

## **KONGSTEIN GmbH**

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

### **Weiterentwicklung der Wasserstoffstrategie für die Stadt Cuxhaven (Cu**x**H<sub>2</sub>aven **Maritime Hydrogen**)**

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Bearbeitet von</b>	<b>Genehmigt von</b>	<b>Kommentar</b>
01	12/03/2020	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

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	iii
1. Präambel .....	1
2. Über KONGSTEIN .....	2
3. Weiterentwicklung des Wasserstoffkonzepts .....	3
3.1 Regulatorisches Umfeld .....	3
3.2 Marktpotenzial von Wasserstoffanwendungen .....	4
3.3 Schwerpunktsetzung für die Stadt Cuxhaven .....	7
3.4 Internationale Referenzprojekte .....	10
4. Umsetzung .....	14
4.1 Vorbereitung der Umsetzung .....	14
4.2 Erste Ansätze für Positionierung und Marketing .....	14
Abbildungsverzeichnis .....	15
Tabellenverzeichnis .....	16
Literaturverzeichnis .....	17

## Abkürzungsverzeichnis

CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CTV	Crew-Transfer-Vessel
SOV	Service-Operation-Vessel
JUHLV	Jack-Up-Heavy-Lift-Vessel
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 <sub>2</sub>	Flüssiger Wasserstoff
NOK	Norwegische Kronen

## 1. Präambel

Als Teil der Initiative 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. Über KONGSTEIN

Die KONGSTEIN GmbH ist eine in Hamburg ansässige Tochtergesellschaft der 2016 gegründeten norwegischen KONGSTEIN AS aus Bergen. KONGSTEINs Vision „Enabling the Green Shift in Shipping and Energy“ bezieht sich auf beratende Unterstützung von Großprojekten mit Schwerpunkt in den Bereichen Offshore-Wind, Schiffbau und maritimen Wirtschaft. In diesen Geschäftsfeldern ist KONGSTEIN in den Aufgabengebieten maritimes Ingenieurwesen, Projekt- und Risikomanagement sowie maritime Operationen und Asset-Management führend. Zu den Kunden zählen namenhafte Hersteller von Windenergieanlagen, Windenergie-Betreiber und führende Dienstleister aus Deutschland, Dänemark, der USA und Norwegen.

KONGSTEIN setzt sich aus erfahrenen Projektmanagern, Ingenieuren und Geschäftsleuten mit starkem maritimem Hintergrund zusammen und kann gemeinsam auf jahrzehntelange Erfahrung in leitenden Positionen in der Schiffbau-, Spezialschiffahrts-, Offshore-Wind- und Offshore-Öl- und Gas-Industrie zurückblicken. Eine Vielzahl von KONGSTEINs Mitarbeitern hat daher intensive Kenntnisse mit Auslegung und Design im Schiffbau und in Offshore-Strukturen sowie auch mit der Erstellung von Offshore-Logistikkonzepten und ist mit den entsprechenden komplexen Anforderungen gut vertraut. Die langjährigen Erfahrungen und Branchenkenntnisse ermöglichen es KONGSTEIN auf ein weltweites Netzwerk aus hoch qualifizierten Spezialisten und Geschäftskontakten zugreifen zu können.

Im Bereich des Wasserstoffes kann KONGSTEIN auf die norwegische Expertise und Projekterfahrung zurückgreifen und arbeitet eng mit der Klassifikationsbehörde *DNV GL* zusammen. Darüber hinaus verfügen wir über ein extensives Netzwerk an Verbundpartnern und Zulieferern an dem Cluster entlang der norwegischen Westküste. Für unsere Kunden entwickeln wir maritime Transportkonzepte für grünen Wasserstoff auf Basis von Offshore-Windenergie (Power-to-Gas). Darüber hinaus erstellen wir Konzepte zur Reduzierung von CO<sub>2</sub> Emissionen von Offshore-Windparks und Schiffen (z.B. CTVs, SOVs, JUHLV).

