



Wasserstoff  
Hamburg

Erneuerbare Energien Hamburg

# Wasserstoffwirtschaft in der Metropolregion Hamburg

—  
Überblick zu Projekten und Akteuren





# INHALT

<b>VORWORT</b> .....	3	<b>H<sub>2</sub> UND SEIN WEG ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE</b> .....	18
<b>WASSERSTOFF IST DER ENERGIETRÄGER DER ZUKUNFT</b> 4		<b>DER WEG DES WASSERSTOFFS IN VERSCHIEDENE WIRTSCHAFTSZWEIGE – DIE FOKUSBRANCHEN</b> .....	20
Clusterpolitik Hamburg		<b>ENERGIEWENDE-ALLIANZ FÜR SEKTORENKOPPLUNG</b> ...	23
Industrie im Wandel		Norddeutsches Reallabor	
Über das Cluster Erneuerbare Energien Hamburg		Sektorenkopplungsvorhaben	
Fachforen und Events		Wasserstoff HUB in Hamburg	
Werden Sie aktiv		Erzeugungskapazität	
Angebot des EEHH-Clusters		Impulssetzungen	
<b>HAMBURG MACHT ES VOR</b> .....	9	<b>WEITERES PLUS:</b>	
Modellregion mit Standortvorteilen		<b>HAMBURG ALS STARKER FORSCHUNGSSTANDORT</b> .....	26
Herausforderung beim Markthochlauf		H <sub>2</sub> -Forschung	
<b>FÖRDERER DER WASSERSTOFFWIRTSCHAFT</b> .....	14	Forschung und Hochschulen im EEHH-Cluster	
<b>GRÜNER WASSERSTOFF AUS HAMBURG</b> .....	16		
Klimabilanz ist entscheidend			
Grüner Wasserstoff für die Industrie			

# Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Die Zukunft der Erneuerbare-Energien-Branche ist mehr denn je mit dem gesellschaftlichen Wohl und Interesse verknüpft! Um den Klimawandel zu begrenzen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen reduziert werden. Dafür müssen wir in erster Linie fossile Energieträger durch umweltfreundliche Alternativen ersetzen. Erneuerbare Energien zählen heute zu den wichtigsten, zukunftsreichsten UND GÜNSTIGSTEN Stromquellen. Ihr starker Ausbau in Verbindung mit mehr Sektorkopplung und dem Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur sind zentrale Säulen der Energiewende und tragen maßgeblich zum Erreichen der Klimaziele bei.

Die Zahlen sprechen für sich! Dank des Ausbaus nachhaltiger Technologien zur Stromerzeugung ist der Anteil erneuerbarer Energien im Strommix innerhalb von 20 Jahren auf über 40 Prozent gestiegen.

Neben dem Umbau des Stromsektors ist der gezielte Einsatz von Wasserstoff in Industrie und Logistik der größte Hebel für den Klimaschutz – er hilft, Arbeitsplätze in der Industrie zu erhalten, und schafft neue. Eine frühe Technologieführerschaft in diesem Bereich bietet zusätzliche wirtschaftliche Chancen in Exportmärkten. Dank einer einzigartigen Kombination verschiedener Standortvorteile kann die Metropolregion den Markthochlauf der Wasserstoffwirtschaft entscheidend mitgestalten und zur Blaupause für andere Städte und Länder werden. Dabei unterstützt unser Branchennetzwerk Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH) Wirtschaft und Politik tatkräftig.

Als zentrales regionales Branchennetzwerk für Energiesysteme der Zukunft bieten wir ideale Vernetzungs- und Informationsmöglichkeiten in den Fachgebieten Windenergie, Solarenergie, Wärme und Sektorkopplung sowie Wasserstoffwirtschaft, um gemeinsam mit vereinter Fachexpertise und Innovation einen noch höheren Anteil an erneuerbaren Energien zu erreichen. Helfen Sie unserem Netzwerk zu wachsen und wegweisende Energie-Projekte umzusetzen. Sprechen Sie uns an!

Ihr  
**Dipl.-Ing. Jan Rispens**  
Geschäftsleitung  
Erneuerbare Energien Hamburg Clusteragentur GmbH



*Dipl.-Ing. Jan Rispens,  
Geschäftsleitung EEHH*

„Wasserstoff ist eher Sauerkraut statt Champagner der Energiewende, da er den grünen Strom haltbar macht, um ihn zeit- und ortsunabhängig im Energiesystem einsetzen zu können.“



© Joerg Boethling

# Wasserstoff ist der Energieträger der Zukunft



**D**as Cluster Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH) hat seit seiner Gründung in den vergangenen elf Jahren die erfolgreiche Weiterentwicklung der Erneuerbare-Energien-Branche in der Metropolregion Hamburg maßgeblich mitgestaltet. Hamburg steht im Zentrum dieser Entwicklung und ist heute inoffizielle Windhauptstadt Europas, mit vielen Hauptsitzen von Anlagenherstellern und Projektentwicklern. Die Metropolregion – heute vorbildhaft für eine weitreichende Stromversorgung aus erneuerbaren Energien – steht jetzt vor der nächsten großen Herausforderung der Energiewende: der Dekarbonisierung der Industrie sowie einer erfolgreichen Sektorenkopplung durch eine zielgerichtete Wärme- und Verkehrswende. Nur so gelingt ein ganzheitlicher Wandel.

## CLUSTERPOLITIK HAMBURG

Bei dieser fundamentalen Systemtransformation unterstützt das EEHH-Cluster die regionale Wirtschaft. Seit 2021 stellt Wasserstoff eine neue thematische Säule der Clusterarbeit dar. In Wasserstoff kann per Elektrolyse der grüne Strom gespeichert werden. Die Anwendungsfelder sind vielfältig: Von industriellen Prozessen über die Verwendung als Treibstoff in der Hafen- und Schiffslogistik, in der Luftfahrt, im Schwerlastverkehr und ÖPNV bis hin zur Wärmeversorgung. Wasserstoff baut die Brücke zu diversen Wirtschaftszweigen. Beim Aufbau der Wertschöpfungskette ist daher viel Koordination zwischen Erzeugung, Transport, Distribution und Abnahme nötig. Schnittstellen zu identifizieren und Partner zu vermitteln, gehört zu den Kernkompetenzen des EEHH-Clusters. Im Rahmen des Hochlaufs der Wasserstoffwirtschaft unterstützt es seine Mitglieder und wichtige Stakeholder aus dem politischen und wirtschaftlichen Bereich durch Beratung, Standortmarketing sowie Austausch und Vernetzung mit anderen Unternehmen, Regionen und Ländern.

