



# GREEN ECONOMY BREMERHAVEN

## ABSCHLUSSPRÄSENTATION DER POTENZIALSTUDIE

17. Dezember 2018

# AGENDA

**01**

**Projektauftrag und Vorgehensweise**

**02**

**AP 1 – Potenzialermittlung**  
Ergebnisse und Überleitung AP 2

**03**

**AP 2 und 3**  
Ergebnisse und Handlungsempfehlungen

# 01 PROJEKTAUFTRAG UND VORGEHENSWEISE

# PROJEKTAUFTRAG



- Ermittlung der (ökonomischen) Potenziale für einen Strukturwandel in Bremerhaven, die mit der Dekarbonisierung verbunden sind
- Untersuchung der möglichen Auswirkungen der durch die Energiewende identifizierten, standortspezifischen Innovationspfade
- Ausarbeitung konkreter Handlungsempfehlungen in Bezug auf die technologische und wirtschaftlichen Positionierung Bremerhavens

# UNSER VORGEHEN UND ARBEITSERGEBNISSE DES ARBEITSPAKETES 1

## Vorgehen

1.1 Untersuchung der wirtschaftlichen und energetischen Entwicklung der Wirtschaftsbereiche Bremerhavens

1.2 Untersuchung der Relevanz der Technologien in den GreenTech-Leitmärkten für die Wirtschaftsbereiche Bremerhavens

1.3 Sammlung und Kategorisierung identifizierter GreenTech-Technologien in Technologieclustern

AP 1

	Kreislaufwirtschaft	Umweltfreundliche Energieerzeugung, -speicherung, -verteilung	Nachhaltige Mobilität	Energieeffizienz	Rohstoff- und Materialeffizienz	Nachhaltige Wasserwirtschaft
Windwirtschaft	■	■	□	■	□	□
Nahrungsmittel	□	□	■	■	■	□
Logistik	□	□	■	■	□	□
Maritime Wirtschaft	□	□	■	■	□	□

## Arbeitsergebnisse

- Cluster identifizierter GreenTech-Technologien mit Potenzial für Bremerhaven

Windkraftanlagen

Batteriespeicher

LNG

PtX

Digital Solutions

# UNSER VORGEHEN UND ARBEITSERGEBNISSE DES ARBEITSPAKETES 2

A  
P  
2

## Vorgehen

2.1 Analyse der Wechselwirkungen der GreenTech-Technologiecluster mit den Wirtschaftsbranchen Bremerhavens entlang der Wertschöpfungskette der Cluster

	Windkraftanlagen	Batteriespeicher	LNG	PtX	Digital Solutions
Windwirtschaft					
Nahrungsmittel					
Logistik					
Maritime Wirtschaft					

2.2 Technologieeinordnung der GreenTech-Technologiecluster – Technische und wirtschaftliche Einordnung der Technologien, Abschätzung von Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzpotenzialen, sowie von Energiebedarfsänderungen und Dekarbonisierungspotenzialen

2.3 SWOT-Analyse identifizierter GreenTech-Technologiecluster

## Arbeitsergebnisse



Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken der einzelnen GreenTech-Technologiecluster



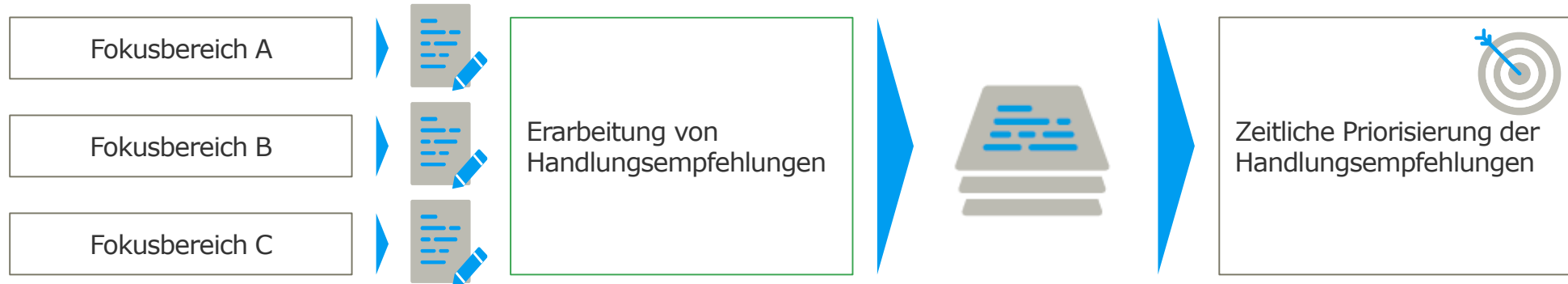
Fokusbereiche der Technologie-Cluster mit größtem Wertschöpfungspotenzial für Bremerhaven

# UNSER VORGEHEN UND ARBEITSERGEBNISSE DES ARBEITSPAKETES 3

## Vorgehen

3.1 Analyse der Standortbedingungen BRHVs in Bezug auf priorisierte Fokusbereiche der GreenTech-Technologiecluster

3.2 Erarbeitung und Priorisierung von Handlungsempfehlungen zur Entwicklung der Fokusbereiche in BRHV



A  
P  
3

## Arbeitsergebnisse



Zeitlich priorisierte Handlungsempfehlungen zur Entwicklung der Fokusbereiche



Liste von relevanten Unternehmen in ausgewählten Fokusbereichen zur priorisierten Ansprache

# 02 AP 1 – POTENZIALERMITTLUNG

## ERGEBNISSE UND ÜBERLEITUNG AP 2



# LOGISTIK UND MARITIME WIRTSCHAFT WEISEN DEN GRÖßTEN ENERGIEBEZOGENEN HANDLUNGSBEDARF AUF

## Ziele

1. Entwicklung der in BRHV ansässigen Wirtschaftsbranchen im Kontext der Dekarbonisierung (insb. Strombedarf) aufzeigen

2. Energiebezogenen Handlungsbedarf der Wirtschaftsbranchen zur Erreichung der Dekarbonisierung ableiten

3. GreenTech in Leitmärkten identifizieren, die einen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wirtschaftsbranchen in BRHV leisten können

