

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projektträger:



HYEXPERTS NORDOSTNIEDERSACHSEN

Regionaler Lastverkehr mit grünem Wasserstoff – Future Mobility
(in der Markthochlaufphase bis 2030)

Gefördert durch:



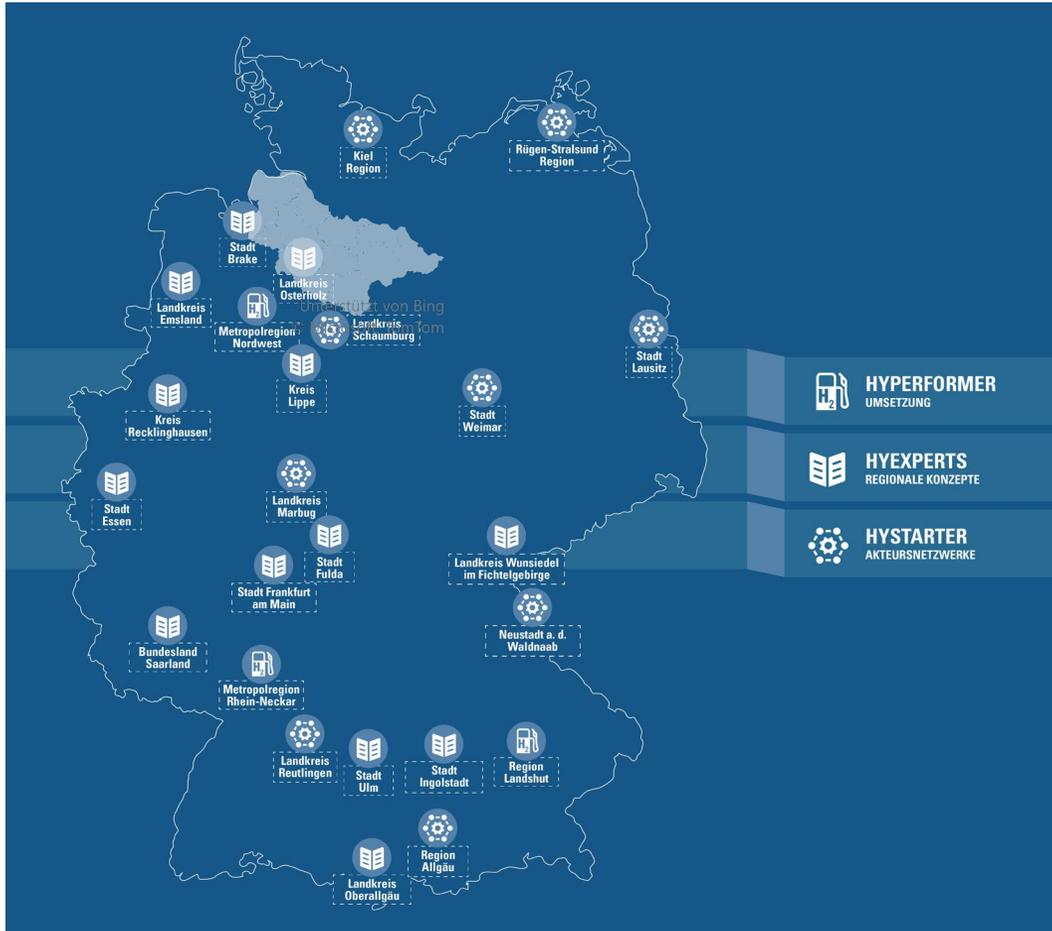
Koordiniert durch:



Projektträger:



DIE REGION NORDOSTNIEDERSACHSEN: MIT ABSTAND GRÖßTE HYEXPERTS-REGION MIT BESONDEREN HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN



Unterstützt von Bing
© Microsoft, TomTom



Fläche: 15.500 km²
Einwohnerzahl: 1,7 Mio

DIE REGION NORDOSTNIEDERSACHSEN: GUTE VORBEREITUNG UND KLARE ERWARTUNGEN AN DAS PROJEKT



Unterstützt von Bing
© Microsoft, TomTom



Fläche: 15.500 km²
Einwohnerzahl: 1,7 Mio



AP 1: GRÜNER WASSERSTOFF IM AMTSBEZIRK LÜNEBURG
Die betrachtete Region verfügt über einen beachtlichen Bestand an Windkraft- und Biogasanlagen. Zahlreiche Anlagen können bis 2030 aus dem EEG.
» Welche Potenziale bieten diese Anlagen zur dezentralen Wasserstoffproduktion?



AP 2: REGIONALER LASTVERKEHR IM AMTSBEZIRK LÜNEBURG
Für den Amtsbezirk sind über die gesamte Region verteilt in unterschiedlicher Ausprägung die Dienstleistungen ÖPNV, Leasing und regionaler Speditionsverkehr sowie eine kommunale Entsorgungsbetriebe relevant.
» Wo kann welche Mobilität wann und wie mit Wasserstoff bedient werden?



AP 3: TYPISCHE PROJEKTSTRUKTUREN IM AMTSBEZIRK LÜNEBURG
Fahrzeugstandorte und Post-EEG-Anlagen sind weitläufig im Amtsbezirk verteilt. Es ergibt sich eine Vielzahl unterschiedlicher Standorte. Lassen Sie typische, repräsentative Standorte identifizieren? Welche technischen Lösungsmöglichkeiten sind denkbar?
» Wie sehen aussagefähige Beispielprojekte für den Amtsbezirk aus?