## INDUSTRIE IM WANDEL

Die Hamburger Politik hat sich auf die Fahnen geschrieben, die Metropolregion zum Vorreiter im Bereich Wasserstoffwirtschaft zu machen. Rückhalt erfährt sie dabei von der nationalen und der norddeutschen Wasserstoffstrategie. Diese streben den Aufbau einer beispielhaften grünen Wasserstoffwirtschaft an, die alle interessierten Großabnehmer versorgen kann. Die Vorteile liegen auf der Hand – nicht nur für den Klimaschutz durch die Dekarbonisierung von Verkehr und Industrie, sondern auch im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit und die zukünftige Wertschöpfung.

## ÜBER DAS CLUSTER ERNEUERBARE ENERGIEN HAMBURG

Dem Erneuerbare Energien Hamburg Cluster gehören über 220 Unternehmen in der Metropolregion Hamburg aus den Segmenten der Finanzierung, Forschung, Produktion, Projektentwicklung und Rechtsberatung an. Als Branchennetzwerk bietet es Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik eine gemeinsame Plattform.

**Wasserstoff- und  
Brennstoffzellen-  
Technologie für eine  
nachhaltige Zukunft**



**WASSERSTOFF-GESELLSCHAFT  
HAMBURG E.V.**



© Thies Ibold



## FACHFOREN UND EVENTS

Das EEHH-Cluster bietet regelmäßig die Foren Finanzierung & Recht, Wärme, Solar und Medien zum fachlichen Austausch und zum Netzwerken an – das Forum Wasserstoff kam im Sommer 2021 dazu. Neben Austauschrunden zu Strategie-Call, H<sub>2</sub>-Technologie und H<sub>2</sub>-Projekten treffen sich die Mitglieder in der AG Regulatorik. Im Rahmen dieser Treffen entdecken und diskutieren die Teilnehmer thematische und geschäftliche Schnittstellen, sodass hieraus oftmals neue Projekte und langfristige Geschäftsbeziehungen erwachsen. Aus der Zusammenarbeit der Foren entstehen zudem Gemeinschaftsprodukte wie beispielsweise Leitfäden, Handlungsempfehlungen und Positionspapiere als fachlicher Input für die Politik.

Ergänzend zu den Foren bietet das EEHH-Cluster seinen Mitgliedern Netzwerkveranstaltungen mit abwechslungsreichen Konzepten, wie das Walk&Talk-Format „Grönschnack un lopen“, die gesellige monatliche Austauschrunde „Grünes Wasserstoff-Sofa“, Kennenlernabende für Bestands- und Neumitglieder und mehr.



## WERDEN SIE AKTIV

Seit Sommer 2021 bringt Community-Managerin Kirsten Schümer die Fachcommunity mit verschiedenen neuen Veranstaltungsformaten zusammen. Die Vertreter\*innen von Mitgliedsunternehmen sind herzlich eingeladen, sich einzubringen.

**Wenn Sie sich für eine Mitgliedschaft interessieren oder Fragen zu unseren Fachveranstaltungen, Arbeits- und Projektgruppen oder generell zu unseren Leistungen und Konditionen haben, dann nehmen Sie gern Kontakt auf.**

### KIRSTEN SCHÜMER M. A.

Community Managerin Wasserstoff

**Tel.: +49 40 694573-15**

**Fax: +49 40 694573-29**

**E-Mail: [kirsten.schuemmer@eehh.de](mailto:kirsten.schuemmer@eehh.de)**

## ANGEBOTE DES EEHH-CLUSTERS

### VERNETZUNG:

- Analoge Veranstaltungen
- Digitale Events
- Fachforen
- Exkursionen
- Delegationsreisen

### MARKETING:

- Blog
- Social Media
- Medien- und Öffentlichkeitsarbeit
- Online-Newsletter (DE/EN)
- Podcast
- Stellenbörse
- Web-Services



## Grünes Geld für grüne Energie

Erneuerbare Energien sind einer der wichtigsten Hebel gegen den Klimawandel und ein elementarer Bestandteil unseres Kreditgeschäfts. Planen Sie den Bau einer Windenergieanlage oder die Umsetzung eines Photovoltaikprojekts — wir sind Ihr Partner. Das gilt auch für Nahwärme, Speicher und Sektorenkopplung.

Informationen unter [gls.de/finanzieren](https://gls.de/finanzieren)

# RWE

## Probleme lösen sich nicht in Luft auf. Aber in Wasserstoff.

In über 30 Wasserstoffprojekten geben wir schon heute unser Bestes für eine technologische Zeitwende. Dafür haben wir alles unter einem Dach: Know-how bei der Produktion, Speicherkapazität, Expertise beim Handel. Als einer der weltweit größten Stromerzeuger aus erneuerbaren Energien können wir grünen Strom liefern, der für die Produktion von Wasserstoff gebraucht wird. Wir haben die Leidenschaft und ein klares Ziel: klimaneutral bis 2040.

[rwe.com](https://www.rwe.com)



# Hamburg macht es vor

Bei der bisher üblicherweise angewendeten Dampfreformierung zur Gewinnung von Wasserstoff aus Erdgas wird  $\text{CO}_2$  frei – man spricht von grauem Wasserstoff. In und um Hamburg hat man den großen Vorteil, grünen Wasserstoff per Elektrolyse klimaneutral aus Windstrom gewinnen zu können.

Im Video erfahren Sie mehr über die „Wasserstoffwirtschaft in Hamburg“



## MODELLREGION MIT STANDORTVORTEILEN

Der große Vorteil der Metropolregion Hamburg ist die konzentrierte Produzenten- und Abnehmerstruktur für grünen Wasserstoff. Die geografische Nähe zu den windkraftstarken Küstenregionen ermöglicht einen systemdienlichen Energie-transport ohne große Verluste oder umfangreichen Leitungszubau. Und in der Industrie- und Hafenstadt Hamburg liegen viele Verbraucher nah beieinander. Die bestehende Hafeninfrasturktur schafft dabei zusätzlich Voraussetzungen für künftige Importkapazitäten. In Kombination mit dem potenziellen Pipeline-Anschluss an das europäische Wasserstoffnetz (European Hydrogen Backbone) kann Hamburg zum Wasserstoff-Knotenpunkt werden.