## Ergebnisse

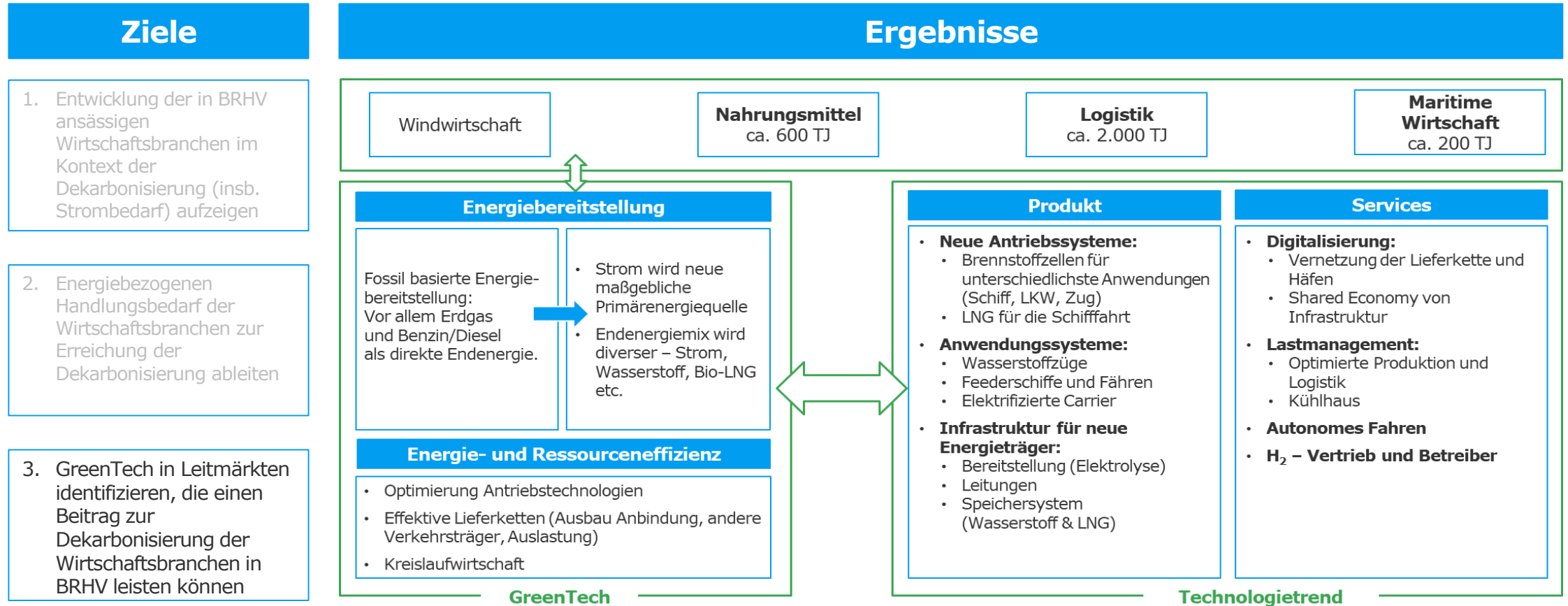
### Status Quo

- Der höchste Anteil des Endenergieverbrauchs entfällt bilanziell auf die Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie private Haushalte.  
Diese sind für die Analyse – mit Ausnahme des Handels – vorerst nicht weiter relevant, da sie sich strukturell nicht wesentlich von anderen Standorten unterscheiden.
- Von den Wirtschaftsbranchen in BRHV entfällt der größte Teil auf
  - Hafen und Logistik, insb.. den Straßengüterverkehr mit 869 TJ, gefolgt von
  - Keramikindustrie (Nordceram) mit 640 TJ,
  - Nahrungsmittelindustrie mit 480 TJ und
  - Maritime Wirtschaft mit 160 TJ.
- Der Anteil der Windbranche am Energieverbrauch ist vernachlässigbar.
- Diesel, Erdgas und Strom sind die häufigsten Endenergien.

### Zukunft

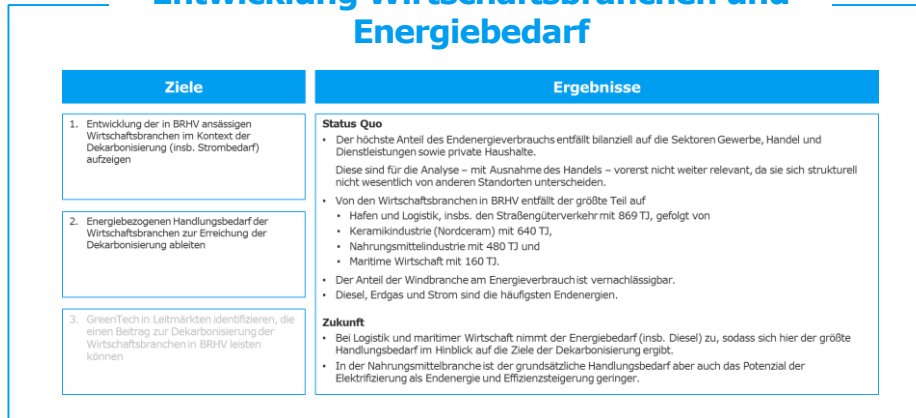
- Bei Logistik und maritimer Wirtschaft nimmt der Energiebedarf (insb. Diesel) zu, sodass sich hier der größte Handlungsbedarf im Hinblick auf die Ziele der Dekarbonisierung ergibt.
- In der Nahrungsmittelbranche ist der grundsätzliche Handlungsbedarf aber auch das Potenzial der Elektrifizierung als Endenergie und Effizienzsteigerung geringer.

# GREENTECH-PRODUKTE UND -SERVICES SIND NOTWENDIG ZUR ERREICHUNG DER DEKARBONISIERUNGSZIELE IN BREMERHAVEN

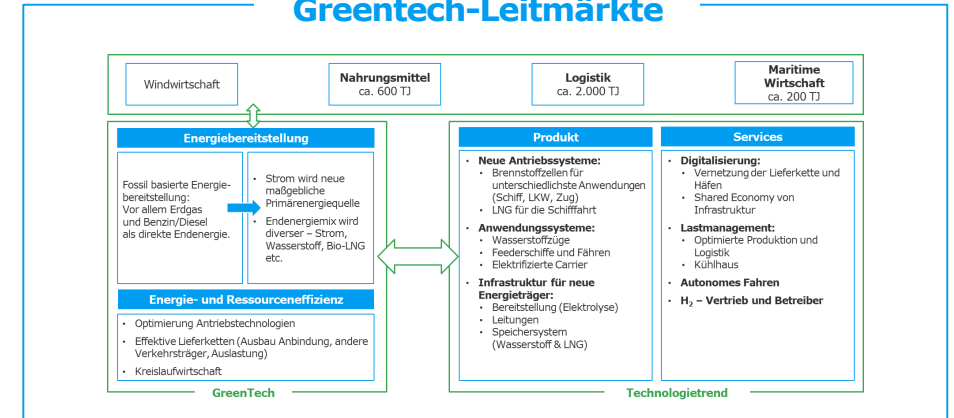


# FÜNF TECHNOLOGIECLUSTER SIND VIELVERSPRECHEND FÜR DEN STANDORT BREMERHAVEN

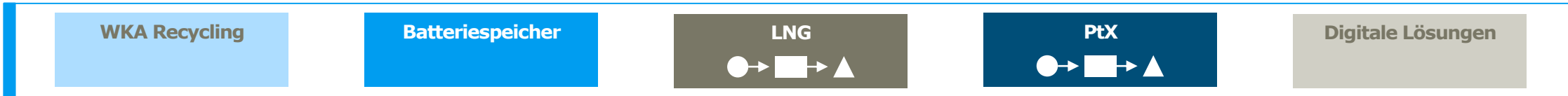
## Entwicklung Wirtschaftsbranchen und Energiebedarf



## Greentech-Leitmärkte



Interviews mit Andreas Wellbrock (WAB), Nils Schnorrenberger (BIS), Prof. Dr. Carsten Fichter (HS-Bremerhaven) sowie mit Inhouse-Experten von Ramboll Wind und Ramboll Energy



# 03 AP 2 UND 3

## ERGEBNISSE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

# ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG UND FOKUSBEREICHE

## WINDKRAFTANLAGEN



### Zusammenfassende Bewertung

**Das Recycling von Windkraftanlagen bietet bereits kurz- bis mittelfristig und voraussichtlich auch langfristig ein signifikantes Potenzial zur Schaffung von Arbeitsplätzen in Bremerhaven. Daher sollten die Möglichkeiten der Etablierung von WKA-Recycling zeitnah geprüft werden, um den Standort möglichst frühzeitig am Markt positionieren zu können.**

#### Potenziale

Das Recyceln von Onshore und (zeitverzögert) Offshore Windkraftanlagen hat in absehbarer Zukunft ein großes (Wertschöpfungs-)Potenzial bei gleichzeitig geringem Risiko durch gesetzliche Verpflichtung zum Rückbau und Entsorgung von WKA. Gleichzeitig hat sich aber noch kein ausgereifter Markt mit Konkurrenzstandorten in Deutschland etabliert.

