



H2Innovate: Strategien für die lokale Verankerung von Wasserstoffanwendungen

Ort: Leipzig

Datum: August 2025

Impressum

Kurzstudie zum Projekt

Projektleitung

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Standort Leipzig

(Bis 31.12.2024 Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie IMW)

Martin-Luther-Ring 13, 04109 Leipzig

Ann-Kathrin Dieterle, ann-kathrin.dieterle@isi.fraunhofer.de

Verantwortlich für den Inhalt des Textes

Ann-Kathrin Dieterle, ann-kathrin.dieterle@isi.fraunhofer.de, Jacqueline Zimmermann, jacqueline.zimmermann@isi.fraunhofer.de; Lisa-Marie Hoffmann, lisa-marie.hoffmann@isi.fraunhofer.de; Läticia Ertle, laeticia.ertle@isi.fraunhofer.de

Verfasst im Auftrag von

Stadt Lingen (Ems) - Wirtschaftsförderung

Elisabethstraße 14-16, 49808 Lingen (Ems)

Bildnachweis

Deckblatt: Sakorn Sukkasemsakorn via iStock by Getty Images

Hinweise

Dieser Bericht einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Die Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen unter Beachtung der Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis zusammengestellt. Die Autorinnen und Autoren gehen davon aus, dass die Angaben in diesem Bericht korrekt, vollständig und aktuell sind, übernehmen jedoch für etwaige Fehler, ausdrücklich oder implizit, keine Gewähr. Die Darstellungen in diesem Dokument spiegeln nicht notwendigerweise die Meinung des Auftraggebers wider.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Executive Summary | 5 |
| 2 | Projekthintergrund | 6 |
| 2.1 | Ausgangssituation..... | 6 |
| 2.2 | Zielstellung..... | 7 |
| 3 | Methodisches Vorgehen | 9 |
| 3.1 | Datenquellen und -analyse im Arbeitspaket 1..... | 9 |
| 3.2 | Datenquellen und -analyse im Arbeitspaket 2 | 10 |
| 4 | Potenzialanalyse für die thematische Positionierung in der Wasserstoffwertschöpfungskette | 12 |
| 4.1 | Systematisierung der Wasserstoffwertschöpfungskette..... | 12 |
| 4.2 | Thematische Positionierungen für den Standort Lingen | 13 |
| 5 | Strategieentwicklung zum Aufbau von Innovations- und Transfer- Unterstützungsstrukturen..... | 16 |
| 5.1 | Verständnis zum Innovationsökosystem, zentralen Akteur*innen und Formaten..... | 16 |
| 5.2 | Identifikation von Synergien und Chancen durch Innovations- und Transferformate . | 17 |
| 5.3 | Validierung und Diskussion der Innovations- und Transferformate für die Region Lingen mit Schlüsselakteur*innen..... | 18 |
| 6 | Implikationen und Handlungsempfehlungen | 20 |
| 7 | Abbildungsverzeichnis..... | 22 |
| 8 | Tabellenverzeichnis | 23 |
| 9 | Literaturverzeichnis | 24 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------|--|
| AEL | Alkalische-Elektrolyse |
| PEM | Polymer-Elektrolyt-Membran-Elektrolyse |
| SOEC | Festoxid-Elektrolyse |
| KMU | Klein und mittelständische Unternehmen |

1 Executive Summary

Die Region Lingen hat hervorragende Startbedingungen weitere Potenziale entlang der grünen Wasserstoffwertschöpfungskette zu erschließen und schrittweise in Richtung Wasserstoffanwendung zu entwickeln. Einerseits ist die im Aufbau befindende Erzeugung von Wasserstoff im industriellen Maßstab, der beschlossene Anschluss an das Wasserstoff-Kernnetz sowie der Bau der Wasserstoff-Tankstelle als positiv zu verzeichnen. Des Weiteren unterstreichen Forschungs- und Pilotprojekte zur Optimierung von Produktionsverfahren, ingenieurwissenschaftliche Schwerpunkte an Forschungseinrichtungen sowie Maßnahmen zur Förderung des Schwerpunkts IT und KI die Innovationskraft des Standorts.

Um ein auf die spezifischen Bedürfnisse und Stärken der Region Emsland und des Standortes Lingen abgestimmtes nachhaltiges Wasserstoff-Innovationsökosystem zu fördern, soll eine passfähige thematische Positionierung vorgenommen werden. Adäquate Innovations- und Transferformate unterstützen die Integration von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) sowie Start-ups in die Entwicklung dieser thematischen Positionierungen. Daher hat das Projekt „H2Innovate: Strategien für die lokale Verankerung von Wasserstoffanwendungen“ zum Ziel, folgende Fragen zu beantworten:

- 1) Welche thematischen Positionierungen haben sich entlang der grünen Wasserstoffwertschöpfungskette etabliert, und welche Anknüpfungspunkte ergeben sich daraus für lokale Unternehmen, um in die Wasserstoffanwendung zu kommen?
- 2) Welche Innovations- und Transferformate gibt es zur Aktivierung vorhandener Unternehmen und zur Ansiedlung neuer Unternehmen in der Region?
- 3) Welche Implikationen und Handlungsempfehlungen ergeben sich aus der Untersuchung?

Diese Studie bedient sich quantitativer und qualitativer Methoden. Wobei unterschiedliche sekundärstatistische Daten (d.h. Literatur, Dokumente; Unternehmens-, Publikations-, Patent- und Jobdaten) sowie Primärdaten (d.h. aus Expert*inneninterviews, Workshop) erhoben und ausgewertet wurden. Die Analyse dieser Daten zeigt, dass sich am Standort Lingen besonders starke Potenziale in den Bereichen „Smarte Energie- und Stromerzeugung“ sowie „Herstellung von Antriebstechniken und Derivaten für Großfahrzeuge“ ergeben. Diese thematischen Schwerpunkte bieten nicht nur eine starke Basis für die Entwicklung eines nachhaltigen Wasserstoff-Innovationsökosystems, sondern eröffnen auch zahlreiche Möglichkeiten für lokale Unternehmen, sich in der Wasserstoffanwendung zu engagieren. Um diese Stärken weiter auszubauen, werden im Weiteren die Empfehlungen für den Aufbau der folgenden Unterstützungsstrukturen formuliert:

- die Einrichtung einer H2Factory als Living Lab für innovative Projekte,
- die Schaffung eines Wasserstoffschwerpunkts in überregionalen wirtschaftsfördernden Intermediären,
- der Aufbau eines Wasserstoff-Innovationstransfers für Start-ups und
- die Etablierung eines Wasserstoffcampus an der Hochschule Osnabrück – Campus Lingen.

Durch diese Maßnahmen kann Lingen seine Potenziale im Wasserstoffmarkt nachhaltig ausschöpfen und eine zukunftsorientierte Wirtschaft aufbauen, die lokal und sogar international wettbewerbsfähig ist. Die Implementierung dieser Strategien dient der Schaffung neuer Arbeitsplätze, erhöht die regionale Wertschöpfung und verringert die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen. Damit positioniert sich Lingen nicht nur als Innovationsstandort, sondern auch als Vorreiter in der globalen Wasserstoffwirtschaft.

2 Projekthintergrund

2.1 Ausgangssituation

Der Energiestandort Lingen verfügt über ein halbes Jahrhundert industrielle Produktionspraxis und stellt darüber hinaus Technologien mit Anknüpfungen an Zukunftsmärkte in den Mittelpunkt seiner Standortentwicklung. In den vergangenen Jahren hat der Standort Lingen hierbei den Fokus auf die Erzeugung erneuerbarer Energien über ihren Transport bis hin zur Umwandlung in grünen Wasserstoff gelegt und sich erfolgreich als Vorreiter positioniert. Durch die Wasserstoffaktivitäten der beiden Großunternehmen RWE und bp mit dem gezielten Bau von Elektrolyseuren ist der Standort Lingen hervorragend aufgestellt, um grünen Wasserstoff industriell herzustellen. Dieses ist nicht zuletzt auch von der sehr guten Netzanbindung auf der Stromseite durch Amprion und Westnetz mit der Schaltanlage Hanekenfähr und der neuen Konverterstation am Hilgenberg begründet, indem sehr große Mengen grüner Strom in Lingen ankommen und weiterverteilt werden. Neben der Stromnetzanbindung hat Lingen auch eine sehr gute Gasnetzanbindung über die nowega. Über das Pipelinenetz der nowega sind beide Unternehmen, RWE und bp, mit dem Wasserstoff-Kernnetz verbunden und haben die Möglichkeit größere Mengen Wasserstoff einzuspeisen und zu beziehen.