## HERAUSFORDERUNGEN BEIM MARKTHOCHLAUF

Der Aufbau einer funktionierenden Wasserstoffwirtschaft bedeutet für den Industriestandort Hamburg trotz günstiger Voraussetzungen und vielversprechender Aussichten enorme Anstrengungen. Große zusätzliche Mengen grünen Stroms werden für die Elektrolyse benötigt, weshalb der verstärkte Ausbau erneuerbarer Energien an erster Stelle steht. Ferner müssen Unternehmen die gesamte Infrastruktur aufbauen und neue Geschäftsmodelle entwickeln, wofür zudem die Akzeptanz in der Bevölkerung eine nicht unwesentliche Rolle spielt. Zusätzlich muss die Politik sowohl auf Bundes- als auch auf EU-Ebene die Regulatorik anpassen, um Anreize für Investitionen zu schaffen und die langfristige Wirtschaftlichkeit zu garantieren. Instrumente wie die Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Steuer, Carbon Contracts for Difference und Quoten in der öffentlichen Beschaffung können helfen, die Investitions- und Gestehungskosten für Wasserstoff zu senken und gleichzeitig die Weiterverwendung fossiler Rohstoffe unrentabler zu machen. Nach erfolgreich etablierten Pilotprojekten muss die Skalierung gelingen, es müssen Importkapazitäten aufgebaut und Fachkräfte mit Know-how gewonnen und ausgebildet werden.





# H<sub>2</sub>



## Hydrogen is now.

Gemeinsam machen wir die Energiewende möglich – mit grünem Wasserstoff, erzeugt durch Elektrolyseure von H-TEC SYSTEMS.



PEM-Elektrolyseur  
ME100/350

- Ein Einstiegsmodell auf kleinem Raum
- Nominallast: 225 kW
- Wasserstoffproduktion: 100 kg/d



PEM-Elektrolyseur  
ME450/1400

- Eine Turn-Key-Lösung mit Skalierbarkeit
- Nominallast: 1MW
- Wasserstoffproduktion: 450 kg/d



Profitieren Sie von kompakter Technologie, hoher Leistungsdichte und niedrigen Betriebskosten bei der industriellen Nutzung von Wasserstoff.

[h-tec.com](http://h-tec.com)



Mehr zu den Elektrolyseuren

**H-TEC SYSTEMS GmbH**  
Am Mittleren Moos 46  
86167 Augsburg  
Germany  
+49 (0)821 507697-0  
[info@h-tec.com](mailto:info@h-tec.com)







# Förderer der Wasserstoffwirtschaft

Beim Aufbau der Wasserstoffwirtschaft arbeiten unterschiedliche Akteure auf politischer, wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Ebene zusammen. Während das EEHH-Cluster Unterstützung bei fachlichen Fragen und eine Plattform für den Austausch bietet, werden hier entscheidende Weichen gestellt. Wichtige Stimmen der Hansestadt teilen hier ihre Perspektive auf den Stellenwert der Wasserstoffwirtschaft.

© Ronald Sawatzki/Senatskanzlei Hamburg



*„Wasserstoff ist ein zentraler Energieträger der Energiewende. Hergestellt aus erneuerbaren Energien, kann er Kohle, Erdöl und Erdgas ersetzen und klimaschädliche Emissionen in großem Umfang senken. Hamburg hat das Ziel, der größte Wasserstoff-Standort im Norden zu werden, mit einer nachhaltigen Produktion und breiten Nutzung in Industrie, Wirtschaft und Verkehr.“*

**Erster Bürgermeister  
Dr. Peter Tschentscher**



*„Ich bin überzeugt, dass grüner Wasserstoff nicht nur ein Schlüsselement zur Dekarbonisierung der Hamburger Wirtschaft und Industrie und damit zur Erreichung der Klimaneutralität ist, sondern auch maßgeblich zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und der Wirtschaftskraft des Standortes Hamburg beitragen wird. Eine wesentliche Rolle spielt dabei das Cluster Wasserstoffwirtschaft, das wir im bereits etablierten und erfolgreichen Cluster Erneuerbare Energien Hamburg EEHH gegründet haben. Mit dieser gemeinsamen Plattform können sich die „Wasserstoff“-Akteure aus den verschiedenen Sektoren der Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verwaltung miteinander austauschen und verzahnen.“*

**Senator Michael Westhagemann,  
Präses der Behörde für Wirtschaft und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg**



© Daniel Reinhardt/Senatskanzlei Hamburg



*„Die Dekarbonisierung der Industriebetriebe und der gesamten Wirtschaft ist ein zentraler Hebel, um unsere Klimaziele zu erreichen. Grüner Wasserstoff ist hierfür an vielen Stellen die Lösung. Wir haben den Startschuss für eine Wasserstoffwirtschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette gegeben und werden so die Energiewende umsetzen.“*

**Senator Jens Kerstan,  
Präses der Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft  
der Freien und Hansestadt Hamburg**



© F. Besser



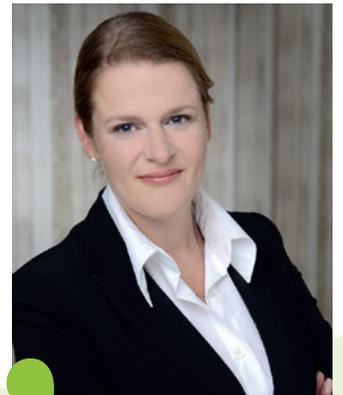
*„Wasserstoff war das erste Element, das nach dem Urknall im Universum entstand, und er ist heute aktueller denn je. Als chemischer Grundstoff sowie als Energieträger und -speicher ist er universell einsetzbar. Mit industrieller Innovation werden wir ihn nutzbar machen für die Energiesysteme der Zukunft.“*

**Hubert Grimm,  
Hauptgeschäftsführer des Industrieverband Hamburg und Physikochemiker**



*„Wasserstoff ist ein wesentlicher Innovationsmotor für den Norden und Hamburg hat alle Weichen gestellt, um den Aufbau der grünen Wasserstoffwirtschaft erfolgreich zu gestalten. Bereits heute gibt es viele innovative Projekte aus Wirtschaft und Wissenschaft mit internationaler Strahlkraft und weitere sind in Planung. Hamburg kann damit regional, national und international dazu beitragen, die Dekarbonisierung voranzubringen.“*

**Dr. Michaela Ölschläger,  
Geschäftsführerin Handelskammer Hamburg**



*„Wasserstoff ist ein universell einsetzbarer Sekundärenergieträger, der weltweit aus elektrischem Strom – bereitgestellt aus erneuerbaren Energien wie u. a. Windkraft und Solarstrahlung – klimaneutral erzeugt werden kann. Hamburg hat als Hafen- und Industriestadt die große Chance, sich zukünftig als der Import-Hub für „grünen“ Wasserstoff in Deutschland zu etablieren und hier die Schlüsselrolle zu übernehmen.“*

**Prof. Dr. Martin Kaltschmitt,  
Leiter des Instituts für Umwelttechnik und Energiewirtschaft an der TUHH Technische Universität Hamburg**





# Grüner Wasserstoff aus Hamburg

---

**N**orddeutschlands größte Metropole unternimmt umfangreiche Anstrengungen, Abhängigkeiten von fossilen Brennstoffen und ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren. Die Stadt muss angesichts des Klimawandels sauberer und nachhaltiger werden – das ist beschlossene Sache und im Hamburger Klimaschutzplan festgehalten. Wirtschaft, Wissenschaft und Politik sind sich einig: Für einen nachhaltigen Transformationsprozess ist Wasserstoff das Mittel der Wahl.