Im Bereich Rückbau von Offshore-Windkraftanlagen ist hingegen genauer zu prüfen, wie stark der Standortwettbewerb durch etablierte internationale Offshore-Projektierer beeinflusst wird.

#### Standortvorteile

Bremerhaven hat durch das vorhandene Know-How im Bereich FuE und Produktion von WKA, den Logistikkompetenzen, einer hohen Flächenverfügbarkeit sowie der Nähe zu Windkraftanlagen in der Nordwestregion sehr gute Voraussetzung für das Recyceln von Onshore WKA.

Durch den Bau des Offshore-Terminals würden zudem die infrastrukturellen Voraussetzungen für das Recyceln von Offshore WKA optimiert.



### Fokusbereiche

Als neue Fokusbereiche für die Windbranche in Bremerhaven erscheinen auf Basis der Analyse die folgenden Teilbereiche vielversprechend:

1. Recycling von Windkraftanlagen
2. Forschung und Entwicklung zum Design von recyclingfähigen Windrotorblättern (bspw. durch Fraunhofer IWES)
3. Forschung und Entwicklung zum Recycling von Windrotorblättern (bspw. durch fk:wind an der Hochschule Bremerhaven in Kooperation mit neocomp)

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## WINDKRAFTANLAGEN



---

<b>Kurztitel</b>	<b>Konzept für Recycling von Onshore und Offshore Windkraftanlagen</b>
<b>Was</b>	Erarbeitung eines ganzheitlichen Konzeptes für das Recycling von Onshore und Offshore Windkraftanlagen in Bremerhaven <b>(Teilkonzept Wirtschaftsförderung und Unternehmen)</b>
<b>Wie</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Lokale Politik sensibilisieren</b> für Standortpotenzial WKA Recycling (BIS)</li><li>2. <b>Kooperationsmöglichkeiten ausloten</b> mit Redux und neocomp (BIS)</li><li>3. <b>Studie zum Ansiedlungspotenzial durchführen</b> für weitere Unternehmen im Bereich Rohstoffverwertung (BIS, SWAH)</li><li>4. <b>Recyclinganlage errichten</b> (lassen) für die verschiedenen Bestandteile von Offshore und Onshore Windkraftanlagen, Pilotanlage (bereits angesiedelte Unternehmen Sekundärrohstoffgewinnung und -verwertung in BHV)</li><li>5. <b>Unternehmen/Projektierer ansiedeln</b> im Bereich (Offshore)Recycling von Windkraftanlagen (BIS)</li><li>6. <b>Schaffung von rechtlichen Rahmenbedingungen</b> für Rücknahme und Recyclingpflicht von Windkraftanlagen für Hersteller über den Bundesrat anstoßen (SWAH, Land Bremen)</li></ol>
<b>Maßnahmenkategorie</b>	Konzept
<b>Wer</b>	<b>BIS</b>
<b>Weitere Akteure</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>WAB e.V.</b> (Promotion und Kontakte Windenergiewirtschaft)</li><li>2. (Regionale) <b>Unternehmen</b> der Recyclingwirtschaft und der Windbranche</li><li>3. <b>SWAH</b> (Finanzierung &amp; Kommunikation Bund)</li><li>4. <b>Hochschule Bremerhaven, fk:wind, Hochschule Bremen</b> und ggfs. weitere <b>FuE-Einrichtungen</b></li></ol>
<b>Fördermöglichkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>EFRE Bremen:</b> FEI sowie PFAU für KMU und AUF für Hochschulen / FuE-Einrichtungen und KMU</li></ul>
<b>Mögliche Synergien</b>	Knüpft an Schwerpunkt Windenergiewirtschaft an, Skalierung hängt in gewissem Maße von OTB-Realisierung ab, Synergien mit dem Thema Batteriespeicher

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## WINDKRAFTANLAGEN



---

<b>Kurztitel</b>	<b>Konzept für Forschung und Qualifizierung zum Recycling von Onshore und Offshore Windkraftanlagen</b>
<b>Was</b>	Erarbeitung eines ganzheitlichen Konzeptes für die Erforschung sowie Ausbildung und Qualifizierung von Arbeitskräften für das Recycling von Onshore und Offshore Windkraftanlagen ( <b>Teilkonzept Forschung und Entwicklung, Qualifizierung</b> )
<b>Wie</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Forschungsprojekte zum Thema Recycling von Windkraftanlagen</b> über EFRE-Förderung ausschreiben</li><li>2. <b>Forschungsprojekt zum Recycling von Windrotorblättern</b> zwischen HS Bremerhaven und Unternehmen (bspw. neocomp) initiieren</li><li>3. <b>FuE-Projekt zum Design von recyclingfähigen Rotorblättern</b> zwischen Fraunhofer IWES und Rotorblattherstellern initiieren</li><li>4. <b>Kompetenzbereich Recycling und Abfallwirtschaft</b> an der Hochschule weiter stärken</li></ol>
<b>Maßnahmenkategorie</b>	Konzept
<b>Wer</b>	<b>BIS, FHG IWES, Hochschule Bremerhaven fk:wind</b>
<b>Weitere Akteure</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Weitere <b>FuE-Einrichtungen</b> und <b>Hochschulen im Land Bremen</b></li><li>2. <b>WAB e.V.</b> (Promotion und Kontakte Windenergiewirtschaft)</li><li>3. SWGV (Anpassungen Hochschulschwerpunkte)</li><li>4. (Regionale) <b>Unternehmen</b> der Recyclingwirtschaft</li></ol>
<b>Fördermöglichkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>BMBF:</b> FONA (<i>Förderrichtlinien und Programmausschreibungen beobachten</i>)</li><li>• <b>BMBF:</b> Innovative Hochschule (<i>mittel- bis langfristig, falls HS BHV hier Antrag stellt</i>)</li><li>• <b>EFRE</b> FEI sowie PFAU für KMU und AUF für Hochschulen /FuE-Einrichtungen und KMU</li></ul>
<b>Mögliche Synergien</b>	Unterstützt die Sicherung des Windenergieclusters und erschließt neue Teilbereiche

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## WINDKRAFTANLAGEN



### WKA- Recycling

#### Kurzfristig (1-2 Jahre)

- Ganzheitliches Konzept für Recycling von Onshore und Offshore Windkraftanlagen in Bremerhaven entwickeln
- Lokale Politik für Standortpotenzial sensibilisieren
- Kooperationsmöglichkeiten mit Redux und neocomp ausloten
- Studie zum Ansiedlungspotenzial für weitere Unternehmen im Bereich Rohstoffverwertung durchführen
- Forschungsprojekt zum Design von recyclingfähigen Rotorblättern zwischen Fraunhofer IWES und Rotorblattherstellern initiieren
- Forschungsprojekt zum Recycling von Rotorblättern zwischen Hochschule Bremerhaven und Unternehmen (bspw. neocomp) initiieren

#### Mittelfristig (3-4 Jahre)

- Recyclinganlage für die verschiedenen Bestandteile von Offshore und Onshore Windkraftanlagen errichten
- Unternehmen/Projektierer im Bereich Recycling von (Offshore)Windkraftanlagen ansiedeln
- Schaffung von rechtlichen Rahmenbedingungen für Rücknahme und Recyclingpflicht von Windkraftanlagen durch Hersteller über den Bundesrat anstoßen
- Kompetenzbereich Recycling und Abfallwirtschaft an der Hochschule Bremerhaven stärken

#### Langfristig (4+ Jahre)



# ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG UND FOKUSBEREICHE

## BATTERIESPEICHER



### Zusammenfassende Bewertung

**Die Wiederverwertung von Batterien als Kurzzeitspeicher für Strom bieten ein kurz- bis mittelfristiges Potenzial für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, die für sich genommen in geringem bis mittlerem Umfang neue Arbeitsplätze schaffen können.**

#### Potenziale

Der Markt für das Recyceln von Lithium-Ionen Batterien wird vsl. in den kommenden Jahren stark anwachsen (u. a. E-Autos, WKA, Smartphones) und mit ihm der Bedarf die Batterien einer zweiten Verwendung zuzuführen, um die Gesamtkosten von Batterien zu senken.