AP 4: REGIONALE WERTSCHÖPFUNG UND MARKTHOCHLAUF
In der Region lassen sich beispielhafte Standorte identifizieren, an denen durch Clusterung eine wirtschaftlich interessante Ausdragsmöglichkeit in ähnlicher Höhe gibt es ausreichend Energiepotenzial zur Versorgung dieser Cluster.
» Wo kann die regionale Wertschöpfung im Markthochlauf gehoben werden?

Regionale Wertschöpfung durch die Nachnutzung von Post-EEG-Anlagen zur Wasserstoffherzeugung

Regionale Anwendung im ÖPNV, im Speditionsverkehr und in der Entsorgung

Keine dominanten Verbrauchszentren. Dezentrale Projektstrukturen

Heben regionaler Wertschöpfung im Markthochlauf

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



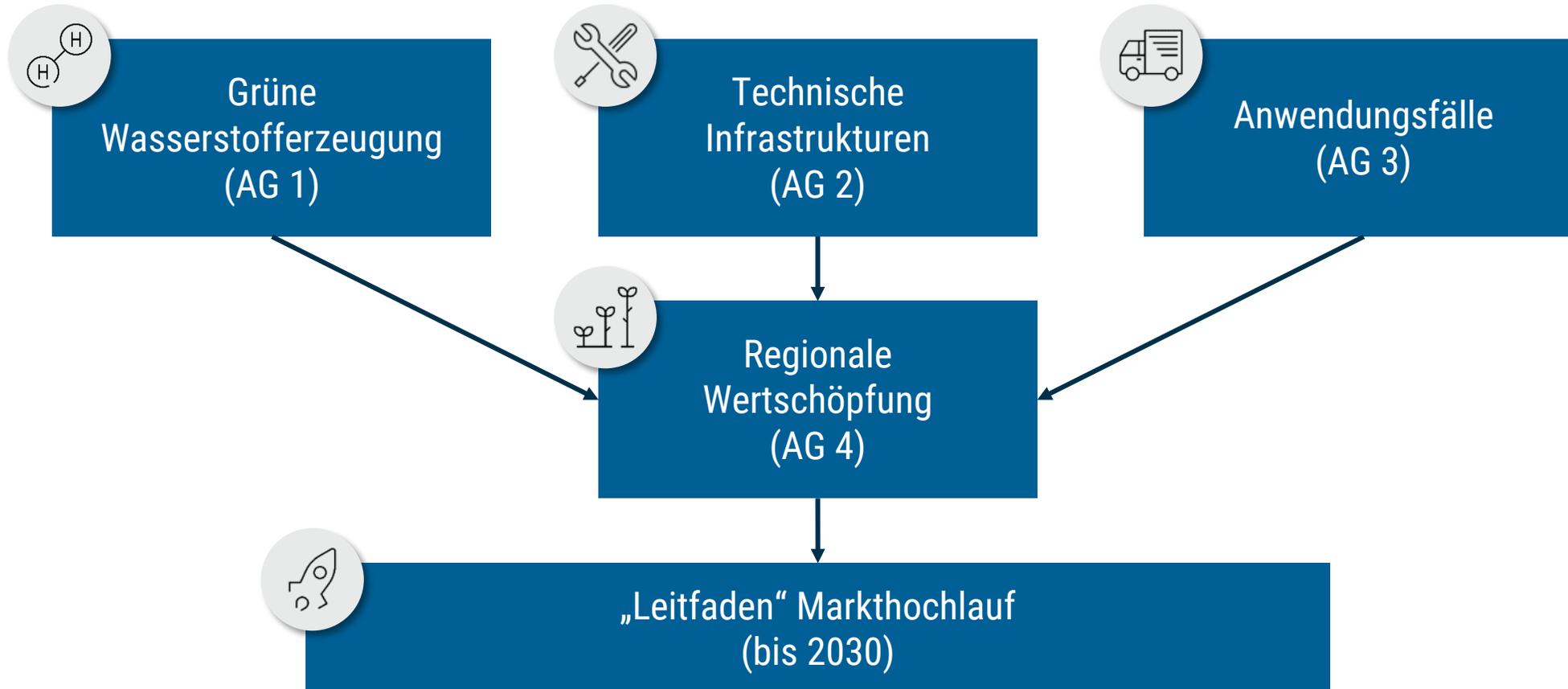
Projekträger:



ORGANISIERTE AKTEURE UND AKTIVES NETZWERK VOR ORT: H2.N.O.N.-ARBEITSGRUPPEN GRUNDLAGE DER PROJEKTSTRUKTUR



Netzwerkstruktur in Nordostniedersachsen  **H2.N.O.N.**
WASSERSTOFFNETZWERK
NORDOSTNIEDERSACHSEN



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

Koordiniert durch:



NOW
NOW-GMBH.DE

Projekträger:



PTJ
Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich



AP 1: GRÜNER WASSERSTOFF IN NORDOSTNIEDERSACHSEN

Die betrachtete Region verfügt über einen beachtlichen Bestand an Windkraft- und Biogasanlagen. Zahlreiche Anlagen fallen bis 2030 aus dem EEG.