### KLIMABILANZ IST ENTSCHEIDEND

Berühmt für den größten deutschen Seehafen, der ein großes innerstädtisches Industriezentrum bildet, verdankt die Freie und Hansestadt Hamburg neben der maritimen Wirtschaft weiteren Schlüsselbranchen ihre wirtschaftliche Kraft: beispielsweise der modernen Luftfahrtindustrie, aber auch der Grund- und Rohstoffindustrie, die Stahl, Kupfer und Aluminium produzieren. Auch die chemische Industrie ist hier stark vertreten. Die Zukunftsfähigkeit dieser Wirtschaftszweige hängt zunehmend von ihrer Klimabilanz ab.

Da die Stadt gemäß dem Hamburgischen Klimaschutzgesetz in den 2040er-Jahren klimaneutral werden muss, müssen auch die Unternehmen erneuerbare Energien zum Einsatz bringen – über grünen Strom oder den Energieträger Wasserstoff.

© Doublevision/Konstantin Beck



### GRÜNER WASSERSTOFF FÜR DIE INDUSTRIE

Um die heimische Industrie mit Wasserstoff versorgen zu können, plant ein Konsortium aus den Unternehmen Shell, Wärme Hamburg, Vattenfall und Mitsubishi Heavy Industries (MHI) am Standort des 2020 stillgelegten Kohlekraftwerks Moorburg den Bau eines 100-MW-Elektrolyseurs. Bei einer geplanten Inbetriebnahme im Jahr 2025 wäre dieser voraussichtlich der größte der Welt und könnte bis zu 30 t Wasserstoff am Tag produzieren. Potenziell ist diese Leistung sogar skalierbar und könnte in mehreren Ausbaustufen mehr als doppelt so hoch sein. Mit nur 60 km neuen Leitungen für ein städtisches Wasserstoffnetz kann dann ein Großteil der Industrieunternehmen mit grünem Wasserstoff versorgt werden.

# WindEnergy Hamburg

27 ——— 30  
September 2022

windenergyhamburg.com

It's time  
to put  
**Climate  
First.**

**H<sub>2</sub> wird zum Schwerpunktthema auf der Weltleitmesse für Windenergie**

- Grüner Wasserstoff: Erzeugung, Speicherung, Transport, Nutzung
- Hier treffen Projektentwickler, Investoren und Technologieanbieter auf Betreiber und Abnehmer
- WindEnergy Hamburg: 1.400 Aussteller und 35.000 Besucher aus über 100 Ländern

Veranstalter:

In Kooperation mit:

Globaler Partner:

Europäischer Partner:

Partner:

**H<sub>2</sub>INSIGHTS**

The global on & offshore event

# H<sub>2</sub> und sein Weg entlang der Wertschöpfungskette

Hamburg übernimmt als Metropolregion mit einzigartigen Standortvorteilen zur Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energien und einem gleichzeitig großen Abnahmepotenzial von Wasserstoff vor allem durch die Industrie eine Schlüsselrolle beim Erreichen der Klimaschutzziele und dem Gelingen der Energiewende in Deutschland. Zudem ist der Hamburger Hafen ein optimaler Logistik-Hub für den Import und die Distribution von grünem Wasserstoff nach Deutschland und Europa.

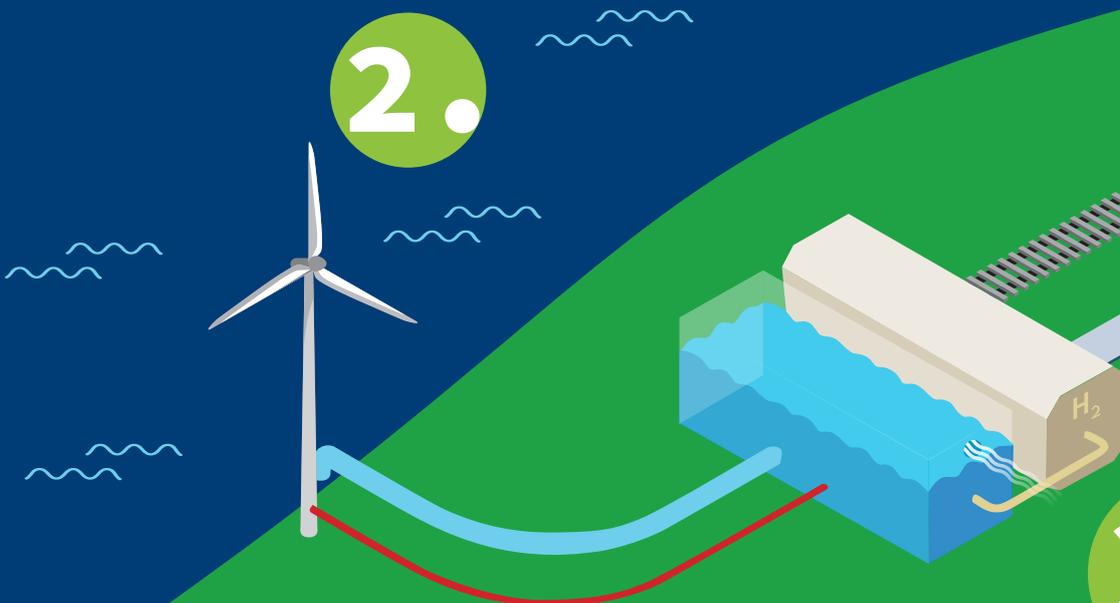
## 1. DER URSPRUNG: DAS ELEMENT WASSERSTOFF ...

**1.**

... ist auf unserer Erde in Form von chemischen Verbindungen wie Wasser, Kohlenwasserstoff oder Säuren nahezu unbegrenzt verfügbar. Das farb- und geruchlose Gas fungiert nicht als Energiequelle, sondern als Energieträger. Klimaneutralität liegt vor, wenn Wasserstoff aus regenerativen Energiequellen hergestellt wird.