Gleichzeitig wird der Bedarf für den Einsatz von Stromspeichern in Zukunft mit steigendem Anteil erneuerbarer Energien zunehmen. Hier bietet sich das Potenzial beiden Entwicklungen zu begegnen und ein tragfähiges Geschäftsmodell für die Herstellung von Kurzzeitspeichern aus Altbatterien zu entwickeln.

Automobilhersteller und Maschinenbauer forschen bereits an solchen Ansätzen, wodurch es whs. mittelfristig zu einer Marktkonzentration auf wenige große Anbieter kommen wird.

#### Standortvorteile

Bremerhaven hat am Standort mit der Firma Redux bereits einen Technologieführer im Bereich Trennung und Recycling von Batterien. Die Saubermann AG, Muttergesellschaft von Redux, hat zusammen mit der AVL List GmbH bereits an der Second-Life Anwendung von Batterien als Kurzzeitbatteriespeichern geforscht. Zudem bieten sich in Bremerhaven und der Region Anwendungsfälle für den Betrieb von Kurzzeitspeichern auf Lithium-Ionen Basis an.



### Fokusbereiche

Als Fokusbereiche für Bremerhaven erscheinen auf Basis der Analyse die folgenden Bereiche vielversprechend:

1. Forschung und Entwicklung zu den Möglichkeiten einer Second-Life Batterienutzung als stationäre Stromspeicher und Erprobung von Anwendungen
  - Firma Redux in Kooperation mit Forschungseinrichtungen in Bremerhaven und einem größeren Industrie-Player
2. Darauf aufbauend ggfs. Herstellung von Kurzzeitspeichersystemen für stationäre Anwendungen in u. a. der Nahrungsmittelindustrie, Hafenanlagen, Landstromversorgung von Schiffen, Speicherung von Überschussstrom von WKA, potentiell Rechenzentrum auf der Luneplate.

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## BATTERIESPEICHER



<b>Kurztitel</b>	<b>Prüfung und Förderung der Potenziale im Bereich Batteriespeicher</b>
<b>Was</b>	FuE zu Möglichkeiten einer Second-Life Batterienutzung als stationäre Stromspeicher und Erprobung von Anwendungen sowie darauf aufbauend Herstellung von Kurzzeitspeichersystemen für stationäre Anwendungen in u. a. der Nahrungsmittelindustrie, Hafenanlagen, Landstromversorgung von Schiffen, Speicherung von Überschussstrom von WKA, Rechenzentrum Luneplate etc.
<b>Wie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Pilotprojekt:</b> Möglichkeit zur Durchführung eines geförderten Pilotprojektes zwischen Redux und Fraunhofer IWES für den Einsatz von Second-Life Batterien als Kurzzeitspeicher für die 8MW Windanlage prüfen</li> <li>2. <b>Kooperationsmöglichkeiten</b> zwischen Recycling/Upcycling von Windkraftanlagen und Redux ausloten sowie Kooperation zwischen Redux und Automobilherstellern anbahnen</li> <li>3. <b>Machbarkeitsstudie</b> zu den Anwendungsmöglichkeiten von Second-Life Batterien als Kurzzeitspeicher in stationären Anwendungen in Nahrungsmittelindustrie und im Hafen durchführen</li> <li>4. <b>Prüfung von Ansiedlungsmöglichkeiten</b> weiterer potenzieller Nutzer von Speicherstrom und Herstellern von Second-Life-Kurzzeitspeichern, aufgrund der vorhandenen unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten zum Testen</li> <li>5. <b>Hersteller von Second-Life-Kurzzeitspeichern</b> für stationäre Anwendungen in Bremerhaven <b>ansiedeln / unterstützen</b></li> <li>6. <b>Anknüpfungspunkte mit der Hochschule Bremerhaven</b> zum Aufbau und Stärkung der FuE-Kompetenzen der lokalen und regionalen Akteure im Bereich Energiesystemdienstleistungen</li> </ol>
<b>Maßnahmenkategorie</b>	Förderung von Forschungsprojekten, Unternehmensinnovationen und Ansiedlungen
<b>Wer</b>	<b>BIS</b>
<b>Weitere Akteure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Regionale) <b>Unternehmen</b> der Recyclingwirtschaft, insbesondere <b>Redux</b> als potenzieller Innovationstreiber</li> <li>2. <b>swb</b></li> <li>2. Betreiber der 8MW Windkraftanlage auf dem Flugplatzgelände</li> <li>3. <b>FuE-Einrichtungen</b> und <b>Hochschule Bremerhaven, fk:wind</b></li> </ol>
<b>Fördermöglichkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EFRE Bremen:</b> FEI sowie PFAU für KMU und AUF für Hochschulen /FuE-Einrichtungen und KMU</li> </ul>
<b>Mögliche Synergien</b>	Knüpft an vorhandene(s) Unternehmen im Bereich Recyclingwirtschaft an und bietet Möglichkeiten zur Verlängerung der Wertschöpfungskette und neuer Geschäftsbereiche, Synergien zur Windenergiewirtschaft, potenzielle Nutzer u.a. aus der Nahrungsmittelindustrie in direkter Nähe im Fischereihafen vorhanden

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## BATTERIESPEICHER



### Batterie- speicher

#### Kurzfristig (1-2 Jahre)

- Förderung eines Pilotprojektes zwischen Redux und Fraunhofer IWES zur Prüfung der Einsatzmöglichkeiten von Second-Life Batterien als Kurzzeitspeicher für einen Windpark oder Windkraftanlage
- Kooperationsmöglichkeiten zwischen Recycling/Upcycling von Windkraftanlagen und Redux
- Kooperation zwischen Redux und Automobilherstellern
- Machbarkeitsstudie zu Anwendungsmöglichkeiten von Second-Life Batterien als stationäre Kurzzeitspeicher
- Anknüpfungspunkte mit der Hochschule Bremerhaven und weiteren FuE-Einrichtungen

#### Mittelfristig (3-4 Jahre)

- Hersteller von Second-Life-Kurzzeitspeichern für stationäre Anwendungen in Bremerhaven ansiedeln / unterstützen
- Aufbau und Stärkung der FuE-Kompetenzen der lokalen und regionalen Akteure im Bereich Energiesystemdienstleistungen

#### Langfristig (4+ Jahre)

- ....

# ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG UND FOKUSBEREICHE

## LIQUEFIED NATURAL GAS



### Zusammenfassende Bewertung

**LNG bietet kurz- bis mittelfristige Potenziale zur Arbeitsplatzschaffung bzw. -sicherung in mittlerem Umfang für die maritime Wirtschaft Bremerhavens, mit Kompetenzen, auf denen weiter aufgebaut werden kann.**

#### Potenziale

LNG als Treibstoff wird in der Schifffahrt in den kommenden Jahren aufgrund strengerer Auflagen an den Schwefelgehalt von Schiffstreibstoff stärker an Bedeutung gewinnen. Parallel dazu werden mit dem geplanten Bau eines LNG-Importterminals die Grundlagen für das Angebot von LNG auf dem deutschen Markt geschaffen, wodurch die Nachfrage nach LNG und Antriebssystemen auf LNG steigen dürfte.