### 3. Weiterentwicklung des Wasserstoffkonzepts

#### 3.1 Regulatorisches Umfeld

Neben dem steigenden, öffentlichen Bewusstsein zu Emissionen und sich dem daraus ergebenden Druck auf Politik und Verwaltung in Bund und Länder sowie Unternehmen, stellt das regulatorische Umfeld einen der wichtigsten Treiber für die Reduzierung von CO<sub>2</sub> 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"> <li>• Pariser Abkommen als Resultat der COP21 (Verabschiedet im November 2016)</li> <li>• Internationale Klimakonferenzen der COP</li> <li>• Zielsetzungen der IMO bis 2030 und 2050, um den CO<sub>2</sub> Ausstoß in der Schifffahrt zu reduzieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nationale Wasserstoffstrategie</li> <li>• Norddeutsche Wasserstoffstrategie</li> <li>• Flächenentwicklungsplan des BSHs</li> </ul>

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 primär Projekte mit größtmöglicher Wirkung für die Erreichung dieses Zieles erforderlich sind.

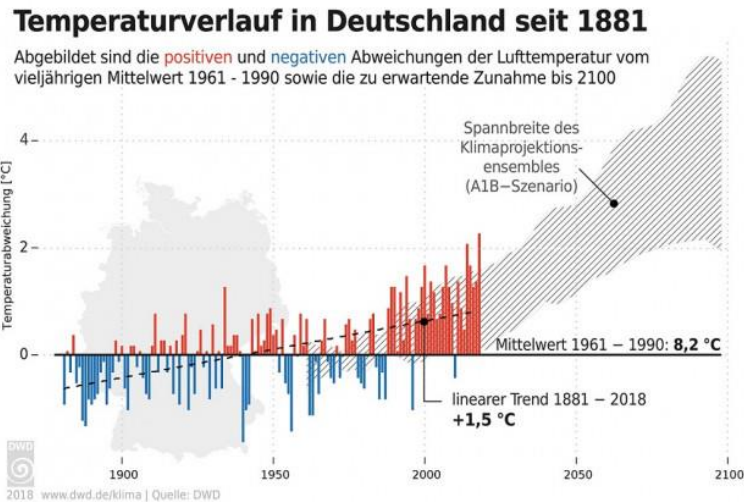


Abbildung 1: Temperaturverlauf in Deutschland seit 1881 [1]

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.

### 3.2 Marktpotenzial von Wasserstoffanwendungen

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

- Die möglichen Anwendungen sollten einen wirtschaftlichen Mehrwert für Cuxhaven bieten bzw. einen Beitrag in der Zukunft bieten können,
- Die Anwendungsmöglichkeiten nehmen Bezug auf die lokalen Stärken und Schwächen sowie auf die Voraussetzungen,
- Eine Alleinstellung der Wasserstoffstrategie in Cuxhaven 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

Beispielanwendungen dar, welche in die fünf Industriesegmente (Energieversorgung, Mobilität, Industrie, Heizung und Ausgangsmaterial) eingeordnet werden. Dabei stellt die jeweilige Flächengröße deren geschätztes Marktpotenzial im Jahr 2050 dar.