Im Süden von Lingen hat RWE am Gaskraftwerk Emsland eine Forschungsanlage mit dem Forschungsprojekt „GET H2 TransHyDE“ errichtet. In dieser Forschungsanlage sollen zum einen Fragestellungen zum Transport von hochreinem Wasserstoff beantwortet und zum anderen die Qualifizierung der eichpflichtigen Messeinrichtungen vorgenommen werden. Innerhalb dieser Forschungsanlage hat RWE der Firma Sunfire GmbH einen Teststand für einen Hochtemperatur-Elektrolyseur aufgebaut. In diesem Teststand wird die Festoxid-Elektrolysezelle (SOEC) von der Sunfire GmbH erprobt (Chemie.de 2024; Hanke 2024). Zudem hat RWE eine Pilotanlage mit 14 MW errichtet, in der die Marktanforderungen und das Zusammenspiel zwischen Windkraftanlagen, Stromnetz, Elektrolysen und Wasserstoffnetz erprobt werden. Des Weiteren entsteht auf dem Kraftwerksgelände zurzeit mit dem Projekt „GET H2 Nukleus“ eine 300 MW-Elektrolyseanlage. Das Ausbaupotential der RWE liegt bei bis zu 2 GW im Süden von Lingen (Winter 2024a; ZfK 2024). Es werden die gängigen Verfahren der Alkalischen-Elektrolyse (AEL) und Polymer-Elektrolyt-Membran-Elektrolyse (PEM) kombiniert. Im Norden der Stadt wird im Projekt „Green Hydrogen Lingen“ durch bp ein 100 MW PEM-Elektrolyseur gebaut und betrieben (Büld 2025). Dieses Projekt wurde im Rahmen der europäischen IPCEI (Important Projects of Common European Interest) Hy2Infra Welle gemeinsam vom BMWK und der niedersächsischen Landesregierung gefördert. Die im Projekt entwickelte Anlage kann auf 100 MW skaliert werden (Blume 2024; Kretzschmar 2024). Der produzierte grüne Wasserstoff wird sowohl von der bp Raffinerie Lingen genutzt, aber auch über den Anschluss an das Wasserstoff-Kernnetz zukünftig weiteren Abnehmern angeboten werden. Darüber hinaus wird auch der Elektrolyse-Standorte von RWE zukünftig den produzierten grünen Wasserstoff in die Wasserstoffinfrastruktur einspeisen.

Der Infrastrukturaufbau, der Transport und die Speicherung von Wasserstoff werden im Projekt „GET H2 Nukleus“ vorangetrieben, indem die Erzeugung von grünem Wasserstoff mit industriellen Abnehmenden in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen vernetzt wird (Aachener Zeitung 2025; Sahlmen 2020). Konkret werden der Standort Lingen und die Wasserstoffproduzierenden vor Ort an das nationale Wasserstoff-Kernnetz angeschlossen. Untertagespeicher für Wasserstoff in Gronau-Epe erweitern die Möglichkeiten. Darüber hinaus besteht auch das Ziel sich mit den europäischen Wasserstoffmärkten zu vernetzen, indem das Leitungssystem an das Wasserstoff-Kernnetz in den Niederlanden angebunden wird (Alexewicz 2023; Pochhammer et al. 2024). Auf regionaler Ebene laufen Planungsprozesse zum Aufbau eines Verteilnetzes durch Umstellung bestehender Erdgas-Leitungen und zum Neubau von geplanten Teilstücken für Großabnehmende. Kleinen und

mittelständischen Unternehmen (KMU) ohne Anbindung an das Wasserstoff-Kernnetz oder -Verteilnetz wird die Chance eröffnet, grünen Wasserstoff durch eine Wasserstoff-Tankanlage und Abfüllstation der RWE – Gaskraftwerk Emsland zu beziehen. Die Westfalen Gruppe wird der Betreiber des „H2 Filling Hub Lingen“ sein, welcher eine öffentliche Wasserstoff-Tankstelle für Nutzfahrzeuge und eine nicht öffentlich zugängliche Abfüllstation für Tankfahrzeuge umfasst und zu Mitte 2025 in Betrieb geht (Es Media Spelle 2024; Winter 2024b).

Die Unternehmen am Standort Lingen, die bereits grauen Wasserstoff nutzen, können zukünftig auf grünen Wasserstoff umstellen. Beispielsweise kann, die Baerlocher GmbH für die Herstellung von Additiven für die Kunststoffproduktion zukünftig grünen Wasserstoff beziehen. Auch die Advanced Nuclear Fuels GmbH kann bei der Reduktion von Uranhexafluorid zu Uranoxid grünen Wasserstoff einsetzen. Darüber hinaus wird die Wasserstoffanwendung zur Dekarbonisierung der Stahlindustrie im Forschungsprojekt „Geist“ der Hylron GmbH und der LSF Energy Germany erprobt. Im Pilotprojekt wurde der gesamte Prozess der Eisenerzreduktion über die Brikettierung des Eisenschwamms bis hin zur Anwendung in der Industrie mittels eines Direktreduktions-Prozesses erforscht (Stadt Lingen Ems 2025b).

Insbesondere die Wirtschaftsförderung Lingen (Ems) bündelt gemeinsam mit der H2-Region Emsland die Ressourcen der (potenziellen) Schlüsselakteur*innen in Lingen und über den Standort hinaus. Sie nehmen die Rolle ein, mit einer breiten Perspektive die ansässigen Unternehmen und Multiplikatoren zum Thema grüner Wasserstoff zu informieren, Netzwerk-Verbünde ins Leben zu rufen oder zu stärken, spezifische Projektideen gemeinsam mit Unternehmen voranzutreiben und für diese Lobbyarbeit zu betreiben. Weiterhin werden Forschungseinrichtungen, wie die Außenstelle der Hochschule Osnabrück - Campus Lingen, mit ihrer Expertise in die Planung weiterer Aktivitäten aktiv eingebunden. Somit werden Kompetenzen in der Region durch die Wirtschaftsförderung Lingen (Ems) und der H2-Region Emsland gebündelt, um das Zukunftsthema grüner Wasserstoff im gesamten Emsland gemeinsam voranzubringen, wovon wiederum der Standort Lingen profitiert. Nichtsdestotrotz fehlt eine außenstehende und objektive Bewertung, welche spezifische innovationsbezogene thematische Positionierungen und dazugehörigen Aktivitäten zukünftig am Standort zu fokussieren sind.

2.2 Zielstellung

Der Energiestandort Lingen macht sich mit den genannten Maßnahmen auf den Weg einer der führenden Standorte für die Erzeugung und Anwendung von erneuerbaren Energieträgern zu werden. Hierbei hat die Stadt Lingen (Ems) den Anspruch, das volle Potenzial entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette in der Region zu erschließen und passfähige thematische Positionierungen dauerhaft lokal zu verankern. Einen Ausgangspunkt hierfür soll das Projekt „H2Innovate: Strategien für die lokale Verankerung von Wasserstoffanwendungen“ liefern und Innovations- und Transferformate zur Integration von KMU und Start-ups identifizieren. Es werden vor allem spezifische Bedürfnisse und Stärken der Region Emsland und des Standortes Lingen berücksichtigt, um eine passfähige thematische Positionierung und ein nachhaltiges Wasserstoff-Innovationsökosystem zu fördern. Das Projekt trägt dazu bei, eine anhaltende Innovationsökonomie in der Region zu etablieren und die Potenziale der wasserstoffbasierten Industrie erfolgreich zu nutzen. Dabei sollen insbesondere folgende Fragen in drei Arbeitspaketen beantwortet werden:

- **Frage 1:**
Welche thematischen Positionierungen haben sich entlang der grünen Wasserstoffwertschöpfungskette etabliert? Welche Anknüpfungspunkte ergeben sich daraus für lokale Unternehmen, um in die Wasserstoffanwendung zu kommen?

- **Frage 2:**
Welche Innovations- und Transferformate gibt es zur Aktivierung vorhandener Unternehmen und zur Ansiedlung neuer Unternehmen in einer Region? Welche Strategie ergibt sich für lokale wirtschaftsfördernde Institutionen zum Aufbau von Unterstützungsstrukturen?
- **Frage 3:**
Welche Implikationen und Handlungsempfehlungen ergeben sich aus der Untersuchung?

Im Zeitraum zwischen dem **01.04.2024** und dem **28.02.2025** wurden diese Fragen jeweils in separaten Arbeitspaketen bearbeitet. Der Ablauf war wie folgt:

- **Arbeitspaket 1:**
 - **April & Mai 2024:** Einbezug sekundärstatistischer Daten
 - **Mai, Juni & Juli 2024:** Design Interviewstudie, Interviewführung & Auswertung
 - **Juli 2024:** Ergänzender Einbezug sekundärstatistischer Daten
 - **Juli & August 2024:** Zwischenpräsentation & -bericht
- **Arbeitspaket 2:**
 - **Juli & August 2024:** Einbezug sekundärstatistischer Daten
 - **August, September & Oktober 2024:** Design Interviewstudie, Interviewführung & Auswertung
 - **Oktober 2024:** Workshopkonzipierung & -vorbereitung
 - **November 2024:** Workshopdurchführung & Zwischenbericht
- **Arbeitspaket 3:**
 - **Dezember 2024, Januar & Februar 2025:** Einordnung der Ergebnisse & Kurzstudie

Im Folgenden wird das methodische Vorgehen zur Erhebung und Analyse von sekundärstatistischen Daten und Expert*inneninterviews vorgestellt. Kapitel 3 und 4 widmen sich den Ergebnissen zu den Arbeitspaketen 1 und 2. Der Projektbericht schließt in Kapitel 5 mit einer zusammenfassenden Diskussion der Erkenntnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen für das Gelingen des Aufbaus einer nachhaltigen Innovationsökonomie im Bereich grünen Wasserstoff am Standort Lingen.