Sowohl in Deutschland (Hamburg) als auch international entstehen Konkurrenzstandorte, die sich auf die Schiffsumrüstung sowie die Betankung mit LNG spezialisieren. Gleichzeitig wird LNG in der Schifffahrt vsl. als Übergangstechnologie fungieren, bis sich langfristig Alternativen wie Wasserstoff durchsetzen.

#### Standortvorteile

Bremerhaven hat mit German Dry Docks und MWB bereits Kompetenzen im Bereich Schiffsumrüstung mit ersten Erfahrungen in der Umrüstung auf LNG sowie die notwendige Hafeninfrastruktur und Zulieferbetriebe.

Zudem verfügt Bremerhaven über Betankungssysteme und Kompetenzen im Bereich Schiffstreibstoff mit ersten Erfahrungen in der LNG-Betankung.



### Fokusbereiche

Als Fokusbereiche für Bremerhaven erscheinen auf Basis der Analyse die folgenden Bereiche vielversprechend:

1. Umrüstung von Schiffen (Betankungsschiffe, Fähren, Feederschiffe, Fischfangflotten, Containerschiffe, Kreuzfahrtschiffe, etc.)
  - Aufbauend auf den Erfahrungen von MWB Marine Services / German Dry Docks
2. Betankung von Schiffen und ggfs. auch LKWs

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## LIQUEFIED NATURAL GAS



<b>Kurztitel</b>	<b>Bremerhaven national als Standort für Schiffs-LNG etablieren</b>
<b>Was</b>	Die Kompetenzen des Standorts Bremerhaven im Bereich Umrüstung von Schiffen auf LNG-Antrieb und Betankung von Schiffen mit LNG aufbauen und weiterentwickeln
<b>Wie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Potenzial- und Machbarkeitsstudie</b> für eine Small-scale LNG Anlage (bis zu 10.000 m<sup>3</sup>) in Bremerhaven durchführen</li> <li>2. Als <b>Förderlotse</b> MWB bzw. German Drydocks sowie Reeder bei der Akquise weiterer Fördermittel für die Umrüstung von Schiffen (bspw. Betankungsschiff, Feederschiff, Fischereiboot, etc.) zu LNG-Antrieb in Bremerhaven unterstützen</li> <li>3. <b>Politik sensibilisieren</b> für die Bedeutung von LNG</li> <li>4. <b>Bremerhaven als Standort für die Schiffsumrüstung auf LNG</b> (sowie LNG Betankung) <b>vermarkten</b></li> <li>5. <b>Regionale Vernetzung der Akteure</b> vorantreiben (Vorbild H<sub>2</sub>), u. a. auch mit H<sub>2</sub> Akteuren Zwecks Schaffung langfristiger infrastruktureller Synergien</li> <li>6. <b>Gas-Kompetenzzentrum mit Sitz in Bremerhaven</b> schaffen, in dem Kompetenzen im Bereich LNG, Erdgas und Wasserstoff gebündelt werden</li> <li>7. <b>Small-scale LNG Anlage errichten</b></li> </ol>
<b>Maßnahmekategorie</b>	Standortmarketing und Innovationsförderung
<b>Wer</b>	<b>BIS</b>
<b>Weitere Akteure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>MWB</b> bzw. <b>German Dry Docks</b></li> <li>2. <b>Betreiber von Schiffsbetankungsanlagen und -bargen</b> (bspw. Bomin, UTG)</li> <li>3. <b>Reeder</b></li> <li>4. <b>Bremenports</b> (Hafenplanung, -entwicklung, -bau und -instandhaltung)</li> <li>5. Unternehmen der Zuliefererindustrie für Schiffsumrüstung</li> </ol>
<b>Fördermöglichkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BMVI:</b> „Aus- und Umrüstung von Seeschiffen zur Nutzung von LNG als Schiffskraftstoff“ für Reeder</li> <li>• <b>Ggfs. LIP Bremen</b></li> </ul>
<b>Mögliche Synergien</b>	Die Betankungsinfrastruktur für LNG könnte langfristig auch als Betankungsinfrastruktur für Wasserstoff genutzt werden. Die aufgebaute Kompetenz im Bereich Schiffsumrüstung könnte ggfs. auch für die Umrüstung von Schiffen auf Brennstoffzellen genutzt werden.

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## LIQUEFIED NATURAL GAS



### LNG

#### Kurzfristig (1-2 Jahre)

- Potenzial- und Machbarkeitsstudie für small-scale LNG Anlage für Schiffs- und LKW Betankung in Bremerhaven durchführen
- Small-scale LNG Anlage (bis zu 10.000 m<sup>3</sup>) für Schiffs- und LKW Betankung errichten (sobald Importterminal im Bau)
- Als Förderlotse MWB bzw. German Drydocks bei der Akquise weiterer Fördermittel für die Umrüstung von Schiffen (bspw. Betankungsschiff, Feederschiff, Fischereiboot, etc.) zu LNG-Antrieb unterstützen
- Politik für die Bedeutung von LNG sensibilisieren
- Bremerhaven als Standort für die Schiffsumrüstung auf LNG (sowie LNG Betankung) promoten und Akteure zusammenbringen (Vorbild H2)

#### Mittelfristig (3-4 Jahre)

- Kompetenz in der stationären und mobilen Schiffsbetankung von LNG aufbauen
- Vernetzung der Akteure im Bereich Power-to-Gas und LNG zur Schaffung von langfristigen infrastrukturellen Synergien

#### Langfristig (4+ Jahre)

- ....

# ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG UND FOKUSBEREICHE

## POWER-TO-X



### Zusammenfassende Bewertung

**Power-to-X bietet, durch den Aufbau eines Wasserstoff-Clusters, langfristig ein hohes Potenzial Arbeitsplätze in Bremerhaven in höherem Umfang zu schaffen. Zur Erschließung der Potenziale sollte dieser Aufbau frühzeitig angegangen werden.**

#### Potenziale

Die Power-to-X Technologien (Power-to-Gas und Power-to-Liquid), die Anwendung von Wasserstoff in Verkehr und Industrie sowie als Speichermedium sind derzeit noch Nischenthemen und werden es aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit auch in naher Zukunft noch bleiben.

Gleichzeitig haben diese Technologien langfristig ein sehr hohes Potenzial die Industrie sowie den Heavy-Duty Bereich im Verkehr zu dekarbonisieren. Zudem bieten sie für First-Mover Standorte ein signifikantes Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzepotenzial, sodass es zielführend ist sich bereits frühzeitig mit der Erprobung und Anwendung dieser Technologien auseinanderzusetzen.

Eine etablierte Konkurrenz von anderen Standorten ist im derzeitigen Entwicklungsstadium noch nicht gegeben. Gleichwohl ist zu berücksichtigen, dass Wertschöpfungs- und Arbeitplatzeffekte in diesem Bereich vsl. erst mittel- bis langfristig zum Tragen kommen.

#### Standortvorteile

In Bremerhaven kam die Power-to-X Technologie noch nicht zur Anwendung, mit dem Fraunhofer IWES ist jedoch eine Forschungseinrichtung ansässig, die an der Entwicklung der Power-To-Gas Technologie mitgewirkt hat. Zudem besteht ein hohes Interesse in der lokalen Politik und Forschungsgemeinde an dem Thema und es finden sich mit der maritimen Wirtschaft, Hafen & Logistik sowie andere Bereiche in und um Bremerhaven interessierte potenzielle Abnehmer für Wasserstoff aus Power-to-Gas. Des weiteren plant H<sub>2</sub> Mobility eine Wasserstofftankstelle in Bremerhaven.