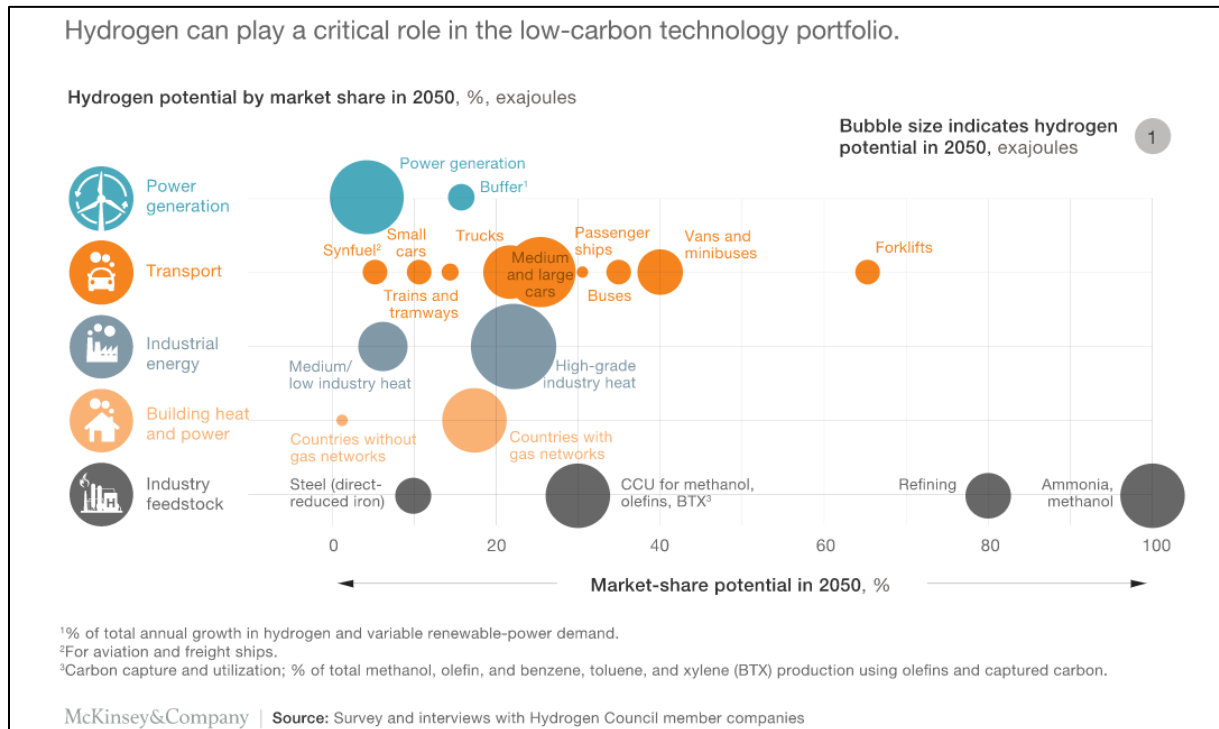


Abbildung 2: Marktpotenzial für Wasserstoffanwendungen in 2050 [2]

Aus dieser Studie lässt sich 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.

Es wird die Identifizierung von Leuchtturmprojekte empfohlen, um Cuxhaven von anderen Regionen stark zu differenzieren, eine Alleinstellung in diesem Segment zu schaffen und damit einen wirtschaftlichen Vorteil zu erlangen (z.B. über bestimmte Technologien oder durch Wissen). Insbesondere Anwendungen, die bereits kommerziell verfügbar sind, spielen



hierbei eine nebengeordnete Rolle, da diese anderswo schon eine Alleinstellung begründen. 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.