3 Methodisches Vorgehen

3.1 Datenquellen und -analyse im Arbeitspaket 1

Zur Erschließung des Potenzials des Standort Lingen im Bereich der Wasserstoffanwendung sowie zur Identifikation neuer Innovations- und Transferformate zur Integration von KMU und Start-ups wurde ein Mix aus quantitativen und qualitativen Methoden eingesetzt. Die Arbeitspakete 1 und 2 beziehen unterschiedliche sekundärstatistische Daten (d.h. Literatur, Dokumente; Unternehmens-, Publikations-, Patent- und Jobdaten) sowie Primärdaten (d.h. aus Expert*inneninterviews, Workshop) um die Zielstellungen der einzelnen Arbeitspakete zu erreichen.

Im Arbeitspaket 1 wurde eine Potenzialanalyse angefertigt, der Datenerhebungs- und Analyseprozess lässt sich in insgesamt fünf Schritte unterteilen. Im ersten Schritt erfolgte eine Orientierung im Themenfeld, indem der Status quo der bestehenden Wasserstoffaktivitäten am Standort Lingen durch eine Dokumentenanalyse (d.h. Pressemitteilungen, News, Zeitungsberichte) abgeleitet wurde. Gleichzeitig wurde mittels einer wissenschaftlichen Literaturanalyse eine Systematisierung zur Wasserstoffwertschöpfungskette und zu thematischen Schwerpunkten erstellt (vgl. Kapitel 4.1). Der zweite Schritt umfasste eine erste Abfrage und Analyse von Unternehmens-, Publikations- sowie Patent-Daten zu Wasserstoffaktivitäten im Landkreis Emsland, um das Bild zum Status quo zu verdichten (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Zusammenfassung der Suchabfrage der Datenbanken

| Datenquelle/-Bank | Information | Vorgehen |
|---|--|--|
| Unternehmensdatenbank Hoppenstedt | Firmendatenbank mit Unternehmensprofilen zu 300.000 deutschen Unternehmen und deren Ansprechpartner*innen | Schlüsselbegriffabfrage mit „Wasserstoff“, „Hydrogen“ und „Elektrolyse“ & für Anwendungsbranchen |
| Jobportale Indeed & Jobsuche der Bundesagentur für Arbeit (BA) | Indeed: weltweit agierende Jobbörse BA: deutschlandweite Stellenbörse mit Jobangeboten | Jobabfrage zu „Wasserstoff“ und „Pipeline“ |
| Publikationsdatenbank Scopus, Elsevier | Publikationsdatenbank mit über 1,7 Mrd. Veröffentlichungen weltweit zur Analyse des Technologieumfelds | Schlüsselbegriffabfrage mit „Wasserstoff“, „Hydrogen“ und „Elektrolyse“ |
| Deutsches Patentinformationssystem DEPATISnet | DEPATISnet: Weltweites elektronisches Dokumentenarchiv des DPMA mit über 135 Mio. Patentveröffentlichungen | Schlüsselbegriffabfrage mit „Wasserstoff“, „Hydrogen“ und „Elektrolyse“ |
| Förderkatalog des Bundes FöKat | Öffentliche Datenbank mit über 110.000 Vorhaben der beteiligten Bundesministerien im Bereich der direkten Projektförderung | Schlüsselbegriffabfrage mit „Wasserstoff“, „Hydrogen“ und „Elektrolyse“ |

Quelle: Eigene Darstellung.

Im dritten Schritt wurde eine qualitative Interviewstudie entwickelt, welche auf Grundlage eines halbstrukturierten Interviewleitfadens durchgeführt wurde. Insgesamt wurden zwölf Interviews mit

einer Dauer zwischen 45 bis 60 Minuten geführt. Die Hintergrundinformationen zu den Expert*inneninterviews sind in Tabelle 2 aufgeschlüsselt. Neben zehn Interviewten vor Ort wurden zwei zusätzliche Interviews ohne Bezug zu Lingen geführt, um auch die Perspektiven der KMU in der Anwendung und den unterstützenden Komponenten einzufangen. Aufgrund knapper Ressourcen war es eine Herausforderung, KMU in Lingen für die Gespräche zu gewinnen, daher wurden KMUs außerhalb von Lingen als Fachkundige einbezogen.

Tabelle 2: Übersicht zu den Expert*inneninterviews entlang der Wasserstoffwertschöpfungskette

| Thematische Expertise | Anzahl | Organisationsart | Bezug zum Standort |
|-------------------------------------|--------|-------------------------|--------------------|
| Wasserstofferzeugung | 2 | Großunternehmen | Ja |
| Wasserstoffspeicherung & -transport | 3 | Großunternehmen | Ja |
| Wasserstoffanwendung | 3 | Großunternehmen; KMU | Ja & nein |
| Unterstützende Branchen | 3 | Großunternehmen; KMU | Ja & nein |
| Politische Vertretung | 1 | Öffentliche Einrichtung | Ja |

Quelle: Eigene Darstellung.

Aus den Interviews wurden mittels der qualitativen Inhaltsanalyse die Herausforderungen, Schwächen, Stärken und Chancen des Standortes Lingen und die bisher ergriffenen Maßnahmen evaluiert. Daraus wurden im vierten Schritt passfähige thematische Schwerpunkte entlang der grünen Wasserstoffwertschöpfungskette abgeleitet. Um Anknüpfungspunkte in den zuvor abgeleiteten Anwendungsbranchen zu unterstreichen, wurden weitere Unternehmensdaten im Landkreis Emsland abgefragt (vgl. Kapitel 4.2).

3.2 Datenquellen und -analyse im Arbeitspaket 2

Im Arbeitspaket 2 wurden Innovations- und Transferformate zur Aktivierung vorhandener Unternehmen und zur Ansiedlung neuer Unternehmen in der Region untersucht. Der Datenerhebungs- und Analyseprozess lässt sich in insgesamt vier Schritte unterteilen. Zuerst erfolgte eine Orientierung im Themenfeld durch eine Literatur- und Dokumentenanalyse. Ziel der Recherche in wissenschaftlicher und grauer Literatur war ein einheitliches Verständnis zu den Themen Innovationsökosystem, involvierte Transfergebende und -nehmende sowie Arten von Innovations- und Transferformaten zu schaffen (vgl. Kapitel 5.1). Im zweiten Schritt wurde eine qualitative Interviewstudie entwickelt, in deren Rahmen insgesamt zwölf Interviews geführt wurden, die zwischen 30 bis 45 Minuten dauerten.

Einerseits wurde in dieser Interviewstudie der Status quo zu bestehenden Innovations- und Transferformaten mit Anknüpfungspotenzialen für das Thema Wasserstoff mit sieben Transfergebenden im Landkreis Emsland ergründet (siehe Tabelle 3). Andererseits wurden in den zwei Vergleichsregionen Leipzig und Ruhrgebiet, welche sich unter den Top 10 der Wasserstoffaktivitätsregionen befinden, Best-Practice-Projekte zum Thema Wissens- und Technologietransfer im Bereich grüner Wasserstoff identifiziert. In den Vergleichsregionen wurden insgesamt fünf Fachkundige interviewt (siehe Tabelle 4). Aus diesen Interviews wurden mittels der qualitativen Inhaltsanalyse Formate extrahiert, welche für das Innovationsökosystem am Standort Lingen passfähig sind. Darüber hinaus konnten aus allen zwölf Interviews vier Themenschwerpunkte zur zukünftigen

strategischen Positionierung des Innovationsökosystems am Standort Lingen identifiziert werden (vgl. Kapitel 5.2).

Tabelle 3: Übersicht zu den Experteninterviews im Landkreis Emsland

| Thematische Expertise | Anzahl | Organisationsart |
|---|--------|-----------------------|
| Wissenschaftsnah | 2 | Forschungseinrichtung |
| Wirtschaftsnah (etablierte Unternehmen) | 4 | Intermediär |
| Wirtschaftsnah (Start-ups) | 1 | Intermediär |

Quelle: Eigene Darstellung.

Im dritten Schritt dieses Arbeitspakets wurde ein Workshop mit zwölf Schlüsselakteur*innen des Standorts Lingen abgehalten. Es wurden die Ergebnisse aus dem Arbeitspaket 1 sowie aus der Interviewstudie des Arbeitspakets 2 gespiegelt und diskutiert. Als Ergebnis wurde ein Zukunftsbild zur Strategieentwicklung für den Aufbau neuer Unterstützungsstrukturen am Standort Lingen mit einer Meilensteinplanung entwickelt (vgl. Kapitel 5.3).

Tabelle 4: Übersicht zu den Expert*inneninterviews in den Best-Practice-Projekten

| Thematische Expertise | Projekt | Vergleichsregion |
|---|---|------------------|
| Verbindung von Wissenschaft & Wirtschaft | Projekt H2Infra – Effizienter und sicherer Betrieb von Wasserstoffverteilnetzen | Leipzig |
| Wirtschaftsnah (etablierte Unternehmen) | HYPOS Hydrogen Power Storage & Solutions e. V. | Leipzig |
| Wirtschaftsnah (etablierte Unternehmen & Start-ups) | Crowd Innovation Plattform | Leipzig |
| Verbindung von Wissenschaft & Wirtschaft | Projekt H2IRaum – Transformation des Mittelstandes | Ruhrgebiet |
| Wirtschaftsnah (Start-ups) | H2UB – Europe's leading Open Innovation Platform for Hydrogen | Ruhrgebiet |

Quelle: Eigene Darstellung.