### Fokusbereiche

Als neue Fokusbereiche für Bremerhaven erscheinen auf Basis der Analyse die folgenden Bereiche vielversprechend:

1. Forschung und Entwicklung zu Power-to-Gas (Elektrolyse und Methanisierung) und deren Integration ins Energiesystem als Speicher für Überschussstrom aus erneuerbaren Energien
2. Herstellung von Elektrolyseanlagen im MW-Bereich
3. Forschung und Entwicklung zu Brennstoffzellen als Antriebstechnologie in Schiffen
4. Umrüstung von kleineren Schiffen (Feederschiffe, Binnenschiffe) und Passagierschiffen (Fähren, Kreuzfahrtschiffe), langfristig auch größeren Schiffen (Containerschiffe, RoRo-Schiffe, etc.)
5. Herstellung von Endanwendungen für die Logistik, wie bspw. Flurförderfahrzeuge (Gabelstapler, Portalhubwagen), Kleintransporter, LKWs und andere Nutzfahrzeuge mit Brennstoffzellen

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## WASSERSTOFF-KOMPETENZZENTRUM



<b>Kurztitel</b>	<b>Wasserstoff-Kompetenzzentrum</b>
<b>Was</b>	Ein Kompetenzzentrum für die gesamte Wertschöpfungskette des zukunftssträchtigen Energieträgers Wasserstoff etablieren und Bremerhaven als regionales Oberzentrum für Wasserstoff mit nationaler Bekanntheit etablieren.
<b>Wie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Regionales Forum</b> für Austausch und Netzwerken etablieren,</li> <li>2. <b>Regelmäßige Veranstaltungen organisieren,</b></li> <li>3. Regionale und nationale <b>Kooperationspartner</b> identifizieren und gewinnen,</li> <li>4. <b>Wasserstoff-Cluster mit Hilfe von Fördermitteln gründen,</b></li> <li>5. <b>Machbarkeitsstudien</b> zu Anwendungsfällen durchführen,</li> <li>6. <b>Ausgründungen unterstützen</b></li> </ol>
<b>Maßnahmenkategorie</b>	Wirtschaft- und Forschungsförderung
<b>Wer</b>	<b>BIS</b>
<b>Weitere Akteure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>ttz</b> (Anwendungsfälle ausarbeiten)</li> <li>2. <b>EUROGATE GmbH &amp; Co. KGaA</b> (Anwender Hafencarrier)</li> <li>3. <b>Fraunhofer IWES</b> (Wissenschaftlicher Beirat)</li> <li>4. <b>Frosta AG</b> (Anwender Produktion)</li> <li>5. <b>Hochschule Bremerhaven</b> (Wissenschaft)</li> <li>6. <b>swb</b> (Energiedienstleister)</li> <li>7. <b>MWB Motorenwerke AG</b></li> </ol>
<b>Fördermöglichkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BMVI:</b> NIP HyStarter bzw. HyExperts &amp; HyPerformer (<i>Interessenbekundungsverfahren für HyStarter bis Februar 2019 offen, vsl. 6 Regionen sollen gefördert werden, BIS bereits aktiv</i>)</li> <li>• <b>EFRE Bremen:</b> PFAU Innovationscluster oder FEI Beihilfen für Innovationscluster</li> </ul>
<b>Mögliche Synergien</b>	Unterstützt die Forschungsaktivitäten in der Region mit realen Fallbeispielen zur wirtschaftlichen Nutzung der neuen Technologien und die mittelfristige Ansiedelung von Herstellern von Elektrolyse- und Brennstoffzellenhersteller und Nutzern.
<b>Weitere Unternehmen</b>	H-Tec Systems, AREVA H2Gen, ITM Power, HAT-Hydratechnik, Hoeller Electrolyzer GmbH, Daimler AG, Jungheinrich AG, Powercell Sweden AB (Schiffe), Fuji N2telligence GmbH, Siemens AG



# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## POWER-TO-X



<b>Kurztitel</b>	<b>FuE-Kapazitäten zu Power-to-Gas aufbauen</b>
<b>Was</b>	Ganzheitlicher Forschungsschwerpunkt für die Erprobung der Marktreife von Elektrolyseanlagen, mit denen überschüssiger EE-Strom zur Herstellung von Wasserstoff verwendet werden kann sowie passender Speichertechnologien
<b>Wie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Regionales Leuchtturmprojekt</b> zur kosteneffizienten Herstellung von PtG Technologien und der Herstellung von H<sub>2</sub> bzw. CH<sub>4</sub></li> <li><b>2. Kompetenz- und Bedarfsanalyse</b> von PtG Technologien im regionalen Kontext (z.B. Logistik, Maritime Wirtschaft) zur Umsetzung des KEP 2020 (u.a. Einbindung der künftigen auf der Luneplate ansässigen Unternehmer als Abnehmer)</li> <li><b>3. Nutzung in bestehenden und neuen Speichersystemen erproben</b> (H<sub>2</sub>-Tankstelle und Bunkerung im Hafen, Kavernenspeicherung etc.)</li> <li><b>4. Ausgründungen unterstützen</b></li> </ol>
<b>Maßnahmenkategorie</b>	Anwendungsbezogene FuE
<b>Wer</b>	<b>Fraunhofer IWES</b> (Forschung, Bereitstellung Testfeld für Elektrolysehersteller)
<b>Weitere regionale Akteure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. BIS</b> (Identifikation von Kooperationspartnern, Flankierung durch Politik und Verwaltung sicherstellen)</li> <li><b>2. ttz</b> (Anwendungsfälle ausarbeiten, Spin-offs unterstützen)</li> <li><b>3. swb</b> (Energiedienstleister)</li> <li><b>4. Anwender</b></li> </ol>
<b>Fördermöglichkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>BMVI:</b> Marktaktivierung durch Investitionszuschüsse, etwa für Brennstoffzellenfahrzeuge, Tankstelleninfrastruktur oder Elektrolyseanlagen</li> <li><b>BMWI:</b> „Energiewende im Verkehr: Sektorkopplung durch die Nutzung strombasierter Kraftstoffe“</li> <li><b>BMVI:</b> NIP HyStarter bzw. HyExperts &amp; HyPerformer (<i>Interessenbekundungsverfahren für HyStarter bis Februar 2019 offen, vsl. 6 Regionen sollen gefördert werden</i>)</li> </ul>
<b>Mögliche Synergien</b>	Unterstützt den Aufbau des regionalen Wasserstoffclusters und hat Potenzial für Start-Ups.
<b>Weitere Unternehmen</b>	Nel ASA (NO, Weltmarktführer, Alkali & PEM Elektrolyse), Siemens (DE, PEM Elektrolyse), Sunfire (DE, SOEC Elektrolyse & SOFC Brennstoffzellen, auch PtL), H-Tec Systems, AREVA H2Gen (DE, PEM Elektrolyse), ITM Power (UK, PEM Elektrolyse – Größte PEM-Anlage der Welt in Wesseling), HT-Hydrotechnik (DE, kleine alkalische Elektrolyse), Hoeller Electrolyzer GmbH (DE, Elektrolysestacks)