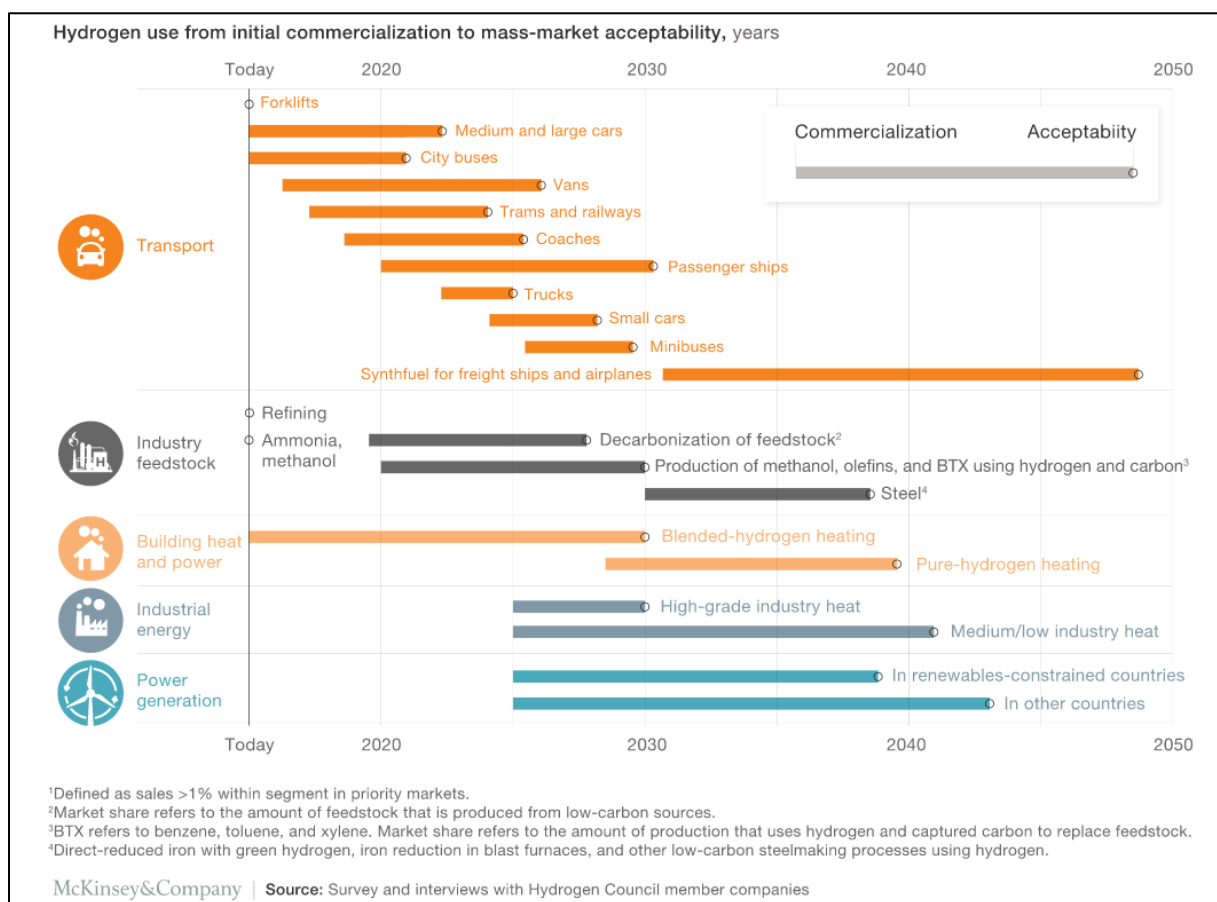


Abbildung 3: Abschätzung der Zeit bis zu kommerziellen Wasserstoffanwendungen [2]

Aus Abbildung 3 wird dabei deutlich, welche Anwendungen bereits kommerziell verfügbar sind, und welche ihr Potenzial erst in den nächsten Jahren bzw. Jahrzehnten entwickeln. Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass das größte Potenzial für eine potenzielle Alleinstellung beispielsweise auf Schiffen, synthetischen Kraftstoffen und der Industrie liegt.

## 3.3 Schwerpunktsetzung für die Stadt Cuxhaven

### 3.3.1 Lokale Bedingungen

Eines der Hauptziele für die Stadt Cuxhaven liegt in der Steigerung der Wirtschaftsleistung, welches beispielsweise messbar anhand des Bruttosozialproduktes, des Gewerbesteueraufkommens sowie der Arbeitslosenquote ist. 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 eine erhebliche Dynamik verzeichnen können. Dazu gehören unter anderem:

- Umschlagsplus von 2% in 2018 und ca. 35% in 2019 im Vergleich zu den jeweiligen Vorjahren,
- Zugewinn neuer Routen zwischen Island, den Färöern und Cuxhaven für den Transport von Containern,
- Geplante Investition von 250 Millionen Euro in neue Liegeplätze (5,6 & 7) direkt an der Elbe mit seeschifftiefem Fahrwasser. [3]

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

Summierend 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 ergibt sich für Cuxhaven die Opportunität im Bereich der maritimen Lösungen sowie für Power-to-Gas durch Offshore-Windenergie eine hervorragende, klare Position als Vorreiterregion innerhalb Europas zu erzielen. Zwei Leuchtturmprojekte bieten sich hierfür an:

- 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.

- Als maritime Erstanwendung eignen sich idealerweise Fähren mit festem Routenprofil. Dies ist sowohl bei Rundfahrtschiffen als auch bei der Verbindung zwischen Cuxhaven und Brunsbüttel gegeben. Die Fährverbindung würde sich zusätzlich als erste Hochseefähre der Welt mit Wasserstoffantrieb auszeichnen.