Alle Ergebnisse des Projektes sind in dieser Studie zusammengefasst, eingeordnet und Handlungsempfehlungen für den Standort Lingen im Kapitel 6 abgeleitet.

4 Potenzialanalyse für die thematische Positionierung in der Wasserstoffwertschöpfungskette

4.1 Systematisierung der Wasserstoffwertschöpfungskette

Zunächst wurde im Arbeitspaket 1 aus der Analyse von Literatur und Dokumenten eine Systematisierung der grünen Wasserstoffwertschöpfungskette in die folgenden Bereiche gegliedert: Produktion, Verarbeitung und Umwandlung in Derivate, Speicherung und Transport sowie Anwendung als Ausgangspunkt und Verständnisgrundlage für das Projekt (Kutz et al.; Walker 2022). Unterstützende Komponenten der Wasserstoffwirtschaft wurden in der Systematisierung als Dienstleistungen, das produzierende Gewerbe oder Forschungseinrichtungen entlang der vier Bereiche aufgenommen. In der Literatur gibt es Anhaltspunkte, dass Organisationen nicht direkt den vier Bereichen zugeordnet werden können, sondern den Aufbau dieser unterstützen. Weiterhin untermalte die Interviewstudie des Arbeitspakets 1 diese Anhaltspunkte mit konkreten Themenschwerpunkten dieser unterstützenden Organisationen (vgl. Abbildung 3).

Abbildung 1: Systematisierung der grünen Wasserstoffwertschöpfungskette



Quelle: eigene Darstellung.

Der Bereich der Anwendung lässt sich in die Themenschwerpunkte Mobilität, Industrie, Strom und Wärme untergliedern. In diesen Themenschwerpunkten wird unterschieden, ob der grüne Wasserstoff stofflich oder als Derivat (bspw. E-Fuel, synthetischer Kraftstoffe) einsetzbar ist (vgl. Abbildung 2). Somit ergibt sich im Themenschwerpunkt Mobilität eine weitere Unterteilung entlang der unterschiedlichen Fahrzeugtypen, die vom PKW über Schiffe bis hin zu Nutzfahrzeugen reichen. In der Industrie kann grüner Wasserstoff in Sektoren der Großindustrien wie z. B. Chemie- und Stahlproduktion eingesetzt werden. Gleichzeitig wird der Wasserstoff zur Hydrierung auch in kleineren Sektoren wie bspw. in der Lebensmittel- oder Kunststoffverarbeitung eingesetzt. Der Bereich Strom und Wärme kann integriert gedacht werden, da die Energieerzeugung oft sektor-gekoppelt stattfindet, und sowohl die Heizungsindustrie für Privathaushalte als auch der Bereich der Industrieheizungen in diesem Themenschwerpunkt liegen.

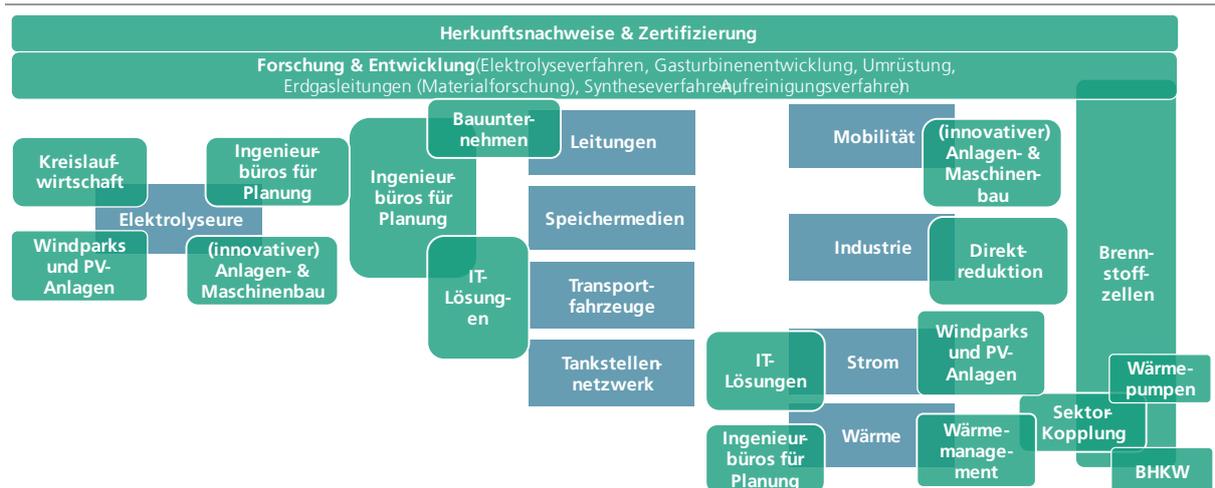
Abbildung 2: Themenschwerpunkte in der Wasserstoff-Anwendung

| | Themenschwerpunkt | Untergliederung | Art der Anwendung |
|---|-------------------|---|--|
|  | Mobilität | <ul style="list-style-type: none"> PKW Luft- und Raumfahrt Schifffahrt Bahnbetrieb Nutzfahrzeuge | <ul style="list-style-type: none"> Derivate Derivate Derivate Stofflich Stofflich |
|  | Industrie | <ul style="list-style-type: none"> Metallverarbeitung Chemieindustrie Düngemittelproduktion Kunststoffindustrie Papierherstellung Lebensmittelherstellung / Fleischverarbeitung Glasindustrie Raffinerien | <ul style="list-style-type: none"> Stofflich Stofflich Stofflich Derivate Stofflich Stofflich Stofflich Stofflich / Derivate |
|  | Strom & Wärme | <ul style="list-style-type: none"> Energieerzeugung Industrieheizungen Heizungsindustrie | <ul style="list-style-type: none"> Stofflich / Derivate Stofflich Derivate |

Quelle: eigene Darstellung.

Um alle Potenziale der Wasserstoffwertschöpfungskette auszuschöpfen und eine passfähige Einschätzung für Lingen zu geben, wurden zur theoretischen Fundierung die Anhaltspunkte zu unterstützenden Komponenten aus der Literatur- und Dokumentenanalyse mit Aussagen zu den dringlichsten Handlungsfeldern aus der Interviewstudie ergänzt. In Abbildung 3 sind Schwerpunkte der unterstützenden Komponenten dargestellt, welche essenziell sind, um in die Anwendung zu kommen. Generell lassen sich übergreifende Forschungs- und Entwicklungsthemen für alle vier Bereiche identifizieren. Weiterhin gibt es spezifische Komponenten und Technologien die einzelne Themenschwerpunkte im Bereich Anwendung zum Hochlauf verhelfen können, die im weiteren Verlauf der Studie aufgegriffen werden.

Abbildung 3: Unterstützende Komponenten der Wasserstoffwirtschaft



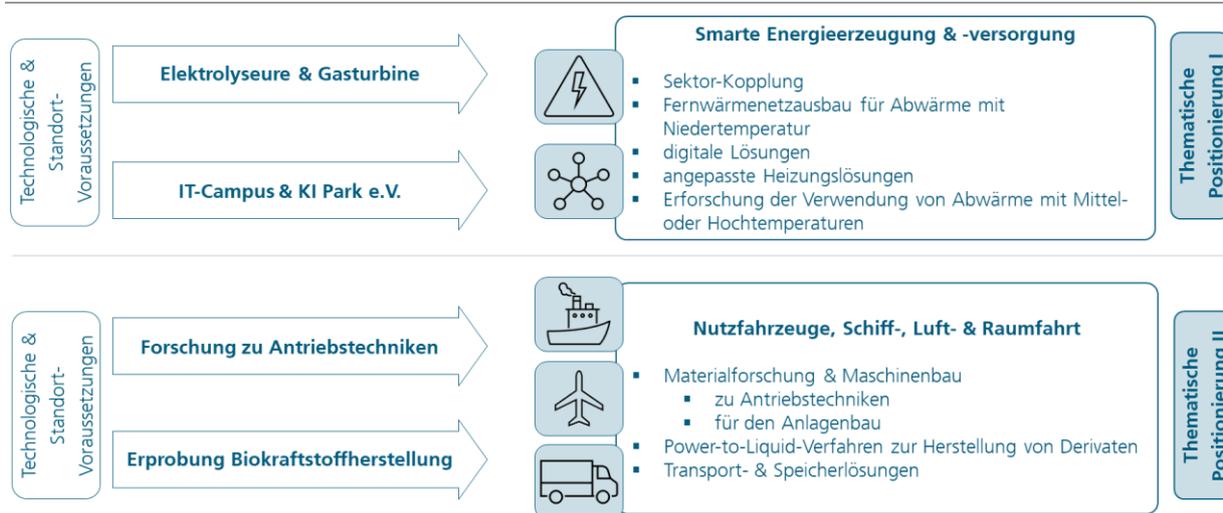
Quelle: eigene Darstellung.

