabilanz-belegt-das-Zeitalter-der-Extreme;art1350069,9645687>. [Zugriff am 28 Januar 2020].
- [2] B. Heid, M. Linder, A. Orthofer und M. Wilthaner, „McKinsey Insights,“ McKinsey & Company, November 2017. [Online]. Available: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/hydrogen-the-next-wave-for-electric-vehicles>. [Zugriff am 6 Januar 2020].
- [3] R. Moore, „Riviera Maritime Media Ltd.,“ 16 Juli 2019. [Online]. Available: <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/norwaysquos-first-hydrogen-powered-car-ferries-take-shape-55559>. [Zugriff am 28 Januar 2020].
- [4] Ulstein, „Ulstein,“ 18 November 2019. [Online]. Available: <https://ulstein.com/news/2019/zero-emission-operations-in-offshore-construction-market>. [Zugriff am 28 Januar 2020].
- [5] J. Sampson, „H2 View,“ 22 Oktober 2019. [Online]. Available: <https://www.h2-view.com/story/abb-to-support-australia-japan-hydrogen-project/>. [Zugriff am 28 Januar 2020].
- [6] Kawasaki, „Global Kawasaki,“ Oktober 2018. [Online]. Available: <https://global.kawasaki.com/en/stories/articles/vol74/>. [Zugriff am 28 Januar 2020].
- [7] I. Taylor, „Bunkerspot,“ 17 Dezember 2019. [Online]. Available: <https://www.bunkerspot.com/europe/49564-europe-3-7-million-funding-for-norwegian-maritime-liquid-hydrogen-supply-chain>. [Zugriff am 28 Januar 2020].