» Welche Potenziale bieten diese Anlagen zur dezentralen Wasserstoffproduktion?

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

Koordiniert durch:



NOW-GMBH.DE

Projektträger:



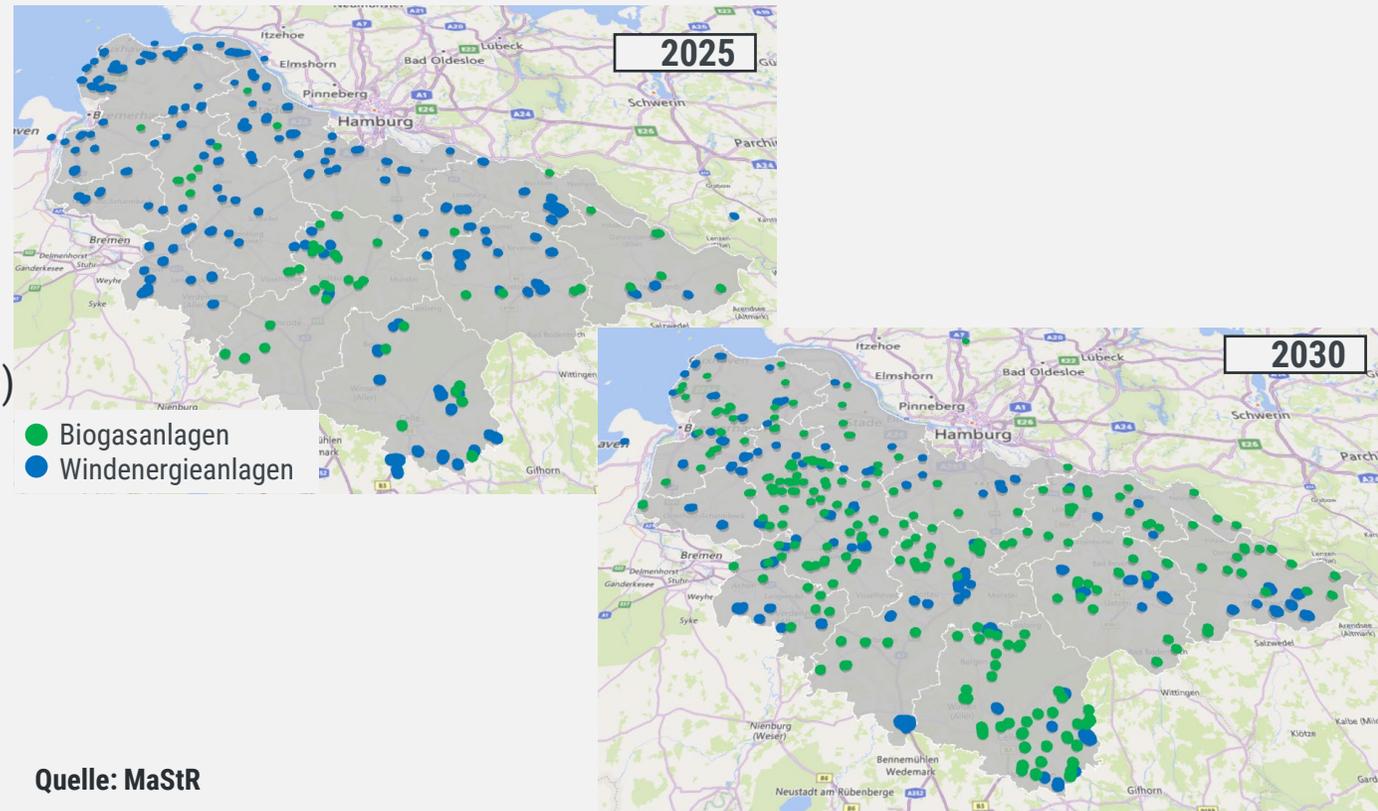
Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

ZAHLREICHE EE-ANLAGEN AUS DEM EEG UND STEHEN POTENZIELL FÜR DIE H₂-PRODUKTION ZUR VERFÜGUNG

Geografische Verteilung der potenziellen Erzeugungsstandorte

Standorte der Post-EEG-Anlagen in Nordostniedersachsen in 2025 und 2030

- ⊗ Flächendeckende Verfügbarkeit von Post-EEG Anlagen über den gesamten Betrachtungszeitraum gegeben
- ⊗ In der ersten Projektphase stehen vor allem Windkraftanlagen, die aus dem EEG fallen, als Stromquellen zu H₂-Erzeugung zur Verfügung (Zubau/Repowering nicht enthalten)
- ⊗ Ab 2026 überwiegt dann das H₂-Erzeugungspotenzial aus Biogasanlagen (Reformierung)
- ⊗ Intensive Diskussionen innerhalb der AG 1 Rahmenbedingungen und Möglichkeiten einer H₂-Gewinnung aus Post-EEG-Anlagen



Quelle: MaStR; Annahme: 5 Jahre Weiterbetrieb nach EEG-Förderung

Gefördert durch:

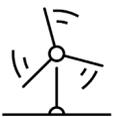
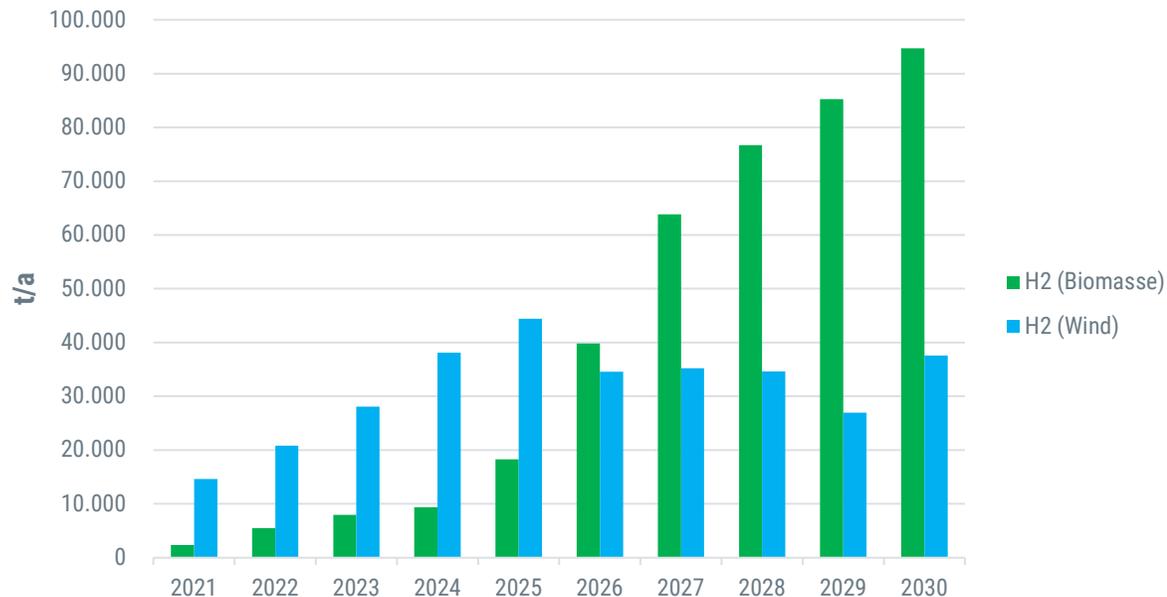
Koordiniert durch:

Projekträger:

ZWISCHEN 2021 UND 2030 BESTEHT EIN BEACHTLICHES ERZEUGUNGSPOTENZIAL AUS POST-EEG-ANLAGEN

Zeitlicher Verlauf der H₂-Erzeugungspotenziale aus Windenergie und Biogas im Betrachtungszeitraum

H₂-Potenzial und -Angebot



- Maximal 44.000 t H₂ in 2025
- Verfügbarkeit über den gesamten Betrachtungszeitraum



- Maximal 94.000 t H₂ in 2030
- In der ersten Projektzeit kaum verfügbar
- Ab 2026 aber dominant

Kumuliert: Erzeugung von bis zu 700.000 Tonnen H₂ möglich!

Annahme: Nachnutzungsdauer von 5 Jahren nach EEG

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projekträger:





AP 3: REGIONALER LASTVERKEHR IN NORDOSTNIEDERSACHSEN

Für den Amtsbezirk sind über die gesamte Region verteilt in unterschiedlicher Ausprägung die Anwendungsfälle ÖPNV, lokaler und regionaler Speditionsverkehr sowie der kommunalen Entsorgungsdienste relevant.

» **Wo kann welche Mobilität wann und wie mit Wasserstoff bedient werden?**

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



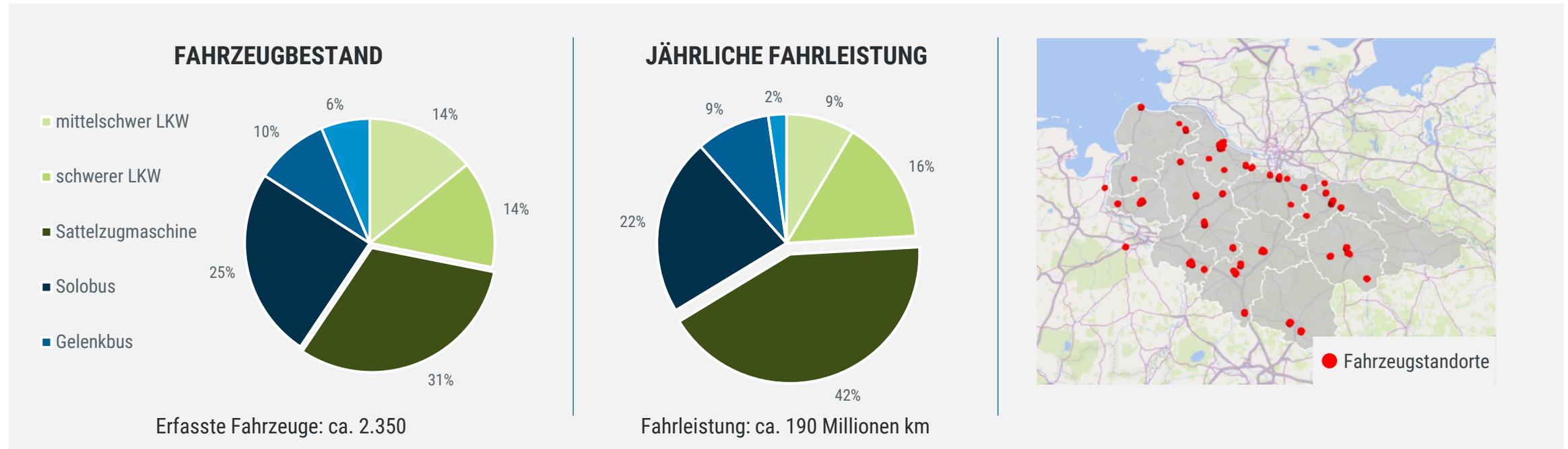
Projekträger:



FAHRZEUGSTANDORTE ALS POTENZIELLE H₂-ANWENDER WURDEN IN DER GESAMTEN REGION IDENTIFIZIERT. DAS GRÖßTE POTENZIAL ZUR H₂-NUTZUNG ZEIGT DER SCHWERLASTVERKEHR



Ergebnisse der Online-Umfrage (Stand August 2021)



- Umfrage wurde durch das Netzwerk H2.N.O.N und zahlreiche Unterstützer des Projektes verteilt
- Beteiligung etwa 70 Akteuren

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projekträger:

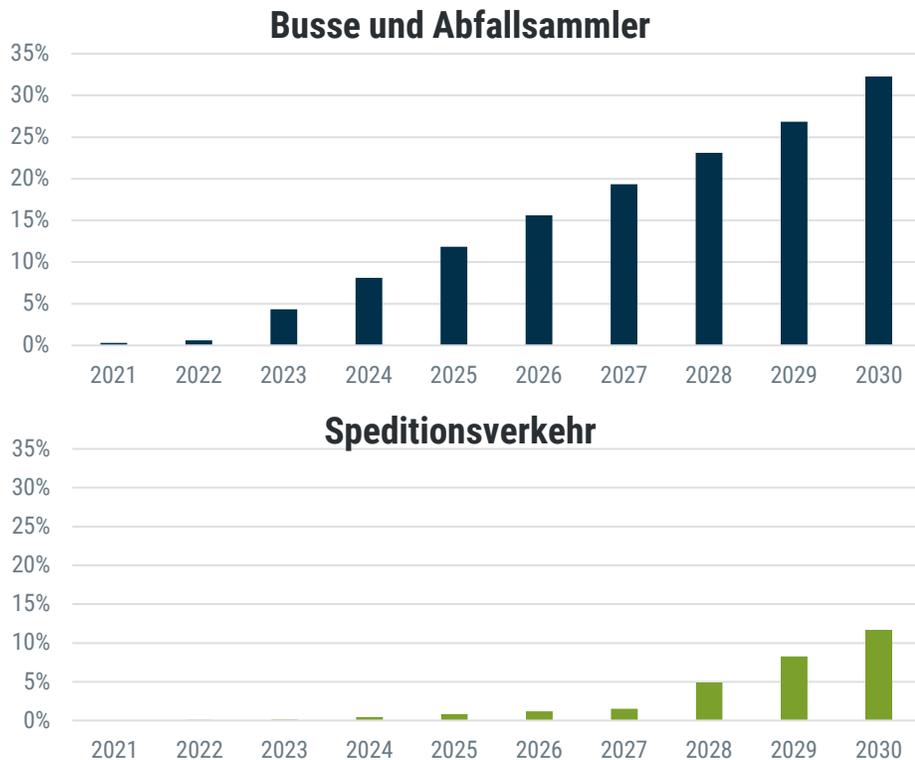


DER WASSERSTOFFBEDARF WIRD IM MARKTHOCHLAUF DURCH DIE FAHRZEUGVERFÜGBARKEIT BESTIMMT. DER ÖPNV IST DAHER ZUNÄCHST DER TREIBER

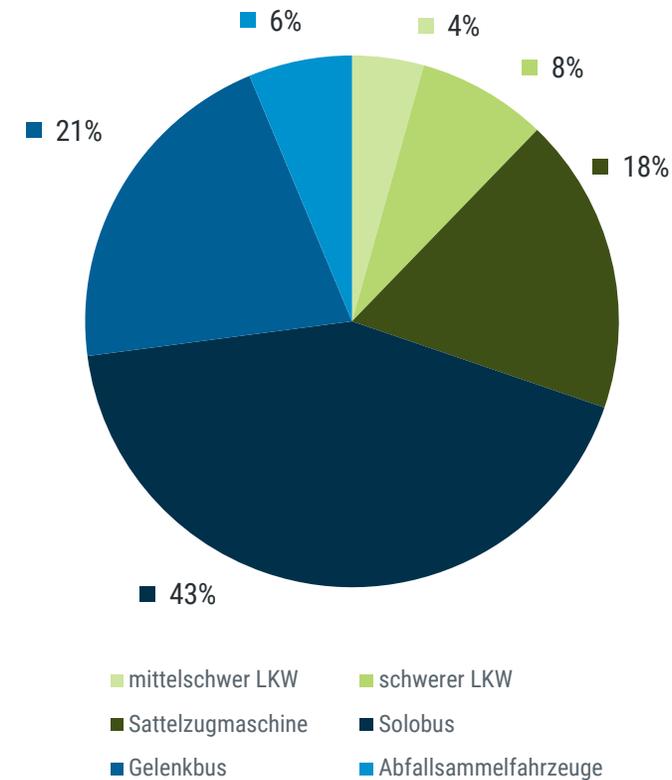


Fahrzeugverfügbarkeiten und resultierende Wasserstoffbedarfe

Anteil Brennstoffzellenfahrzeuge im Fuhrpark in %



Wasserstoffbedarf in 2030 (ca. 2.500 t)





AP 2: TYPISCHE PROJEKTSTRUKTUREN IN NORDOSTNIEDERSACHSEN

Fahrzeugstandorte und Post-EEG-Anlagen sind weiträumig verteilt. Es ergibt sich eine Vielzahl dezentraler Standorte. Lassen Sie typische, repräsentative Standorte identifizieren? Welche technischen Lösungsansätze sind denkbar?