4.2 Thematische Positionierungen für den Standort Lingen

Aufbauend auf der Systematisierung der Wasserstoffwertschöpfungskette, wurden im Arbeitspaket 1 aus den Expert*inneninterviews technologische und standortspezifische Stärken und Schwächen evaluiert. Aus der Abfrage und Analyse von Unternehmens-, Publikations- sowie Patent-Daten

wurden vorhandene Wasserstoffaktivitäten und deren Schwerpunkte geclustert. Hieraus ergaben sich zwei thematische Positionierungen für den Standort Lingen: 1) Smarte Energie- und Stromerzeugung und 2) Herstellung von Antriebstechnik und Derivaten für Großfahrzeuge (siehe Abbildung 4). Durch die nochmalige Abfrage von Unternehmensdatenbanken konnten weitere potenzielle Akteure in diesen Schwerpunkten für den Landkreis Emsland identifiziert werden.

Abbildung 4: Thematische Positionierung des Standort Lingen



Quelle: eigene Darstellung.

Smarte Energie- und Stromerzeugung

Die Analyse stellte heraus, dass bei der Produktion von Wasserstoff mittels Elektrolyseverfahren (AEL, PEM oder SOEC) Abwärme mit unterschiedlichem Niveau (Nieder-, Mittel- und Hochtemperaturen) entsteht, die im Anwendungsbereich der Wärmeversorgung von Haushalten, Gewerbe und Industrien genutzt werden können. Am Standort Lingen werden AEL- und PEM-Verfahren im industriellen Maßstab am Standort des RWE – Gaskraftwerk Emsland sowie auf dem Gelände von bp etabliert, welche die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff und Abwärme im Niedertemperatur-Niveau garantiert. Am Standort Lingen können somit vorerst Haushalte sowie Gewerberäumlichkeiten beheizt werden. Grundlage hierfür ist der adäquate Ausbau des Fernwärmenetzes. Die errichtete Pilotanlage eines SOEC-Elektrolyseurs auf dem RWE-Gelände zeigt Potenziale, um auch das Niveau der Hochtemperaturabwärme in weiter Zukunft am Standort Lingen zu erschließen. Gegenwärtig ist die Errichtung einer wasserstofffähigen Gasturbine für die Rückverstromung von grünem Wasserstoff in Dunkelflauten am Standort RWE – Gaskraftwerk Emsland mit Hilfe von Kawasaki in der Planung (Stadt Lingen Ems 2021). Hier kann aufgrund der guten Lage der eigens produzierte und gespeicherte Wasserstoff sowie Wasserstoff aus dem Wasserstoff-Kernnetz eingespeist werden. Die Interviewten stellten heraus, dass die zentrale Umwandlung sinnvoll ist, wobei ein stofflicher dezentraler Einsatz in den Einzelhaushalten des Endverbrauchers bisher zu viele Kosten birgt. Weiterhin zeigt die Auswertung der Interviews, dass Einzelhaushalte und ihre Heizungslösungen noch ganz am Anfang stehen, um gänzlich Wasserstoff-ready zu werden. Darüber hinaus wird bei der stofflichen Beimischung von grünem Wasserstoff von bis zu 20 % in das Erdgasnetz kein wirtschaftlicher Vorteil im Wärmemarkt gegenüber der Wärmepumpe und der Fernwärme aus der Abwärmenutzung von Industrieanlagen gesehen. Die Befragten waren sich daher einig, dass an Elektrolyse- und Gasturbinenstandorten vor allem der Anwendungsbereich der Wärme- und Stromversorgung priorisiert werden sollte. Damit einhergehend sind planungstechnische Schritte zum Aufbau eines Fernwärmenetzes notwendig sowie die Umsetzung mit Hilfe von lokal produzierendem Gewerbe. Weiterhin sollten die lokalen Potenziale einbezogen werden,

wenn neue Lösungen zum Heben und Senken des Niveaus der Temperatur für den Transport, die Kopplung mit weiteren Sektoren sowie passende dezentrale Heizungssystemlösungen erforscht und etabliert werden. Hierbei spielt auch der Einsatz von digitalen Lösungen eine bedeutende Rolle.

Hierzu bietet die Stadt Lingen (Ems) viele Maßnahmen zur Wirtschaftsförderung. Einmal mit dem IT-Campus Lingen und andererseits als Satellitenstandort des KI Park e.V. (Stadt Lingen Ems 2025a). Durch diese Maßnahmen werden Unternehmen und Dienstleistende aus dem IT-Bereich angesiedelt und mit internationalen KI-Expert*innen, Forschungseinrichtungen, Start-ups und etablierten Unternehmen vernetzt. Schlussendlich sollen neue KI-Strategien, -Produkte und -Services entwickelt, erprobt und implementiert werden. Der hohe Energiebedarf der IT-Branche bietet Chancen, den Anteil an grünem Strom und Abwärme aus erneuerbaren Energieträgern erheblich zu erhöhen und als Standortvorteil zu etablieren. Andererseits können neue Lösungen unter Einbezug von KI-Techniken entwickelt werden. Somit hat der Standort Lingen gewinnbringende Voraussetzungen für den Aufbau einer smarten Energie- und Stromerzeugung.

Herstellung von Antriebstechniken und Derivaten für Großfahrzeuge

Die Analyse ergab, dass Antriebstechnologien mit Verwendung von Biokraftstoffen von fünf Unternehmen im Landkreis Emsland erforscht und erprobt werden und somit einen Schwerpunkt des Landkreis Emslands darstellt. Diese Unternehmen setzen unterschiedliche Schwerpunkte bei der Art der Fahrzeugtypen. Zum einen untersuchen Mbc - maritime business & consulting UG & Co. KG und Meyer Werft GmbH & Co. KG alternative Technologien für Schiffsmotoren. Zum anderen befassen sich die Unternehmen Bergmann Maschinenbau GmbH & Co. KG, Fahrzeugwerk Bernard Krone GmbH & Co. KG und Bücken & Essing GmbH mit der Motorentwicklung für Nutzfahrzeuge wie LKW, Landmaschinen und Abfallfahrzeuge.

Weiterhin kann sich die bp Raffinerie Lingen als eines der größten wasserstoffabnehmenden und -verarbeitenden Unternehmen in der Region entwickeln. Sie weist eine Nähe zum bp-Elektrolyseur auf und wird an das Wasserstoff-Kernnetz angebunden. Diese Rahmenbedingungen dienen als Ausgangspunkt, um die Biokraftstoffproduktion vor Ort schrittweise auszubauen und den Anteil an alternativen Rohstoffen in den Anlagen zu erhöhen. Hier kann stofflicher grüner Wasserstoff eine zukünftige Rolle spielen, um Derivate mittels Power-to-Liquid in synthetische Kraftstoffe umzuwandeln. In den Interviews stellte sich heraus, dass es zur Umrüstung einer Raffinerie auf eine Biokraftstoffproduktion Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu den passenden Materialien für die Anlagen braucht. Auch die weitere Erprobung von neuen Maschinenbaulösungen ist notwendig. Diese Lösungen können in Zusammenarbeit mit der Hochschule Osnabrück – Campus Lingen und deren thematisch passenden Studiengängen erforscht werden. Weiterhin zeigte die Analyse der Patent- und Publikationsdaten für den Landkreis Emsland, dass nicht direkt am Standort Lingen, sondern im Umkreis Solarbelt FairFuel gGmbH (E-Kerosin-Produktionsanlage) und ela Industriegase GmbH (wasserstoffbasierten E-Fuels) an der Herstellung von Derivaten arbeiten.

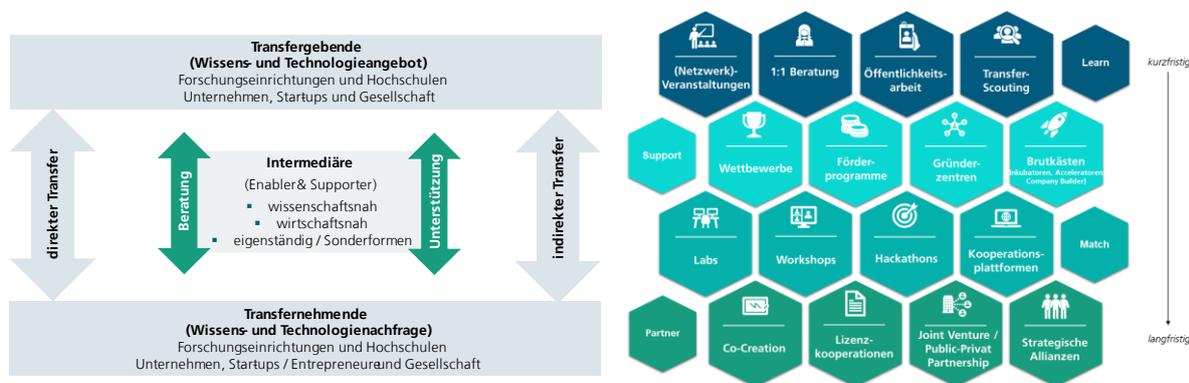
Die potenzielle Orchestrierung einer engen Zusammenarbeit der Forschungsaktivitäten der Unternehmen zu alternativen Antriebsmechanismen und den lokal hergestellten Biokraftstoffen begründen die Passfähigkeit der thematischen Positionierung entlang der Wasserstoffwertschöpfungskette im Bereich Herstellung von Antriebstechniken und Derivaten für Großfahrzeuge. Hierbei zeichnet sich eine Fokussierung und empfohlene Vertiefung im Bereich der größeren Fahrzeugtypen von Passagierschiffen über LKW, Landmaschinen und Abfallfahrzeuge ab. Die Interviewten ergänzten, dass auch Potenzial bei der Entwicklung von Antriebstechniken und Derivaten für Flugzeuge besteht und dahingehend erste Projektanbahnungsgespräche laufen. Die Analyse ergab weiterhin, dass Fahrzeugtypen wie PKW und Bus kostengünstiger elektrifiziert werden können und somit im Aufbau dieser Positionierung nicht eingeschlossen werden sollen.