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## POWER-TO-X



<b>Kurztitel</b>	<b>FuE-Kapazitäten zu Brennstoffzellen und deren Anwendung aufbauen</b>
<b>Was</b>	Forschungsschwerpunkt für die Herstellung und Anwendung von marktreifen Brennstoffzellen im Hochtemperatur- und Hochleistungsbereich (>100 kW), mit denen stationäre (Rechenzentren, etc.) sowie mobile Anlagen (z.B. Schwerlasttransport) ausgestattet werden können.
<b>Wie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Nationales Leuchtturmprojekt</b> zu Anwendungstechnologien in der Hafenlogistik und der Intralogistik der Nahrungsmittelbranche</li> <li><b>2. Forschungsprojekt</b> zur Umrüstung eines Passagierschiffes auf Brennstoffzellen-Antrieb</li> <li><b>3. Kompetenz- und Fortbildungsanalyse</b> zur Schaffung neuer Beschäftigungsmöglichkeiten in Bremerhaven (z.B. Logistik, Maritime Wirtschaft) durch den Technologiewandel</li> <li><b>4. Forschungsschwerpunkt aufbauen</b> an der Hochschule Bremerhaven</li> <li><b>5. Ausgründungen unterstützen</b></li> </ol>
<b>Maßnahmenkategorie</b>	Anwendungsbezogene FuE
<b>Wer</b>	<b>Hochschule Bremerhaven</b>
<b>Weitere regionale Akteure</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. BIS</b> (Identifikation von Kooperationspartnern, Flankierung durch Politik und Verwaltung sicherstellen)</li> <li><b>2. ttz</b> (Anwendungsfälle ausarbeiten, Spin-offs unterstützen)</li> <li><b>3. Reeder</b> und andere <b>Unternehmen der maritimen Wirtschaft</b></li> <li><b>4. Werften und Schiffsumrüster</b> (bspw. MWB bzw. German Dry Docks, Lürssen (Bremen) oder Abeking &amp; Rasmussen (Bremen))</li> </ol>
<b>Fördermöglichkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>BMVI:</b> NIP Marktaktivierung, NIP FuEuI</li> <li><b>BMWI:</b> „Energiewende im Verkehr: Sektorkopplung durch die Nutzung strombasierter Kraftstoffe“</li> <li><b>EFRE Bremen:</b> AUF, ggfs. PFAU für Verbundprojekte (Forschungseinrichtungen + KMU)</li> </ul>
<b>Mögliche Synergien</b>	Unterstützt den Aufbau des regionalen Wasserstoffclusters und hat Potenzial für Spin-Offs sowie die Ansiedlung von innovativen Start-Ups in Bremerhaven
<b>Weitere Unternehmen</b>	<p><b>Mobile Anlagen:</b> Daimler AG, Jungheinrich AG (DE, Flurförderfahrzeuge), Powercell Sweden AB (SE, u. a. Brennstoffzellen für Schiffe), Proton Motor Fuel Cell GmbH, Sunfire GmbH, Fraunhofer ISE</p> <p><b>Stationäre Anlagen:</b> Fuji N2telligence GmbH (DE, stationäre Anlagen + Brandschutz), Siemens AG, SFC Energy AG, Sunfire GmbH, GenCell, Fraunhofer ISE</p>



# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## POWER-TO-X



### Kurzfristig (1-2 Jahre)

### Mittelfristig (3-4 Jahre)

### Langfristig (4+ Jahre)

#### Power-to-X

- Regionales Leuchtturmprojekt zu Power-to-Gas
- Kompetenz- und Bedarfsanalyse von PtG Technologien im regionalen Kontext
- Forschungsschwerpunkt aufbauen am Fraunhofer IWES und an der Hochschule Bremerhaven
- Nationales Leuchtturmprojekt zu Anwendungstechnologien in der Hafenlogistik und der Intralogistik der Nahrungsmittelbranche
- Regionales Wasserstoffcluster mit Zentrum in Bremerhaven gründen und Vernetzung der Akteure vorantreiben
- Kompetenz- und Fortbildungsanalyse zur Schaffung neuer Beschäftigungsmöglichkeiten in Bremerhaven

- Hersteller von Elektrolyseanlagen ansiedeln
- Hersteller von Flurförderfahrzeugen für die Logistik ansiedeln
- Forschungsprojekt zur Umrüstung des Schiffsantriebs eines ausgewählten Schiffs (bspw. Fähren, Feederschiffe, Kreuzfahrtschiffe) mittels NIP-Förderung des BMVI beantragen
- Hersteller von Brennstoffzellen im Hochleistungsbereich (>100kW) ansiedeln

- Hersteller für weitere Spezialanwendungen in der Logistik ansiedeln (bspw. Nutzfahrzeuge, LKWs, HafenCarrier)
- Ausgründungen unterstützen

# ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG UND FOKUSBEREICHE DIGITAL SOLUTIONS



## Zusammenfassende Bewertung

**Digital Solutions bietet sich nicht als eigenes Cluster für Bremerhaven an, durchaus aber bieten sich einzelne Anwendungen als Querschnittstechnologien an, die Transformation des Energiesystems und Verkehrssektors unterstützen können.**

### Potenziale

Digital Solutions nehmen bereits heute schon in den verschiedensten Wirtschaftsbranchen mit Themen wie wie Automatisierung, autonomes Fahren, künstliche Intelligenz, additive manufacturing rasant an Bedeutung zu. Damit einher gehen Anforderungen an die IKT-Infrastruktur. Während es durch die Anwendung dieser Technologien vsl. zu Arbeitsplatzverlusten kommen wird, bietet die Entwicklung dieser Technologien das Potenzial für die Schaffung hochbezahlter Arbeitsplätze.

Konkurrenz besteht hier insbesondere von Standorten, die über eine stark von MINT-Berufen geprägte Forschungs- und Unternehmenslandschaft sowie über ein Reservoir von hochqualifizierten Arbeitskräften verfügt.

### Standortvorteile

In Bremerhaven sind mit dem alten Flughafengelände und dem Gewerbegebiet Luneplate ausreichend Flächen für die Erprobung von Smart Energy und Smart Mobility Konzepten und Anwendungen vorhanden und mit den vertretenen Branchen auch mögliche Anwender der neuen Technologien. Zudem gibt es mit dem IAE und AIM an der Hochschule bereits ein Grundstock an Forschungskompetenz.

Darüber hinaus fehlen am Standort Bremerhaven Unternehmen und ein Pool an hochqualifizierten Fachkräften, auf deren Basis die Kompetenzen in diesem Bereich großflächig ausgebaut werden können.



## Fokusbereiche

Als Fokusbereiche für Bremerhaven erscheinen auf Basis der Analyse die folgenden Bereiche vielversprechend:

1. Forschung und Entwicklung zu digitalen Energiesystemlösungen (Smart Energy) in Ergänzung zu Power-to-X Anwendungen und Batteriespeichern
2. Forschung und Entwicklung zu digitalen Mobilitätslösungen (Smart Mobility) für die Hafen-Logistik und die Intralogistik (bspw. Herstellung und Recycling von Windkraftanlagen, Nahrungsmittelindustrie) sowie für den ÖPNV