## 2. BEI DER KLIMANEUTRALEN STROMGEWINNUNG ...

... punktet Hamburg mit seiner küstennahen Lage im windreichen Norden. Insbesondere der mithilfe von Wind und auch mit Solarkraft gewonnene Strom dient zunächst dazu, private Verbraucher und Industrie mit Elektrizität zu versorgen. Bei bestimmten Wetterlagen – etwa bei viel Wind und Sonne – wird jedoch häufig zu viel Strom erzeugt. Der überschüssige Strom muss sofort abgenommen oder gespeichert werden, wenn er nicht verloren gehen soll. Eine Möglichkeit: Er wird in eine Elektrolyseanlage geleitet, um Wasserstoff zu produzieren.

**2.****3.**

4.

#### 4. DAS TANKEN UND DIE PRODUKTION MIT WASSERSTOFF ...

... im Verkehrs- und Industriesektor ersetzt fossile Brennstoffe. In einer Brennstoffzelle beispielsweise wird Wasserstoff wieder in Strom umgewandelt und dann genutzt, um einen Elektromotor mit Energie zu versorgen.

#### 5. UND JETZT SCHLIESST SICH DER KREISLAUF ...

... als Abfallprodukt wird bei wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen und Anlagen lediglich Wasserdampf in die Umwelt abgegeben. So gelangt das saubere Wasser wieder zurück in den Kreislauf – und keine weiteren Emissionen.

5.

### 3. BASIS FÜR DIE HAMBURGER WASSERSTOFFINFRASTRUKTUR ...

... sind Elektrolyseanlagen im Herzen des Hafens. Im Elektrolyseur wird Strom mit Wasser zusammengeführt, um es mithilfe elektrischer Energie in Wasserstoff und Sauerstoff aufzuspalten. Dabei entsteht auch eine Menge Abwärme, die wiederum effizient zum Heizen von Gebäuden genutzt werden kann. Die Vor-Ort-Elektrolyse soll mittels neuer Pipelines und Schiffe durch Importe ergänzt werden. Der Wasserstoff soll innerhalb Hamburgs über ein neues Leitungsnetz zu den industriellen Verbrauchern transportiert werden. Der Transportsektor soll mit Tankstellen für wasserstoffbetriebene Schiffe, Lokomotiven und Fahrzeuge versorgt werden.

# Der Weg des Wasserstoffs in verschiedene Wirtschaftszweige

Schon heute gibt es an der Elbe zahlreiche Lösungen und Projekte, die einen intelligenten Einsatz des Wasserstoffs aufzeigen – einige davon befinden sich in der Planungs- oder Umsetzungsphase, andere sind schon seit einiger Zeit in Betrieb. Hier ein Blick in die Schlüsselbranchen Hamburgs.

## Grund- und Rohstoffindustrie: großer Hebel für die Dekarbonisierung

Die Herstellung und Veredelung von Metallen und Chemikalien sind besonders energieintensiv; zudem werden oft fossile Brennstoffe wie Erdgas oder Koks für bestimmte Prozesse benötigt. Ersetzt man sie durch grünen Wasserstoff, bildet dies einen der größten Hebel für die Dekarbonisierung der städtischen Wirtschaft.

### Beispiel:

**Hamburger ArcelorMittal-Werk** – bis 2030 soll es auf klimaneutrale Stahlproduktion umgestellt werden, u. a. durch die Errichtung einer mit Wasserstoff betriebenen Demonstrationsanlage zur Direktreduktion von Eisenerz (H<sub>2</sub>First) und durch die technologische Umrüstung der bestehenden Direktreduktionsanlage (H<sub>2</sub>Ready), um langfristig den Einsatz von Erdgas durch grünen Wasserstoff abzulösen.

## Mobilität und Logistik: Wasserstoffeinsatz zur Stromerzeugung

Der Einsatz von Wasserstoff in der Mobilität und Logistik ist besonders sinnvoll im Bereich des landseitigen Schwerlastverkehrs und im ÖPNV. Große Fahrzeuge wie Lkw und Busse eignen sich weniger für die Elektrifizierung als Pkw, sodass die Brennstoffzellentechnik hier eine große Rolle spielt, da sie größere Reichweiten und Nutzlasten verspricht. Einerseits kommt es hier auf die Hersteller und Umrüster an, entsprechende Fahrzeuge anzubieten; auf der anderen Seite steht der Ausbau der Tankinfrastruktur.

### Beispiele:

**Stadtreinigung Hamburg** – Probetrieb von jeweils zwei Großkehrmaschinen und Müllfahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieb.

**HOCHBAHN** – zwei in Betrieb, Ausschreibung über 50 weitere Busse mit Brennstoffzellenantrieb im Verfahren.

**HADAG Seetouristik und Fährdienst AG** – Beschaffung und Betrieb von Personenfähren mit Wasserstoffantrieb, Einsatz im ÖPNV.

## Maritime Wirtschaft: ein Bereich mit Doppelrolle

Der maritimen Wirtschaft kommt bei der Umstellung der Wirtschaft von fossilen Brennstoffen auf Wasserstoff eine Doppelrolle zu. Einerseits müssen die Antriebssysteme mittelfristig auf Brennstoffzellen und synthetische Treibstoffe aus Wasserstoffderivaten umgestellt werden, andererseits ist die Schifffahrt ein wichtiger Teil der Logistikkette für den Wasserstofftransport.

### Beispiele:

**GreenPlug** – mit dem „H<sub>2</sub> Schubboot“ (H2SB) wurde ein emissionsfreies Schubboot mit einer Schubleistung von 2400 Tonnen bei einer Geschwindigkeit von 10 Knoten konzipiert. Das Energiesystem besteht aus Druckwasserstoffspeichern und Brennstoffzellen mit Pufferbatterien, die über ein Gleichstromnetz die Schiffsschrauben antreiben.

**Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA)** – Entwicklung und Inbetriebnahme von Flurförderzeugen (Van-Carrier) mit Brennstoffzellenantrieb.

**Hamburg Port Authority** – Bereitstellung von Wasserstofftankstellen für Lokomotiven, Schiffe und Lkw; Bau und Einsatz wasserstoffbetriebener Schiffe.