5 Strategieentwicklung zum Aufbau von Innovations- und Transfer-Unterstützungsstrukturen

5.1 Verständnis zum Innovationsökosystem, zentralen Akteur*innen und Formaten

Zunächst wurde im Arbeitspaket 2 aus der Analyse von Literatur und Dokumenten eine thematische Orientierung zum Zusammenspiel von Agierenden und Formaten zur Entwicklung eines nachhaltigen Innovationsökosystems geschaffen. Diese tragen maßgeblich zum Transfer von Wissen und Technologien bei. Grundlegend kann es sich um Einzelpersonen, Gruppen, Organisationen oder Netzwerke von Organisationen aus den vier Bereichen der Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft handeln (Klimas et al. 2022). Während Angehörige von Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie Hochschulen das wissenschaftliche Element repräsentieren, reicht die Bandbreite in der Wirtschaft von international oder national tätigen Großunternehmen über KMU bis hin zu innovativen Start-ups (Eder et al. 2023). Grundsätzlich ist zwischen Wissens- und Technologieproduzierenden sowie Wissens- und Technologieanwendenden zu unterscheiden, wobei der Austauschprozess zwischen Transfergebenden und Transfernehmenden direkt oder indirekt über Transfermittlerorganisationen verlaufen kann. Die Aufgabe eines Transfermittlers (Intermediär) besteht im Wesentlichen darin, den Transfer zwischen den vorgenannten Agierenden gezielt zu beeinflussen (siehe Abbildung 5). Transfergebende können ebenfalls die Rolle eines Transfernehmenden übernehmen sowie umgekehrt (Henke et al. 2017).

Abbildung 5: Akteur*innen und Formate im Innovationsökosystem



Quelle: eigene Darstellung.

In einem nachhaltigen Innovationsökosystem braucht es Innovationsinstrumente (= Wissens- und Technologietransferformate), die unmittelbar zwischen den Transfergebenden und -nehmenden wirken (Demir et al. 2023). Dabei lassen sich unterschiedliche Zeitdimensionen und Zielstellungen voneinander abgrenzen, welche bestenfalls alle abgedeckt werden: demnach gibt es Innovationsformate, die zunächst auf einer kurzfristigen Ebene initial zum Informieren, Lernen und Vernetzen anregen (Learn). Daneben bestehen Instrumente, welche mittelfristig zur Unterstützung und Starthilfe (Support) sowie zum Kollaborieren (Match) dienen. Formate zur strategischen Partnerschaft sind dagegen auf einer langfristigen Ebene angesiedelt (Partner) (Wrobel et al. 2017). Abbildung 5 zeigt einen Überblick zu den gebildeten Clustern der Wissens- und Technologietransferformate.

5.2 Identifikation von Synergien und Chancen durch Innovations- und Transferformate

Aufbauend auf dieser Einordnung, wurden im Arbeitspaket 2 aus den Expert*inneninterviews der Status quo zu bestehenden Innovations- und Transferformaten mit Anknüpfungspotenzial für das Thema grüner Wasserstoff ausgewertet, einerseits für die Aktivierung etablierter Unternehmen und andererseits der Ansiedlung von innovativen Projekten und Gründungsthemen.

Die Analyse der Interviews ergab, dass Intermediäre im Landkreis Emsland insgesamt viele Innovations- und Transferformate mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen umsetzen, wobei viele kurzfristige Formate zur Sensibilisierung und dem gemeinsamen Lernen existieren (Learn). Gerade die Industrie- und Handelskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim, der Landkreis Emsland oder der Wirtschaftsverband Emsland e.V. liefern Formate zur Aktivierung etablierter Unternehmen am Standort Lingen und im Landkreis Emsland in Bezug auf die Zukunftstechnologie grüner Wasserstoff. Indem Wasserstoffschwerpunktthemen in Arbeitskreisen oder Ausschüssen (bspw. mit Schwerpunkten Industrie, Energie und Umwelt) eingebracht werden, kann die Komplexität des Themas reduziert und der Mehrwert für potenzielle Abnehmende von grünem Wasserstoff herausgestellt werden. Vor allem können mit diesen Intermediären Transferformate mit einem Netzwerk- und Austauschcharakter zwischen Unternehmen bespielt werden und auf ausgebildete Mitgliedsnetzwerke zurückgegriffen werden. Zudem können innovative Öffentlichkeitsarbeits-Formate wie Newsletter und Magazine genutzt werden, um Best-Practice-Anwendungsbeispiele zu teilen und das Bewusstsein für Wasserstofftechnologien zu schärfen. Auch die Cornexion GmbH kann eine Schlüsselrolle einnehmen, indem Innovations- und Transferformate der Kategorien Learn und Match bespielt werden. Ihr Hauptziel ist die Unterstützung der Vernetzung von etablierten Unternehmen mit innovativen Projekten. In den Schwerpunkten von Cornexion (Energie, produzierendes Gewerbe, Hochbau, Transport und Intralogistik & Tourismus) finden sich Anwendungsbranchen für das Thema Wasserstoff wieder. Formate wie Technologie-Scouting, Kamingespräche oder Matching-Veranstaltungen können besonders wirksam sein. Die Hochschule Osnabrück – Campus Lingen spielt eine Rolle bei der Aktivierung von etablierten Unternehmen für die Gewinnung von öffentlichen Forschungsprojekten sowie Auftragsforschungen, welche auch vermehrt mit Bezug zu Wasserstoffthemen gestellt werden können und somit strategische Allianzen bilden (Partner).

Gleichzeitig zeigt die Analyse, dass die relevantesten Agierenden und Maßnahmen bei der Ansiedlung innovativer Projekte und Gründungsthemen im Innovationsökosystem Formate aus den Bereichen Learn und Support einschließen: Die Cornexion GmbH zeigt Anknüpfungspunkte mit dem Technologie-Scouting, um frische Impulse aus innovativen Wasserstoffprojekten von außen an den Standort Lingen zu bringen. Das Seedhouse Lingen, als Brutkasten für Gründungsthemen in den Bereichen Digitalisierung und Erneuerbaren Energien, könnte strategisch seine Badge-Größe anpassen und mit Coaching-, Workshop und Veranstaltungsformaten auch Gründungsthemen mit Wasserstoffbezug begleiten. Weiterhin kann der Brutkasten Smart City House Osnabrück innovative Projekte in den Bereichen Energie, Mobilität und Logistik mit Wasserstoffbezug unterstützen und somit ein strategisch wichtiger Partner für die Entwicklung von Wasserstoffinitiativen sein.

Dieser Status quo zeigt, dass auf wissenschafts- und wirtschaftsnahe Intermediäre und deren Formate zurückgegriffen werden kann. Weiterhin wurde in den Expert*inneninterviews darauf hingewiesen, dass Unternehmen, die Vorreiter in der Wasserstoffwertschöpfungskette sind, eine wichtige Rolle als Transfergebende spielen. Aus diesen Erkenntnissen und weiteren Aussagen aus den Interviews im Landkreis Emsland sowie den Best Practice-Projekten in Vergleichsregionen, wurde vier Empfehlungen für thematische Schwerpunkte für den Aufbau von Unterstützungsstrukturen am Standort Lingen für den Zukunftsmarkt grüne Wasserstoffwertschöpfungskette abgeleitet:

- 1) H2Factory im IndustriePark Lingen: Living-Lab für innovative Projekte
- 2) Wasserstoffschwerpunkt mit überregionalen wirtschaftsfördernden Intermediären: Orchestrierung der Transfermaßnahmen mit etablierten Unternehmen
- 3) Wasserstoff-Innovationstransfer: Aufbau von Unterstützungsstrukturen für Wasserstoff-Start-ups und -Jungunternehmen
- 4) Wasserstoffcampus an der Hochschule Osnabrück - Campus Lingen: Stiftungsprofessur, Tandempromotionen, Labore und neue Studiengänge