» Wie sehen aussagefähige Beispielprojekte für den Amtsbezirk aus?

Gefördert durch:



Koordiniert durch:

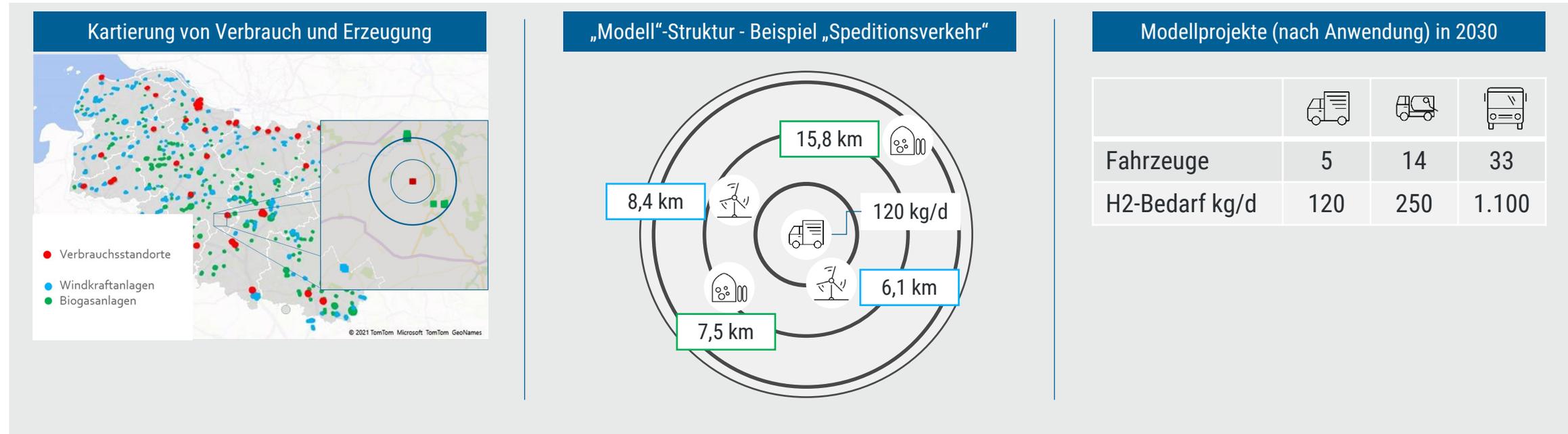


Projekträger:



GEOGRAFISCHE DARSTELLUNG MÖGLICHER PROJEKTSTANDORTE IN DER REGION NORDOSTNIEDERSACHSEN

Verteilung von Verbrauch und Erzeugung



- Gegenüberstellung möglicher Verbrauchs- und Erzeugungsstandorten
- Geografische Auswertung und Identifikation typischer repräsentativer Standorte (Modellprojekte mit zwei Zeitfenstern)
- Für die Modellprojekte wurden jeweils vier technische Konzepte (Versorgungsoptionen) erstellt und bewertet.

TECHNISCHEN ECKDATEN DER „MODELLPROJEKTE“

Wind



Anwendungsfall	Elektrolyseur	Kompressor	Speicher	Tankstelle
ÖPNV	2,5 MW	61 kW	6 x 20 ft Container bei 300 bar	Performance/ Minimum
Spedition	0,25 MW	7 kW	2 x 20 ft Container bei 300 bar	Performance/ Minimum
Entsorgung	0,5 MW	14 kW	2 x 20 ft Container bei 300 bar	Performance/ Minimum