### 3.3.2 Kriterienraster / Bewertung

Für die Bewertung von bestehenden und künftigen Vorschlägen bzw. konkreten Projekten im Bereich des Wasserstoffs, empfiehlt KONGSTEIN die Anwendung eines Kriterienrasters, welches die Bedeutung für Cuxhaven und dessen Wirtschaftswachstum bewertet. Zusätzlich könnten z.B. Ideen, Vorschläge und Projekte anhand ihres CO<sub>2</sub> Reduzierungspotenzials, der Sichtbarkeit oder der Alleinstellung bewertet werden.

Anhand der Abbildung 4, lässt sich eine erste Einordnung in dieses Kriterienraster darstellen, wobei die vertikale Achse die Bedeutung der Anwendung insgesamt (relativ in CO<sub>2</sub> Einsparpotenzial gemessen) und die horizontale Achse die Größe des Hebels für Cuxhaven darstellt (abgeleitet von den lokalen Bedingungen in Kapitel 3.3.1). Die Flächengröße steht dabei für das wirtschaftliche Marktpotenzial bis 2050.

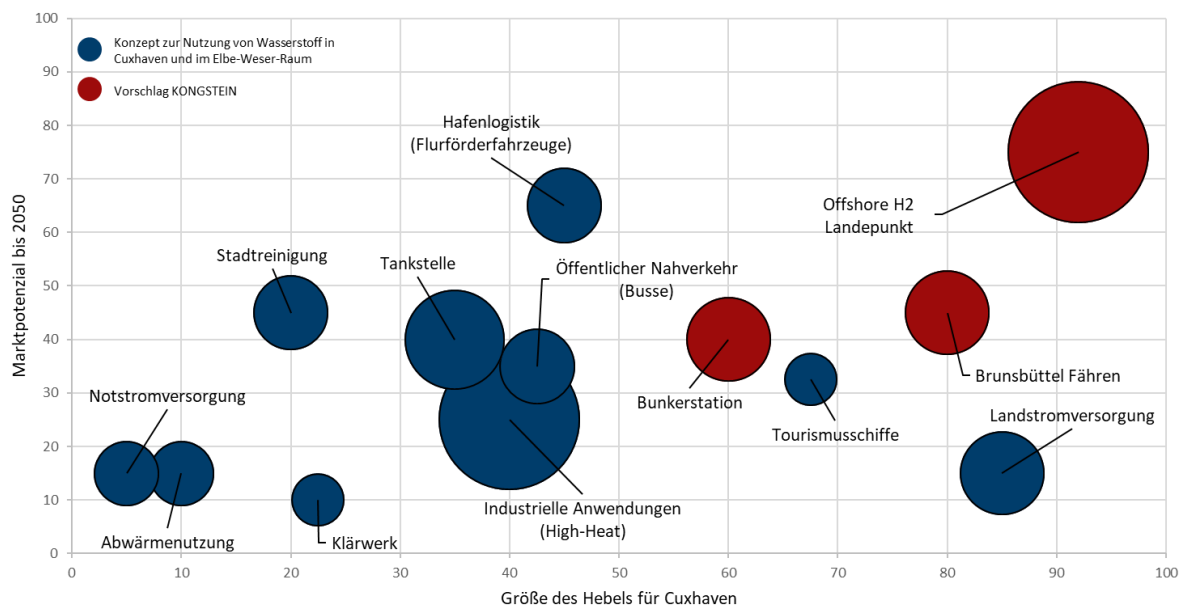


Abbildung 4: Erster Entwurf der Bewertung von möglichen Wasserstoffanwendungen in Cuxhaven

KONGSTEIN empfiehlt die genaue Verifizierung der Projektidee, -Vorschläge und Anwendungen anhand der oben definierten Kriterien.