5.3 Validierung und Diskussion der Innovations- und Transferformate für die Region Lingen mit Schlüsselakteur*innen

Der Workshop mit zwölf Schlüsselakteur*innen bot eine Plattform, um die vier thematischen Schwerpunkte für den Aufbau von Unterstützungsstrukturen zu validieren. Hierbei wurden die unterschiedlichen Perspektiven der Teilnehmenden, die aus Verwaltung, Politik und Wirtschaft stammen, zur Ausgestaltung erfasst. In Kleingruppen wurde ein gemeinsames Verständnis für die vier Schwerpunktsetzungen geschaffen. Weiterhin wurden Maßnahmen für einen Zeitraum von zwei Jahren erarbeitet. Hierbei konnten sich Inspiration zur Ausgestaltung durch Formate durch die Best-Practice-Projekte geholt werden. Somit lassen sich die Schwerpunkte wie folgt beschreiben:

- 1) Die H2Factory wird an bisherige Projekte mit dem Ziel der Testung von Pilotanlagen anknüpfen. Das heißt, dass ein physischer Ort für die Erprobung von Pilot-Technologien unter normalen Einflussfaktoren, 24 h an 365 Tagen im Jahr, geschaffen wird. Dadurch wird ein Austausch zwischen Wasserstoffproduzierenden sowie den Unternehmen in den nachgelagerten Bereichen der Wertschöpfungskette etabliert. Auch Forschungsprojekte werden Zugang zur H2Factory bekommen. Die ersten zwei Jahre der Meilensteinplanung wurden vor allem mit der Konzepterstellung und der Planung baulicher Maßnahmen skizziert.
- 2) Die Umsetzung eines Wasserstoffschwerpunkts mit überregionalen wirtschaftsfördernden Intermediären umschließt die strukturierte Bespielung der Mitglieds-Unternehmen der Industrie- und Handelskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim, Handwerkskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim sowie des Wirtschaftsverband Emsland e.V. mit dem Thema grüner Wasserstoff. Es sollen zielgruppenspezifische Mehrwerte für Wasserstoffanwendungen aufgezeigt werden. Die Rolle der Orchestrierung könnte die H2-Region Emsland übernehmen und zentral Formate wie bspw. Unternehmensfrühstücke und Fuck-up-Veranstaltungen aufsetzen. Auch die Kanäle der Öffentlichkeit der Intermediäre können zur Verbreitung von Informationen rund um das Thema grüner Wasserstoff genutzt werden.
- 3) Beim Aufbau von Unterstützungsstrukturen für Wasserstoff-Start-ups und -Jungunternehmen kann an bisherige Strukturen angeknüpft werden, wobei auch der Aufbau eines eigenen Accelerator-Programms als Option denkbar ist. Als weiterer Meilenstein wurde eine Machbarkeitsstudie definiert, um beide Optionen zu prüfen und im nächsten Schritt weitere Handlungsschritte zu benennen.
- 4) Der Wasserstoffcampus an der Hochschule Osnabrück - Campus Lingen wurde dahingehend konzeptioniert, dass dieser eine durch Unternehmen finanzierte Stiftungsprofessur mit zugehörigen Studiengängen umfassen soll. Die Meilensteine für die nächsten zwei Jahre umfassen, dass die Planung der strukturellen Angliederung, ergänzenden Strukturen an einer Stiftungsprofessur sowie die Festlegung der inhaltlichen Schwerpunktsetzung im Fokus stehen. Ergänzende Strukturen sind bspw. duale Studiengänge, Wasserstofflaborgebäude und (Tandem-)Promotionen. Die inhaltliche Schwerpunktsetzung kann bspw. zwischen Elementen der verfahrenstechnischen Anlagen, nachhaltigen Energietechnik, Künstlichen Intelligenz sowie Wasserstoffwirtschaft stattfinden.

Durch die Aktivierung etablierter Unternehmen sowie der Ansiedlung von innovativen Projekten und Gründungsthemen durch die vier Schwerpunkte, wird langfristig erwartet, dass die Attraktivität des Standortes Lingen weiter steigt und etablierte Unternehmen sich ansiedeln. Der Schwerpunkt 1) schließt mitunter innovative Projekte von etablierten Unternehmen ein und kann eine Ansiedlung nach sich ziehen. Weiterhin kann der Schwerpunkt 3) die Bildung von Netzwerken zwischen Jungunternehmen und etablierten Unternehmen einbeziehen und einen positiven Effekt für die Ansiedlung von Netzwerkpartner*innen (in diesem Fall etablierte Unternehmen) haben. Die daraus resultierenden Gewerbesteuereinnahmen können wiederum auf das Voranbringen von Zukunftsthemen am Standort einzahlen.

6 Implikationen und Handlungsempfehlungen

Die Analyse des Standorts Lingen in Bezug auf die Etablierung einer Vorreiterposition in der grünen Wasserstoffwertschöpfungskette zeigt, dass eine strategische Positionierung in den Bereichen „Smarte Energie- und Stromerzeugung“ sowie „Herstellung von Antriebstechniken und Derivaten für Großfahrzeuge“ großes Potenzial für die Entwicklung eines nachhaltigen Wasserstoff-Ökosystems bietet. Diese sollten durch den Aufbau geeigneter Unterstützungsstrukturen gestärkt und gefördert werden, welche sowohl ansässige Unternehmen aktivieren, neue Start-ups und Jungunternehmen hervorbringen und etablierte Unternehmen ansiedeln.

Um die zwei Positionierungen auszubauen, sollte die H2Factory im IndustriePark Lingen als zentraler Ort für die Erprobung und Validierung neuer Technologien dienen, wobei lokale und nationale Impulse einbezogen werden. Pilotprojekte sollten nicht nur die Effizienz der Wasserstoffproduktion steigern, sondern auch innovative Lösungen zu Abwärmenutzung, Einspeisung von Derivaten in Leitungen und Anlagen sowie Prüfung von Materialgegebenheiten entwickeln. Ein enger Austausch zwischen Wasserstoffproduzierenden und Organisationen aus den unterstützenden Komponenten ist dabei unerlässlich, um Synergien zu schaffen und die Technologietransfers zu optimieren.

Hier bieten die empfohlenen Unterstützungsstrukturen, insbesondere die Etablierung eines Wasserstoffschwerpunkts in den überregionalen wirtschaftsfördernden Intermediären, eine Möglichkeit, den Austausch und die Vernetzung mit lokalen Mitglieds-Organisationen zu fördern. Diese Intermediäre sollten gezielte Formate entwickeln, um den Mehrwert der Positionierung des Standort Lingen für lokale Unternehmen und Forschungseinrichtungen aufzuzeigen. Einerseits sollen Unternehmen und Forschungseinrichtungen identifiziert werden, welche durch ihre Kompetenzen und Aktivitäten die thematischen Positionierungen unterstützen können. Andererseits soll vermittelt werden, wie Unternehmen und Forschungseinrichtungen als Abnehmende fungieren können. Um Impulse für die Positionierung in den beiden Kernbereichen sowohl lokal als auch aus ganz Europa von Start-ups und Jungunternehmen einzubinden, kann der Aufbau spezifischer Programme zur Förderung von Start-ups helfen.

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Etablierung eines Wasserstoffcampus an der Hochschule Osnabrück, der eine Stiftungsprofessur und neue Studiengänge umfasst. Der inhaltliche Schwerpunkt könnte auf die thematischen Positionierungen abgestimmt werden, um somit zur gezielten Ausbildung von Fachkräften beitragen. Auch Forschungsprojekte können für diese Bereiche angeregt werden. Die enge Zusammenarbeit zwischen der Hochschule, Industrie, H2Factory sowie den Unterstützungsstrukturen für Start-ups und Jungunternehmen ist entscheidend, um praxisnahe Lösungen zu entwickeln und die Innovationsfähigkeit des Standorts langfristig zu sichern.

Um ein Gelingen der Maßnahmen zu gewährleisten, ist ein kontinuierliches Monitoring und eine Evaluation der Fortschritte unerlässlich. Regelmäßige Rückmeldungen von Stakeholdern sowie Anpassungen der Strategien an sich verändernde Bedingungen im Wasserstoffmarkt sind essenziell. Dies wird helfen, die Herausforderungen proaktiv zu adressieren und Chancen optimal zu nutzen. Spezifisch heißt dies für die Entwicklung des Standorts Lingen, dass die Strategieentwicklung und -anpassung durch die Stadt Lingen (Ems) und die H2 Region Emsland federführend umgesetzt wird. Für die Fortführung dieser Prozesse durch die zwei Institutionen braucht es zusätzliche Ressourcen (d.h. finanziell und zeitlich). Diese umfassen eine interne Koordinierungsstelle (bestenfalls ein Vollzeitäquivalent) sowie den Einbezug von externen Dienstleistungen für die Unterstützung bei Finanzierungsthemen für Projekte.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die erfolgreiche Integration der thematischen Positionierung innerhalb der Wasserstoffwertschöpfungskette in Verbindung mit der Etablierung adäquater Unterstützungsstrukturen von zentraler Bedeutung für die Entwicklung Lingen als führender

Standort für grüne Wasserstoffanwendungen ist. Durch strategische Maßnahmen sowie die Förderung interdisziplinärer Kooperationen kann die Region ihre Potenziale im Wasserstoffmarkt nachhaltig optimieren und eine innovative, zukunftsorientierte Wirtschaft aufbauen.