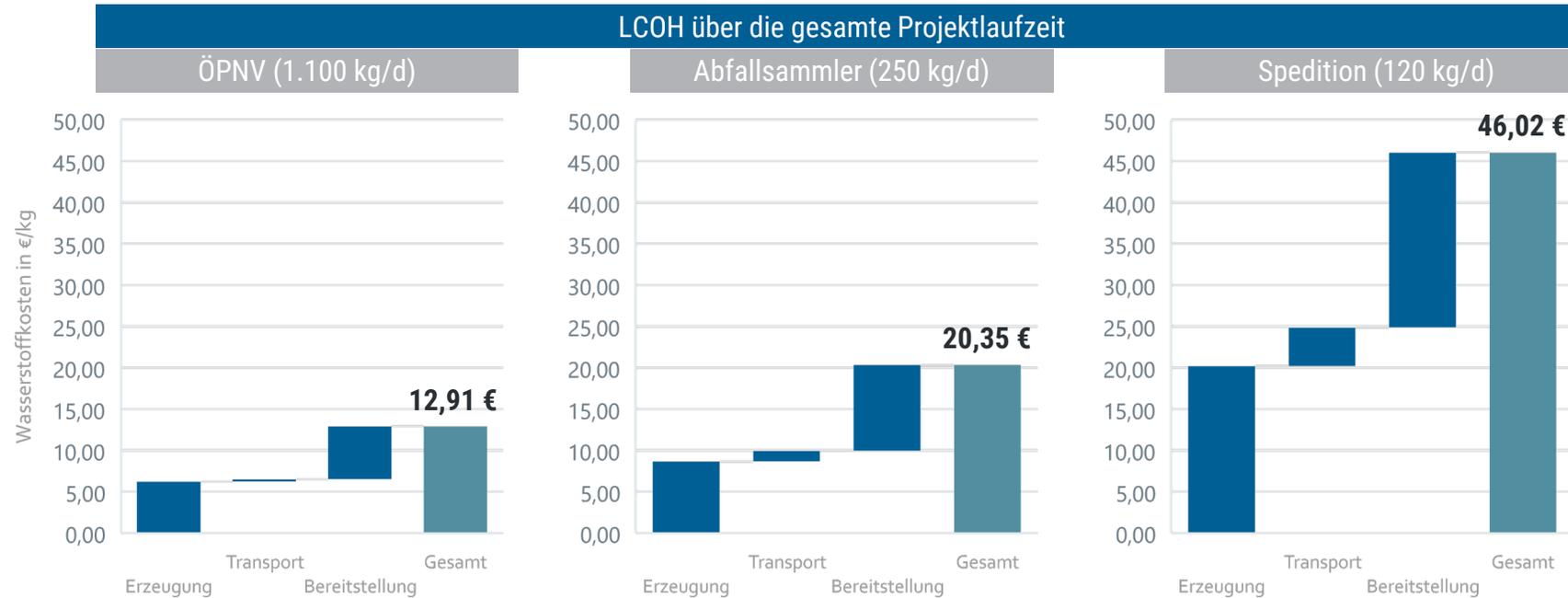
Biomasse



Anwendungsfall	Reformer	Kompressor	Transport und Speicher	Tankstelle
ÖPNV	550 Nm ³ /h	61 kW	6 x 20 ft Container bei 300 bar	Performance/ Minimum
Spedition	60 Nm ³ /h	7 kW	2 x 20 ft Container bei 300 bar	Performance/ Minimum
Entsorgung	125 Nm ³ /h	14 kW	2 x 20 ft Container bei 300 bar	Performance/ Minimum

Der Hochdruckkompressor ist in der Tankstelle enthalten. Die ausgewiesene Kompressionsleistung bezieht sich auf Transport/ Niederdruckspeicher

WIRTSCHAFTLICHE PERSPEKTIVE FÜR EINZELPROJEKTE IM SPEDITIONSBEREICH FEHLT INFOLGE FEHLENDER FAHRZEUGE

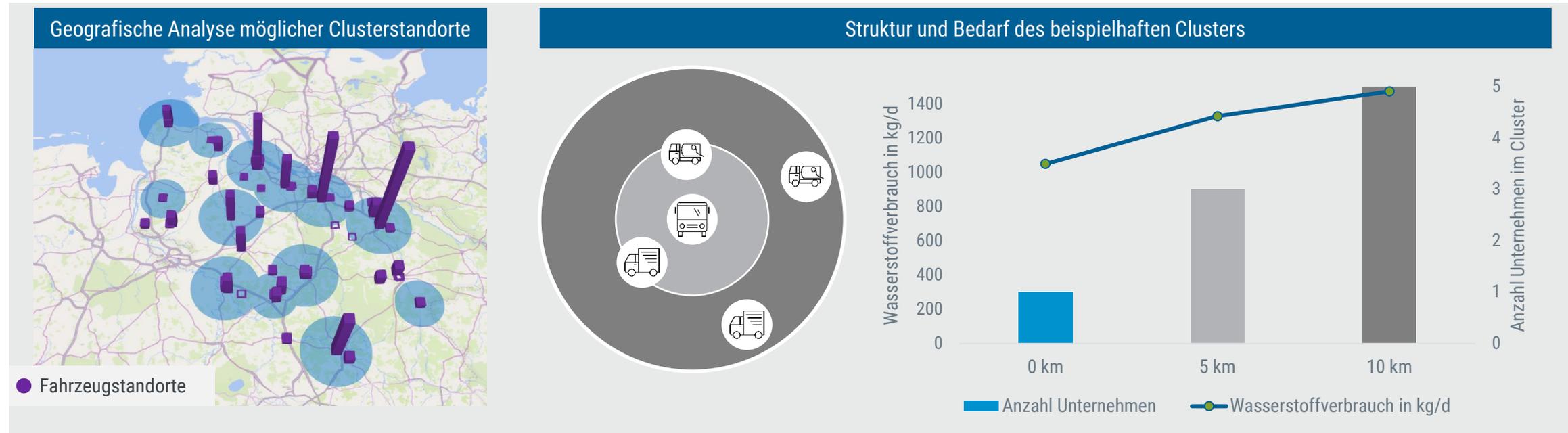


- ⊙ ÖPNV-Standorte Rückgrat der Markthochlaufphase (größter H₂-Bedarf durch vgl. gute Fahrzeugverfügbarkeit)
- ⊙ Speditionsstandorte bieten zunächst die ungünstigsten Randbedingungen

» Die für die Region wichtigen Projekte im Speditionsverkehr sind nur im Verbund realisierbar!