### 3.3.3 Wissenszentrum

Auch im Bereich der Aus-, Fortbildung und der höheren Qualifikationen für Wasserstoff-Themen hat Cuxhaven das Potenzial sich durch frühzeitiges Engagement eine Alleinstellung zu erarbeiten. Vorrangig ist hierbei PtG durch Offshore-Windenergie sowie die Schifffahrt zu betrachten. Das Wissenszentrum „maritimer Wasserstoff“ Cuxhaven könnte zum Start auf folgenden existierenden Komponenten aufbauen und weiterentwickeln:

- 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.
- In Zusammenarbeit mit lokalen Firmen sind diese Programme erweiterbar und durch „Hands-On“ Erfahrungen potenziell auch international von großem Interesse.

KONGSTEIN empfiehlt Cuxhaven selektive, internationale Kooperationen anzustreben bzw. wiederzubeleben. Insbesondere kann dabei die historische Verbindung mit Bergen in Norwegen eine Rolle spielen, denn an der Westküste Norwegens werden maritime Wasserstoffanwendungen intensiv vorangetrieben.

Auch die Partnerstädte Pila, Polen und Hafnarfjörður, Island könnten bei zukünftigen Kooperationen im Wasserstoffbereich eine Rolle spielen.

### 3.3.4 Förderprogramme

Für die Schaffung einer Alleinstellung im Bereich der Wasserstoffanwendungen kann die Stadt Cuxhaven potenziell auf diverse, überregionale Fördermöglichkeiten zurückgreifen. Wir empfehlen dabei die Schaffung einer zentralen Klärungs- bzw. Anlaufstelle zu schaffen, um Projektideen einzuordnen und nach Relevanz für die Stadt Cuxhaven zu sortieren.

Für Fördermöglichkeiten kann Cuxhaven unter Umständen nicht vollständig auf folgende Anlaufstellen zurückgreifen:

- Wirtschaftsministerium Niedersachsen (MW),
- Umweltministerium Niedersachsen (MU),
- NBank,
- Metropolregion Hamburg,
- BMWi (z.B. ZIM, NIP),
- BMVI (z.B. Hyland),
- EU (z.B. Horizon, Poseidon),
- Multinationale Programme (z.B. MarTERA).

Eine Bewertung der einzelnen Förderprogramme ist durchzuführen, um spezifische Ansätze für Cuxhavener maritimer Projekte zu identifizieren.

### 3.4 Internationale Referenzprojekte

*Wir erachten folgende Referenzprojekte für die künftige Darstellung als potenziell relevant.*

#### 3.4.1 Anwendungen Offshore-Wind / Power-to-Gas

##### Landehafen Kobe, Japan

Japan hat sich bereits auf Wasserstoff als zukünftigen Energieträger festgelegt und wird bereits ab Herbst 2020 den Import von flüssigem Wasserstoff aus Australien aufnehmen. Dabei wird der auf  $-253^{\circ}\text{C}$  tiefgekühlte, verflüssigte Wasserstoff mittels speziell entworfenen Schiffen nach Kobe Airport Island (siehe Abbildung 5) transportiert. An diesem Standort wird die erforderliche Hafeninfrastruktur inkl. Bunker- und Speichertechnologie errichtet. Von dort wird der Wasserstoff zur Gewinnung von elektrischer und thermischer Energie für die lokale Verwendung genutzt.



Abbildung 5: Konzeptionelles Design des Wasserstoff-Landehafens Kobe, Japan [4]

Für dieses Pilotprojekt wurden zusammen mit der IMO neue Übergangsregularien geschaffen, um den sicheren Transport von LH<sub>2</sub> zu gewährleisten. Weiterhin kann Cuxhaven potenziell wichtige Erkenntnisse aus den operativen Erfahrungen für die eigene Projektentwicklung aufnehmen. [5]

### **LH<sub>2</sub> Lieferkette Norwegen**

Für die Entwicklung einer Lieferkette 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 LH<sub>2</sub> bunkern und speichern sollen, gesetzt. Unter anderem spielt dies auch für den weiteren Betrieb der Fährverbindung (siehe Kapitel 3.3.1) eine große Rolle. [6]

Cuxhaven kann potenziell wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der eigenen Hafeninfrastruktur aufnehmen.