7 **Abbildungsverzeichnis**

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Systematisierung der grünen Wasserstoffwertschöpfungskette | 12 |
| Abbildung 2: Themenschwerpunkte in der Wasserstoff-Anwendung | 13 |
| Abbildung 3: Unterstützende Komponenten der Wasserstoffwirtschaft | 13 |
| Abbildung 4: Thematische Positionierung des Standort Lingsens | 14 |
| Abbildung 5: Akteur*innen und Formate im Innovationsökosystem | 16 |

8 Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | Zusammenfassung der Suchabfrage der Datenbanken | 9 |
| Tabelle 2: | Übersicht zu den Expert*inneninterviews entlang der Wasserstoffwertschöpfungskette..... | 10 |
| Tabelle 3: | Übersicht zu den Experteninterviews im Landkreis Emsland..... | 11 |
| Tabelle 4: | Übersicht zu den Expert*inneninterviews in den Best-Practice-Projekten..... | 11 |

9 Literaturverzeichnis

- Aachener Zeitung (2025): Wasserstoff-Kernnetz soll 2025 mit 525 Kilometern starten. Online verfügbar unter <https://www.aachener-zeitung.de/region-nrw/wasserstoff-kernnetz-soll-2025-mit-525-kilometern-starten/32839272.html>, zuletzt geprüft am 13.01.2025.
- Alexewicz, P. (2023): Wasserstoff Infrastruktur: Thyssengas erwirbt RWE-Erdgasleitung für Wasserstoff-Transport an der deutsch-niederländischen Grenze. Online verfügbar unter <https://thyssengas.com/de/aktuell/unternehmens-nachrichten/aktuell-reader/thyssengas-erwirbt-rwe-erdgasleitung-fuer-wasserstoff-transport.html>, zuletzt geprüft am 13.01.2025.
- Blume, L. (2024): Lingen Green Hydrogen. Online verfügbar unter <https://www.wasserstoff-niedersachsen.de/lingen-green-hydrogen/>, zuletzt geprüft am 09.01.2025.
- Büld, M. (2025): Accelera liefert 100-MW-Elektrolyseursystem für Wasserstoffprojekt von bp in Lingen - H2 Region Emsland. Online verfügbar unter <https://h2-region-emsland.de/2025/02/14/elektrolyse-accelera-bp-lingen/>, zuletzt geprüft am 27.02.2025.
- Chemie.de (2024): Sunfire baut 100-Megawatt-Elektrolyseur für RWE. Starkes Signal für grünen Wasserstoff in der Industrie. Online verfügbar unter <https://www.chemie.de/news/1184420/sunfire-baut-100-megawatt-elektrolyseur-fuer-rwe.html>, zuletzt geprüft am 13.01.2025.
- Demir, E.; Pfannstiel, M. A. (2023): Instrumente zur Unterstützung von Transferaufgaben und -aktivitäten zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. In: Pfannstiel, M. A.; Dautovic, A. (Hrsg.): Transferinnovationen und Innovationstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Grundlagen, Erkenntnisse und Praxisbeispiele. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 57–68. Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.
- Eder, D. M.; Beermann, P.; Buck, C. (2023): Der Aufbau eines Innovationsökosystems mit einer Universität als zentrale Drehscheibe: Akteure, Aktivitäten und Transferstrukturen anhand des Fallbeispiels der Universität Bayreuth. In: Pfannstiel, M. A.; Dautovic, A. (Hrsg.): Transferinnovationen und Innovationstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Grundlagen, Erkenntnisse und Praxisbeispiele. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 449–466. Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.
- Es Media Spelle. (09.09.2024): Wasserstofftankstelle der RWE und Westfalen AG in Lingen versorgt ab Mitte 2025 Kunden aus der Region. In: ES Media Spelle. Online verfügbar unter <https://es-media-spelle.de/wasserstofftankstelle-der-rwe-und-westfalen-ag-in-lingen-versorgt-ab-mitte-2025-kunden-aus-der-region/>, zuletzt geprüft am 09.01.2025.
- Hanke, L. (2024): Sunfire baut 100-Megawatt-Elektrolyseur für RWE. Online verfügbar unter <https://sunfire.de/de/news/sunfire-baut-100-megawatt-elektrolyseur-fuer-rwe/>, zuletzt geprüft am 13.01.2025.
- Henke, M.; Kuhn, A. (2017): Kollaboration als Schlüssel zum erfolgreichen Transfer von Innovationen. Analyse von Treibern und Hemmnissen in der Automobillogistik. acatech STUDIE. Online verfügbar unter <https://www.acatech.de/publikation/kollaboration-als-schluessel-zum-erfolgreichen-transfer-von-innovationen-analyse-von-treibern-und-hemmnissen-in-der-automobillogistik/>, zuletzt geprüft am 15.01.2025.
- Klimas, P.; Czakon, W. (2022): Gaming innovation ecosystem: actors, roles and co-innovation processes. In: Review of Managerial Science, 16 (7), S. 2213–2259. <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00518-8>.

- Kretzschmar, P. (2024): bp verkündet Investitionsentscheidung für Projekt „Grüner Wasserstoff: „Lingen Green Hydrogen““. Online verfügbar unter https://www.bp.com/de_de/germany/home/unsere-transformation/handlungsfelder/wasserstoff.html, zuletzt geprüft am 09.09.2025.
- Kutz, C.; Bünger, U.; Windorf, W.; Reichelt, L.; Moll, J.; Schultz, R.; Schultz, D.; Kirchner, R.; Dinse, C.; Klingl, S.; Pothen, F.; Borovskikh, P.; Ventz, H.; Samartzidis, L.; Klement, B.; Schubert, L.; Klöppet, C.; Bergander, S.; Renno, J.: Potenzialstudie Grüne Gase IRMD,
- Pochhammer, J.; Lange, N. L. (2024): Wasserstoff-Kernnetz – Die Strategie der Bundesnetzagentur für die Energiewende. Online verfügbar unter <https://www.taylorwessing.com/de/insights-and-events/insights/2024/10/wasserstoff-kernnetz>, zuletzt geprüft am 13.01.2025.
- Sahlmen, D. (2020): GET H2 Nukleus: first publicly accessible hydrogen network will allow wide-ranging CO2 reductions. Online verfügbar unter <https://technology-infrastructure.evo-nik.de/en/get-h2-nukleus-first-publicly-accessible-hydrogen-network-will-allow-wide-ranging-cosub2-subreductio-126691.html>, zuletzt geprüft am 13.01.2025.
- Stadt Lingen Ems (Hrsg.) (2021). *RWE und Kawasaki: Errichtung einer der weltweit ersten wasserstofffähigen Gasturbinen im Industriemaßstab*. Online verfügbar unter <https://www.lingen.de/bauen-wirtschaft/wasserstoffregion/pressemitteilungen/rwe-und-kawasaki-planen-lingen-die-errichtung-einer-der-welt.html>.
- Stadt Lingen Ems (2025a): IT-Campus Lingen: Forschen – Entwickeln – Erleben. Satellitenstandort des KI Parks in Berlin. Online verfügbar unter <https://www.lingen.de/bauen-wirtschaft/stadtentwicklung-bauprojekte/it-campus-lingen-icl/it-campus-lingen-icl.html>, zuletzt geprüft am 15.01.2025.
- Stadt Lingen Ems (2025b): Pilotvorhaben in Lingen zur Produktion von grünem Eisen erfolgreich abgeschlossen. Online verfügbar unter <https://www.lingen.de/politik-rathaus-service/aktuelles/lingen-aktuell/pilotvorhaben-lingen-zur-produktion-von-gruenem-eisen-erfolg.html>, zuletzt geprüft am 27.02.2025.
- Walker, B. (2022): Governance der deutschen Wasserstoffwirtschaft, 46 (4), S. 265–270. <https://doi.org/10.1007/s00548-022-00789-z>.
- Winter, O. (2024a): RWE nimmt 14-Megawatt-Pilot-Elektrolyse in Betrieb: Startschuss für grüne Wasserstoffproduktion in Lingen. Online verfügbar unter <https://www.rwe.com/presse/rwe-ag/2024-08-12-startschuss-fuer-gruene-wasserstoffproduktion-in-lingen/>, zuletzt geprüft am 13.01.2025.
- Winter, O. (2024b): RWE und Westfalen Gruppe errichten Wasserstoff-Tankanlage und Abfüllstation am Gaskraftwerk Emsland. Online verfügbar unter <https://www.rwe.com/presse/rwe-generation/2024-08-06-rwe-errichtet-h2-tankstelle-und-abfuellstation-in-lingen/>, zuletzt geprüft am 09.01.2025.
- Wrobel, M.; Preiß, K.; Schildhauer, T. (2017): Kooperationen zwischen Startups und Mittelstand. Learn. Match. Partner. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.econom.eu/handle/10419/172330>, zuletzt geprüft am 15.01.2025.
- ZfK (2024): RWE nimmt 14-Megawatt-Pilot-Elektrolyse in Betrieb. Online verfügbar unter <https://www.zfk.de/energie/gas/rwe-nimmt-14-megawatt-pilot-elektrolyse-in-betrieb>, zuletzt geprüft am 13.01.2025.