## Luftfahrt: Hier liegt viel Potenzial

Bis es das erste wasserstoffgetriebene Flugzeug geben wird, braucht es noch mehrjährige Entwicklungsarbeit. Jedoch sind die ersten entscheidenden Schritte, die Luftfahrt umweltfreundlicher zu machen, eingeleitet: von der klimafreundlichen Flugzeugproduktion in den Airbus-Werken über die brennstoffzellengetriebene Intralogistik und Fahrzeugflotte am Hamburger Flughafen bis zu PtL-Technologien, um synthetisches Kerosin als klimaneutralen Flugzeugtriebstoff aus Wasserstoff herzustellen.

### Beispiele:

**Hamburg Airport** – Umstellung der Intralogistik-Fahrzeuge auf alternative Antriebe, Errichtung eines Elektrolyseurs zur Versorgung der eigenen Brennstoffzellenfahrzeugflotte.

**Airbus** – Dekarbonisierung der Produktionsstandorte im Norden mit Wasserstoffanwendungen

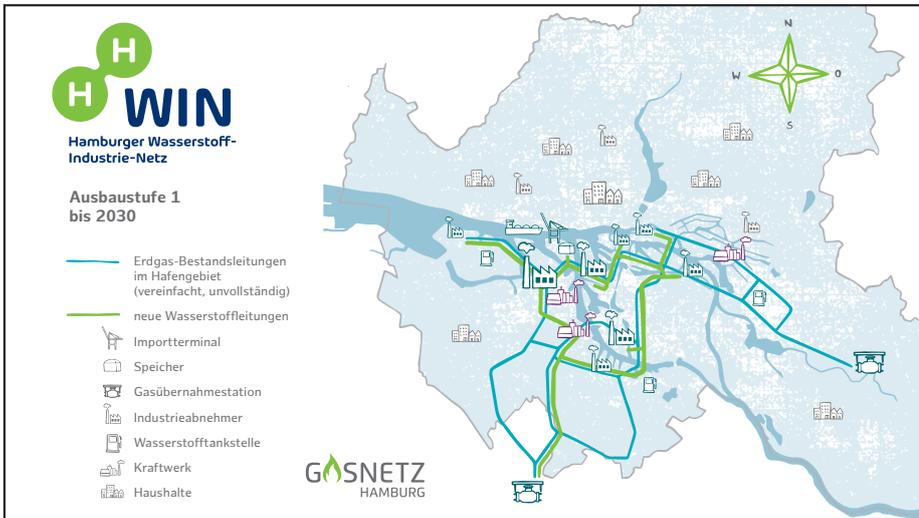


# Kundenspezifische H<sub>2</sub>-Systeme

für Transport, Speicherung und Betankung



# H<sub>2</sub> für die Wirtschaft der Hansestadt: Hamburger Wasserstoff-Industrie-Netz „HH-WIN“



**Eine Versorgung der Hamburger Industrie mit grünem Wasserstoff ist das Ziel des Hamburger Wasserstoff-Industrie-Netzes HH-WIN. Bis 2030 kann die 60 Kilometer lange Infrastruktur den klimaneutralen Ersatz von rund einem Drittel des in Hamburg verbrauchten Erdgases liefern. Das Klimaschutz-Potential ist enorm.**

Schon wenige Wochen, nachdem Gasnetz Hamburg die ersten Pläne für sein Hamburger Wasserstoff-Industrie-Netz im Hafen, kurz HH-WIN, vorgestellt hat, zeigte Hamburgs Industrie große Resonanz, so dass die Planung von ursprünglich 45 auf 60 Kilometer Leitungslänge erweitert wurde: Mehr als ein Dutzend der großen industriellen Erdgasabnehmer haben inzwischen Interesse an einer künftigen Versorgung und Nutzung von grünem Wasserstoff bekundet. Hinzu kamen weitere Partner aus dem Wasserstoff-Verbund Hamburg.

Projekte aus Niedersachsen und Schleswig-Holstein können Anschluss an HH-WIN erhalten, um grünen Wasserstoff über Fernleitungen und einen Transportschiffsanleger ins Netz einzuspeisen. Darüber hinaus sind in

Hamburg Anlagen wie ein Groß-Elektrolyseur, Tankstellen für mit Wasserstoff betriebene Schiffe und Fahrzeuge sowie Industrieanwendungen vorgesehen. Sie legen die Basis für Hamburgs Wasserstoffwirtschaft.

Mit dem Wasserstoff-Verbund Hamburg wird HH-WIN zur verbindenden Transportinfrastruktur einer ganzen H<sub>2</sub>-Wertschöpfungskette in Hamburg. Einspeiser, Importeure, Verbraucher und Tankstellen fügen sich hier zu einem einzigartigen Gesamtprojekt zusammen. „HH-WIN geht bereits in wenigen Monaten in die Umsetzung und bietet schon bis Mitte des Jahrzehnts vielen Unternehmen die Möglichkeit einer zuverlässigen H<sub>2</sub>-Versorgung“, sagt Christian Heine, kaufmännischer Geschäftsführer bei Gasnetz Hamburg. „So kann Hamburg zum Vorbild für andere Wasserstoffregionen werden – in Deutschland und vielen Ländern der Welt.“

Als Einspeiser wird bereits in einer frühen Phase der geplante 100-Megawatt-Elektrolyseur am Standort Moor-

burg an HH-WIN angeschlossen. Das Projekt umfasst Trassen im Hafengebiet südlich der Elbe und zusätzliche Anschlussanlagen. Je nach Realisierungsfortschritt werden nach und nach bestehende Erdgasleitungen für den Wasserstoff-Einsatz umgenutzt. Bis 2030 können so Industrieunternehmen an HH-WIN angeschlossen werden, die für 34 Prozent des gesamten Hamburger Erdgasverbrauchs stehen. Daraus ergibt sich ein enormes Potential beim Klimaschutz. Denn durch Substitution der Erdgas-Energiemenge von jährlich 6,4 Terawattstunden (6,4 Milliarden Kilowattstunden) mit grünem Wasserstoff sinkt Hamburgs gesamter CO<sub>2</sub>-Ausstoß potentiell um insgesamt 1,2 Millionen Tonnen pro Jahr.

Gasnetz Hamburg unterstützt interessierte Unternehmen beim Einstieg in die Wasserstoff-Wirtschaft. Mit der Beratungskompetenz des Unternehmens können sie so zügig ihre Klimaziele erreichen. Und für den Betrieb künftiger Wasserstoffanlagen entwickelt das Unternehmen gezielt Dienstleistungen, die den Einsatz von H<sub>2</sub> so einfach machen, wie es die Kunden des Unternehmens bereits von Erdgas gewohnt sind.