## **3.4.2 Anwendungen in der Schifffahrt**

Weltweit gibt es bereits einige Wasserstoffprojekte in der Schifffahrt, primär in der Fährschifffahrt. Der Grund dafür ist die relativ kompakte Bauweise, geringe Überfahrtsdistanzen und feste Standorte für Bunkerinfrastruktur, 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 durch 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 6).



Abbildung 6: Norwegische Fähre mit LH<sub>2</sub> als Kraftstoff [7]

Durch die festen Routenprofile wurden diese beiden Fährverbindungen um Stavanger als bestmögliche Erstanwendungen identifiziert. Dazu werden Normen und Richtlinien in enger Zusammenarbeit mit der norwegischen Klassifikationsgesellschaft *DNV GL* geschaffen.

## 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 Lotsenversetzboote in Cuxhaven haben auch hier ein ähnliches Potenzial die Emissionen zu reduzieren.



Abbildung 7: Ulstein Konstruktionsschiff [8]

Für die Offshore-Windindustrie wurde bereits das Konzeptschiff SX 190 (siehe Abbildung 7) durch die *Ulstein* Werft in Norwegen entworfen. Neben dem konventionellen Antrieb kann auch mehrtägig mittels gasförmigen Wasserstoffes der Betrieb sichergestellt werden. Insbesondere durch die tiefe Verwurzelung der Offshore-Windindustrie in Cuxhaven, gibt es nutzbare Überschneidungen.



## 4. Umsetzung

### 4.1 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.*

### 4.2 Erste Ansätze für Positionierung und Marketing

Auf Basis der identifizierten Anwendungspotenziale für die Stadt Cuxhaven lässt sich ein prägnanter Marketingbegriff für die weitere Strategieentwicklung schaffen. KONGSTEIN empfiehlt einen kurzen Begriff, der sowohl das Maritime als auch den Wasserstoff in Cuxhaven enthält:

**CuxH<sub>2</sub>aven Maritime Hydrogen**

Darüber hinaus ergeben sich mögliche Anknüpfungspunkte zu der durch die Offshore-Windenergie geprägten Referenz „Cuxhaven Offshore“:

**C/O CUXHAVEN  
OFFSHORE**

**C/H CUXHAVEN  
HYDROGEN**

Abbildung 8: Anknüpfungspunkte an die Referenz „Cuxhaven Offshore“

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Temperaturverlauf in Deutschland seit 1881 [1].....	4
Abbildung 2: Marktpotenzial für Wasserstoffanwendungen in 2050 [2] .....	5
Abbildung 3: Abschätzung der Zeit bis zu kommerziellen Wasserstoffanwendungen [2] .....	6
Abbildung 4: Erster Entwurf der Bewertung von möglichen Wasserstoffanwendungen in Cuxhaven .....	8
Abbildung 5: Konzeptionelles Design des Wasserstoff-Landehafens Kobe, Japan [4] .....	11
Abbildung 6: Norwegische Fähre mit LH <sub>2</sub> als Kraftstoff [7] .....	12
Abbildung 7: Ulstein Konstruktionsschiff [8].....	13
Abbildung 8: Anknüpfungspunkte an die Referenz „Cuxhaven Offshore“ .....	14

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der internationalen und nationalen Regularien, Strategien und Ziele ..... 3  
Tabelle 2: Weitere Fährprojekte weltweit und ihre Besonderheiten ..... 12

## 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] „Cuxhavener Nachrichten,“ 13 02 2020. [Online]. Available: <https://www.cnv-medien.de/news/cuxhavens-grosse-rolle-als-ausgangshafen-fuer-short-sea-verkehre.html>. [Zugriff am 17 02 2020].
- [4] 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].
- [5] Kawasaki, „Global Kawasaki,“ Oktober 2018. [Online]. Available: <https://global.kawasaki.com/en/stories/articles/vol74/>. [Zugriff am 28 Januar 2020].
- [6] 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].
- [7] 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].
- [8] Ulstein, „Ulstein,“ 18 November 2019. [Online]. Available: <https://ulstein.com/news/2019/zero-emission-operations-in-offshore-construction-market>. [Zugriff am 28 Januar 2020].