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## DIGITAL SOLUTIONS



<b>Kurztitel</b>	<b>Reallabor für Smart Energy &amp; Smart Mobility</b>
<b>Was</b>	Forschung und Erprobung der Marktreife von halb- und vollautomatisierten Verkehrsträgern sowie von Energiesystemdienstleistungen auf der Luneplate und auf dem ehemaligen Flughafen
<b>Wie</b>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Leuchtturmprojekt:</b> Erprobung der Automatisierung von Logistikprozessen im Hafen</li><li><b>2. Leuchtturmprojekt:</b> Erprobung Autonomes Fahren bzw. Fliegen</li><li><b>3. Potenzial- und Machbarkeitsstudie</b> von Smart Energy Anwendungen in Bremerhaven und Region</li><li><b>4. Aufbau und Stärkung der FuE-Kompetenzen</b> im Bereich Energiesystemdienstleistungen der lokalen und regionalen Forschungslandschaft</li><li><b>5. Bereitstellung eines Strom-Testnetzes auf der Luneplate</b> zur Erprobung von Energiesystemdienstleistungen und der Einbindung neuer Energiequellen und -senken</li><li><b>6. Spin-offs unterstützen</b></li></ol>
<b>Maßnahmenkategorie</b>	Anwendungsbezogene FuE
<b>Wer</b>	<b>Hochschule Bremerhaven, u. a. IAE und AIM</b>
<b>Weitere Akteure</b>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. BIS</b> (Identifikation von Kooperationspartnern, Flankierung durch Politik und Verwaltung sicherstellen)</li><li><b>2. Eurogate</b> (Anwendungsfälle ausarbeiten)</li><li><b>3. swb</b> (Energiedienstleister)</li><li>3. Digitalaffine Logistikunternehmen und Mobilitätsdienstleister</li></ol>
<b>Fördermöglichkeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>BMVI:</b> Automatisierung und Vernetzung im Straßenverkehr bis 2020</li><li>• <b>EFRE Bremen:</b> FEI FuE und Durchführbarkeitsstudien</li></ul>
<b>Mögliche Synergien</b>	Unterstützt den Aufbau des regionalen Automatisierungsclusters und hat Potenzial für Start-Ups.

# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## DIGITAL SOLUTIONS



### Digital Solutions

#### Kurzfristig (1-2 Jahre)

- Testanlage für autonomes Fahren und Fliegen auf ehem. Flughafengelände schaffen
- Forschungsprojekt zur Erprobung der Automatisierung von Logistikprozessen im Hafen auf der Testanlage initiieren
- Forschungsprojekt zur Erprobung der Technologie des autonomen Fahrens bzw. Fliegens auf der Testanlage initiieren
- Pilotprojekt für die Anwendung der 5G Technologie auf der Luneplate und Testanlage initiieren
- FuE zu digitalen Energiesystemlösungen
- FuE zu zu digitalen Mobilitätslösungen

#### Mittelfristig (3-4 Jahre)

- ...

#### Langfristig (4+ Jahre)

- ....

# ZUSAMMENFASSUNG DER FOKUSBEREICHE DER IDENTIFIZIERTEN TECHNOLOGIECLUSTER FÜR BREMERHAVEN



## WKA- Recycling

- Recycling von Offshore und Onshore Windkraftanlagen
- FuE zum Design von recyclingfähigen Rotorblättern
- FuE zum Recycling von Rotorblättern



## LNG

- Schiffs- und LKW-Betankung
- Schiffsumrüstung (Betankungsschiffen, Fähren, Feederschiffe, Fischfangflotten, etc.)



## Digital Solutions

- FuE zu digitalen Energiesystemlösungen
- FuE zu digitalen Mobilitätslösungen



## Batterie- speicher

- FuE zu Second-Life Batterienutzung als Kurzzeitspeicher für Strom und Integration ins Energiesystem
- Herstellung von Kurzzeitspeichern für stationäre Anwendungen



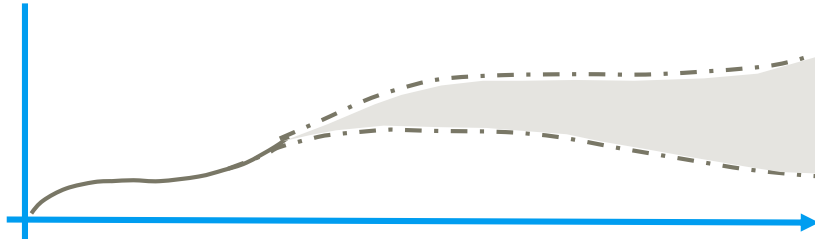
## Power-to-X

- FuE zu Power-to-Gas
- Herstellung von Elektrolyseanlagen
- FuE zu H<sub>2</sub>-Antriebstechnik in Schiffen
- Umrüstung von kleineren Schiffen und Passagierschiffen langfristig auch größeren Schiffen
- Fertigung von Endanwendungen für die Logistik

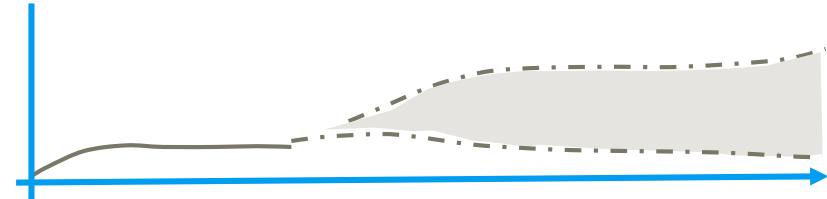
# ZEITLICHE EINORDNUNG DES WERTSCHÖPFUNGS- UND ARBEITSPLÄTZE POTENZIALS DER IDENTIFIZIERTEN TECHNOLOGIECLUSTER



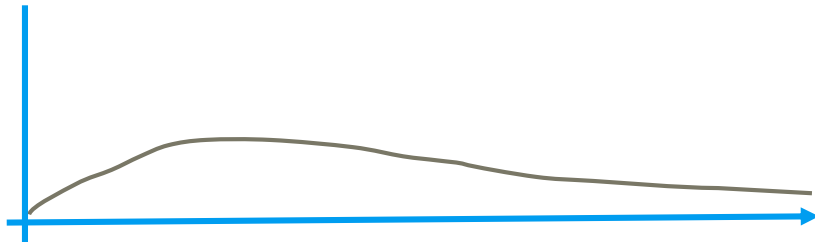
WKA-  
Recycling



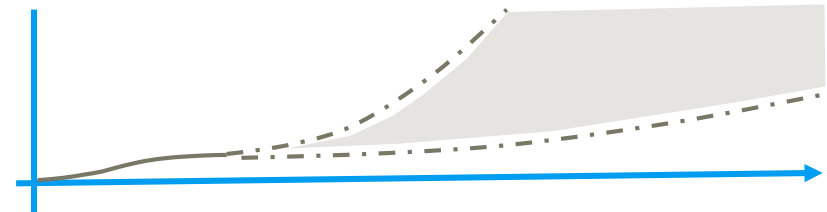
Batterie-  
speicher



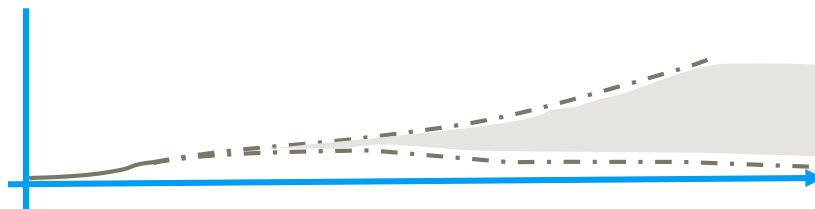
LNG



Power-to-X



Digital  
Solutions



← Querschnittstechnologien



# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

## Ramboll Management Consulting GmbH

### **Miguel Riviere**

Consultant

Social and Economic Impacts

Chilehaus C – Burchardstraße 13  
20095 Hamburg

T +49 (0)151 44006171  
miguel.riviere@ramboll.com

### **Peter Kaiser**

Department Manager

Social and Economic Impacts

Chilehaus C – Burchardstraße 13  
20095 Hamburg

T +49 (0)152 53210777  
peter.kaiser@ramboll.com