**Aktuelle Informationen zum Hamburger Wasserstoff-Industrie-Netz bietet Gasnetz Hamburg auf seiner Internetseite:**



**[www.gasnetz-hamburg.de/hh-win](http://www.gasnetz-hamburg.de/hh-win)**



# Energiewende-Allianz für Sektorenkopplung



Mit der signifikanten Reduzierung der bestehenden Treibhausgas-Emissionen stehen wir vor der größten und zugleich dringlichsten Herausforderung unserer Zeit. 87 % der klimaschädlichen Treibhausgase stammen nach wie vor aus der Verbrennung fossiler Energien wie Kohle, Öl und Gas. Wenn die bundesweiten Klimaschutzziele erreicht und die Erderwärmung gebremst werden sollen, ist folglich eine schnelle Dekarbonisierung aller Sektoren gefragt.

## NORDDEUTSCHES REALLABOR (NRL)

Das vom BMWi geförderte Verbundprojekt will den Transformationspfad für ein integriertes Energiesystem weiträumig erproben, mit dem es gelingt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Norden bis 2035 um 75 Prozent zu reduzieren. Hinter dem NRL steht eine Energiewende-Allianz mit 50 Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. 5 Jahre lang (April 2021 bis März 2026) werden diese eine Vielzahl von innovativen Sektorenkopplungsanlagen realisieren, um besonders energieintensive Verbrauchsbereiche – insbesondere in der Industrie, aber auch in der Wärmeversorgung und dem Mobilitätssektor, sukzessive zu defossilisieren.

## SEKTORENKOPPLUNGSVORHABEN

Das Projekt bündelt unterschiedliche Sektorkopplungsvorhaben in geografischen „Hubs“, die sich an der Netztopologie des Strom-, Gas- und Wärmenetzes orientieren. Diese befinden sich in Hamburg, in Mecklenburg-Vorpommern (mit Schwerpunkt Schwerin) und in Schleswig-Holstein (mit den Standorten Brunsbüttel und Haurup) sowie in Bremerhaven. An leistungsfähigen Knotenpunkten des Stromüber-

tragungsnetzes werden Schwerpunkte der Wasserstoff-Produktion mit Grünstrom geschaffen und insbesondere für die Dekarbonisierung von nicht elektrifizierbaren industriellen Prozessen eingesetzt. So werden in den Hubs lokale Verbrauchsschwerpunkte mit einer neuen energetischen Wertschöpfungskette aufgebaut.

## WASSERSTOFF-HUB IN HAMBURG

Wie das im Detail aussehen kann, zeigt folgendes Beispiel aus dem Hamburger Wasserstoff-Hub des NRL: Dort soll sowohl die stoffliche Nutzung von Wasserstoff (z. B. bei der Synthese chemischer Verbindungen oder bei der Reduktion von Metallen) als auch die energetische Nutzung (z. B. als Beimischung zum Erdgas oder als Substitution von Erdgas oder Erdöl) erprobt werden. Zentrales Element des Hubs ist ein 25-MW-Elektrolyseur der HanseWerk AG, der grünen Wasserstoff für den Einsatz im großindustriellen Maßstab produziert, und zwar zum primären Einsatz in einer verfahrenstechnischen Anlage eines Industriepartners des Konsortiums. Daneben sollen aber auch der wachsende Bedarf des urbanen Umfeldes an Wasserstoff-Mobilität und perspektivisch auch weitere industrielle Prozesse im NRL bedient werden.

## ERZEUGUNGSKAPAZITÄT

Insgesamt umfasst das Norddeutsche RealLabor acht Elektrolyseure mit einer Wasserstoff-Erzeugungskapazität von 42 MW. Ergänzend werden im NRL drei Vorhaben umgesetzt, die eine industrielle Abwärmenutzung und Speicherung für das Hamburger Fernwärmesystem in einem Umfang von 700 GWh pro Jahr ermöglichen. Im Rahmen der NRL-Aktivitäten im Mobilitätssektor werden mehrere Wasserstoff-Tankstellen errichtet und über 200 Fahrzeuge in unterschiedlichen Nutzungsszenarien bzw. Fahrzeugklassen erprobt.

## IMPULSSETZUNGEN

Durch skalierbare Innovationen sollen wirtschaftliche Impulse ausgelöst werden, die den Industriestandort Norddeutschland sichern und den Unternehmen eine Vorreiterrolle im internationalen Wettbewerb bei Klimaschutz-Technologien geben. Der großskalige Ansatz des Projekts, in dem neben konkreten Erprobungsvorhaben auch volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Querschnittsthemen berücksichtigt werden, verleiht dem Norddeutschen RealLabor einen deutschlandweiten Modellcharakter für wasserstoffbasierte Sektorenkopplung. Denn das NRL verbindet wirtschaftliche Prosperität mit effizientem Klimaschutz: 350.000 bis 500.000 t CO<sub>2</sub>-Emissionen könnten mit den geplanten Vorhaben jährlich eingespart werden.

## Integrierte Sektorkopplung und Wasserstoff

25 Projekte mit  
18 Demonstratoren  
(8 Elektrolyseure),  
42 MW H<sub>2</sub>-Erzeugung,  
700 GWh Abwärmenutzung im gesamt-systemischen Verbund



Energie des Nordens  
1 MW H<sub>2</sub>



Bremerhaven



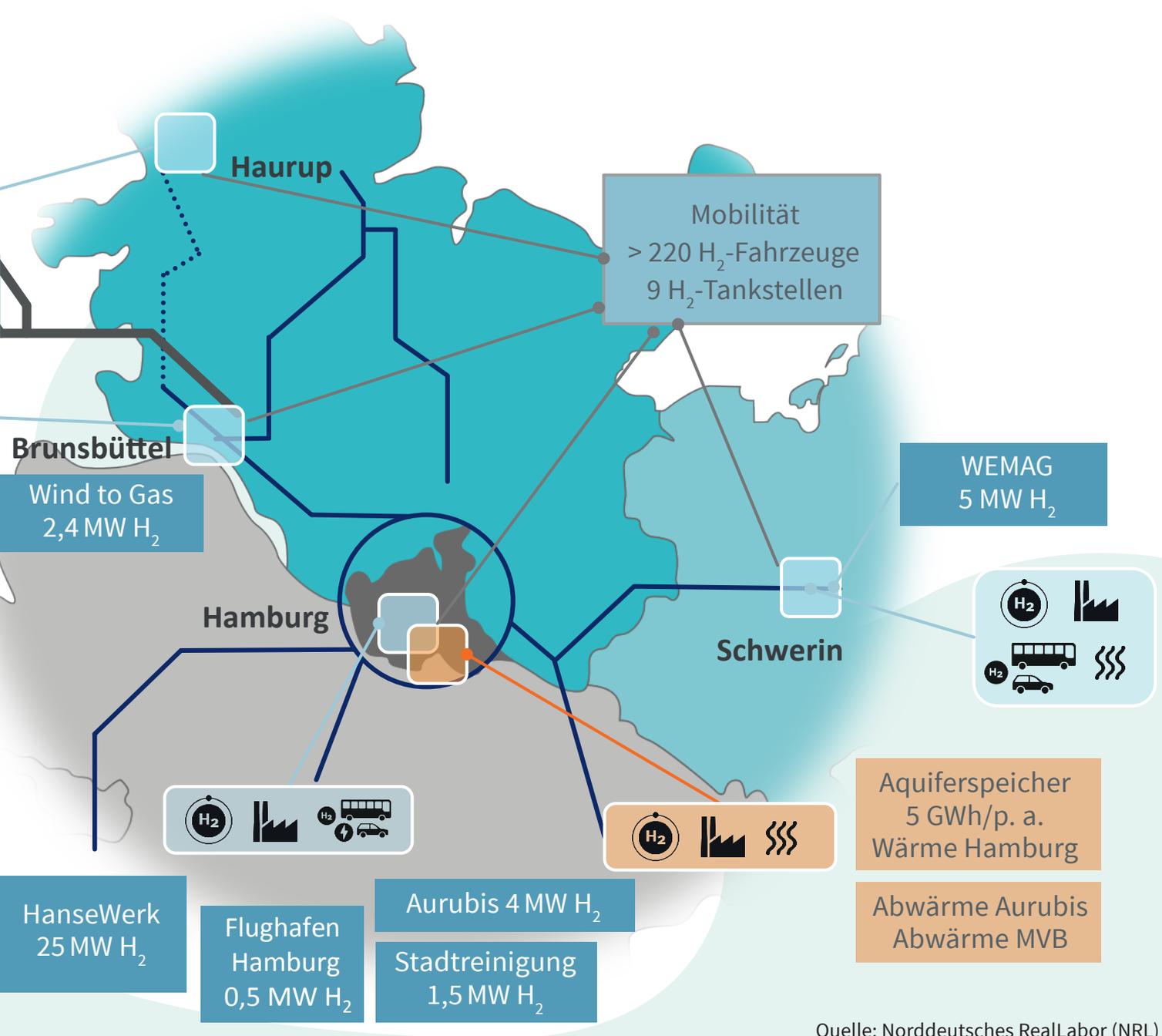
FraunhoferIWES  
2 x 1 MW H<sub>2</sub>

Wir unterstützen Sie  
bei Ihrem **Wasserstoffprojekt**



- Projektentwicklung
- Überprüfung der Machbarkeit
- Angebotseinholung und -bewertung
- (Technische) Projektleitung über alle Projektphasen
- Unterstützung bei Erstellung und Prüfung von Förderanträgen

Grinix GmbH | Weidenstieg 9b | 20259 Hamburg  
Tel. 0151 190 253 16 | info@grinix.de | www.grinix.de



## Strom und Wärme aus Wasserstoff

Die HanseWerk-Gruppe betreibt in Hamburg testweise ein Blockheizkraftwerk mit bis zu 100 Prozent Wasserstoff aus Windstrom. Das schont das Klima und stellt die Weichen für einen zukünftigen Betrieb mit grünem Wasserstoff aus reinen Wasserstoff-Netzen: für eine grünere, sichere, flexible und zukunftsorientierte Wärmeversorgung im urbanen Raum.

Mehr Energie. Weniger CO<sub>2</sub>





Weiteres Plus:  
Hamburg als starker  
Forschungsstandort

---



© Hereon/Christian Schmid

**F**orschung und Entwicklung spielen eine wichtige Rolle für das Hochfahren der Wasserstoffwirtschaft und den Ausbau der erneuerbaren Energien. Um die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit kontinuierlich zu stärken, werden Technologien deshalb konsequent weiterentwickelt. Zum Erreichen von Skaleneffekten zur Kostensenkung sind gewonnene Erfahrungswerte bei verschiedenen Prozessen der Wasserstofflogistikkette ausschlaggebend. Im Cluster vernetzen wir Experten vor dem F&E-Hintergrund und stellen Verknüpfungen zu Unternehmen, Hochschulen und Forschungs- respektive Förderinstitutionen her. Durch das Zusammenführen von Experten können so innovative Projekte generiert und gefördert werden.

## H<sub>2</sub>-Forschung

Eine Vielzahl an renommierten Universitäten und Instituten, ergänzt durch Forschungs- sowie Entwicklungsarbeiten der Unternehmen, machen die Metropolregion Hamburg zu einem bedeutenden Forschungsstandort – unter anderem für die Klimaforschung. Auch die Wasserstoffwirtschaft ist ein zunehmend wichtiger Forschungsbereich. Geforscht wird nicht nur an Speichern und Antriebssystemen für Mobilitätsformen zu Wasser, zu Land und in der Luft, sondern auch an der Im-

plementierung von Wasserstoff in die Gasnetze und die Wärmeversorgung sowie der Weiterentwicklung von Erzeugungsmöglichkeiten.

## FORSCHUNG UND HOCHSCHULEN IM EEHH-CLUSTER

- Universität Hamburg
- Hochschule für angewandte Wissenschaften (HAW)
- Technische Universität Hamburg
- Helmut-Schmidt-Universität
- Hafencity Universität Hamburg (HCU)
- Helmholtz-Zentrum Hereon GmbH
- ZAL Zentrum für angewandte Luftfahrtforschung GmbH



# Wasserstoff Hamburg

Erneuerbare Energien Hamburg

## ERNEUERBARE ENERGIEN HAMBURG CLUSTERAGENTUR GMBH

Wexstraße 7  
20355 Hamburg  
Germany

**Tel.:** +49 40 694573-10

**Fax:** +49 40 694573-29

**E-Mail:** info@eehh.de

**www.erneuerbare-energien-hamburg.de**

**www.h2-hh.de**



### **OLIVER SCHENK M. A.**

#### **Marketing Wasserstoff**

Koordination und Betreuung der themenbezogenen Medien- und Öffentlichkeitsarbeit, konzeptionelle und redaktionelle Betreuung der Website, Publikationen, Entwicklung und Umsetzung von Fachveranstaltungen

**Tel.:** +49 40 694573-17

**Fax:** +49 40 694573-29

**E-Mail:** oliver.schenk@eehh.de