REGIONALE CLUSTER (MIT ÖPNV ALS KEIMZELLE) BIETEN PERSPEKTIVEN FÜR DIE WEITEREN ANWENDUNGSFELDER

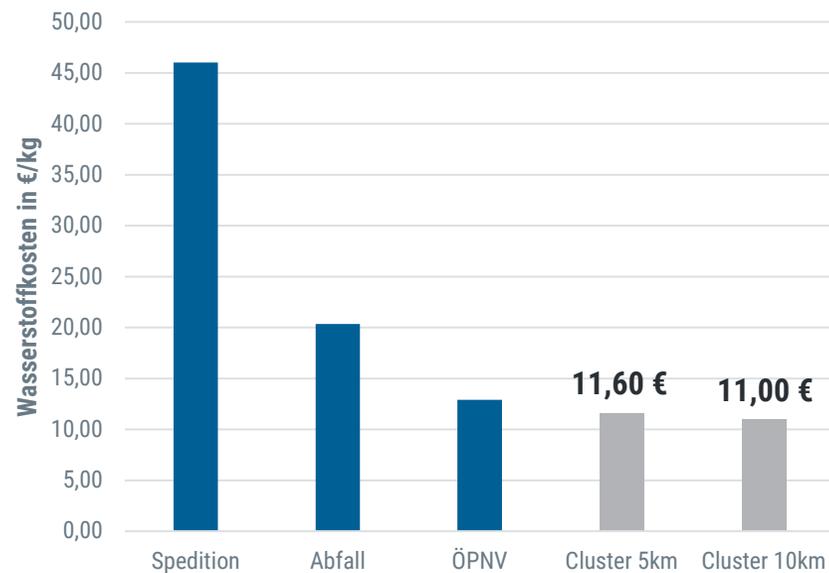
Regionale Bündelung von Fahrzeugstandorten (Clusterbildung)



- Regionale Bündelung von Fahrzeugstandorten zur Nutzung einer gemeinsamen Infrastruktur (Clusterstandorte)
- Analyse der geografischen Clusterstrukturen und der Flottenprofile (Fahrzeugbestand)
- ÖPNV-Standorte bilden die Keimzelle erster Clusterstandorte (und profitieren ebenfalls von diesem Ansatz)

REGIONALE CLUSTER (MIT ÖPNV ALS KEIMZELLE) BIETEN PERSPEKTIVEN FÜR DIE WEITEREN ANWENDUNGSFELDER

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Einzelprojekte vs. Cluster)



Vorteile der Clusterung

- ▶ Senkung der spezifischen Wasserstoffkosten durch erhöhte Nachfrage
- ▶ Beteiligung weiterer Akteure
- ▶ Hohe regionale Wertschöpfung

Nachteil der Clusterung

- ▶ Tankfahrten nötig

Durchschnittspreise für den Markthochlauf bis 2030

Gefördert durch:

Koordiniert durch:

Projekträger:

DIE REGION NORDOSTNIEDERSACHEN BIETET DURCHAUS INTERESSANTE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EINE H₂-WIRTSCHAFT!



Zwischenfazit Referenzprojekte

- Ausreichend **hohes Potenzial zur Erzeugung von grünem Wasserstoff** aus Post-EEG-Anlagen (überall im Amtsbezirk) zur Versorgung der Nachfrage im Lastverkehr während der Markthochlaufphase
- **Nachfrage steigt bis 2030 auf rd. 2.500 t/a** (rd. 2 % des Erzeugungspotenzials). Rund zwei Drittel des Bedarfs entfallen auf den ÖPNV. Im Lastverkehr bremst die begrenzte Fahrzeugverfügbarkeit den Markthochlauf deutlich.
- **Grüner Wasserstoff** kann überall im Amtsbezirk **verbrauchsnahe aus Post-EEG-Anlagen** gewonnen werden. Es kann auf verfügbare und erprobte Technik zurückgegriffen werden. Die Wasserstofflogistik kann auf ein Minimum reduziert werden.
- Die „**kleinteilige**“ **Projektstruktur** führt zu einer geringen Auslastung der Wasserstoffversorgungsanlagen und damit zu hohen spezifischen Kosten.
- Durch die Einrichtung von **Verbrauchsclustern** (um ÖPNV-Standorte herum) sind wirtschaftlich sinnvolle Projektstrukturen darstellbar.

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projekträger:





AP 4: REGIONALE WERTSCHÖPFUNG UND MARKTHOCHLAUF

In der Region lassen sich beispielhafte Standorte identifizieren, an denen durch Clusterung eine wirtschaftlich interessante H₂-Nachfrage entsteht. In räumlicher Nähe zu diesen Standorten gibt es ausreichend Erzeugungspotenzial zur Versorgung der Cluster.

» **Wie kann die regionale Wertschöpfung im Markthochlauf gehoben werden?**

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

Koordiniert durch:



NOW - GMBH.DE

Projekträger:



PTJ
Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

WO ENTSTEHT REGIONAL WERTSCHÖPFUNG UND WIE KANN DIESE ORGANISIERT / MOBILISIERT WERDEN?



X 1 Fokus Lokale Erzeugung



X 2 Fokus H2-Versorgung



X 3 Fokus H2-Nutzung

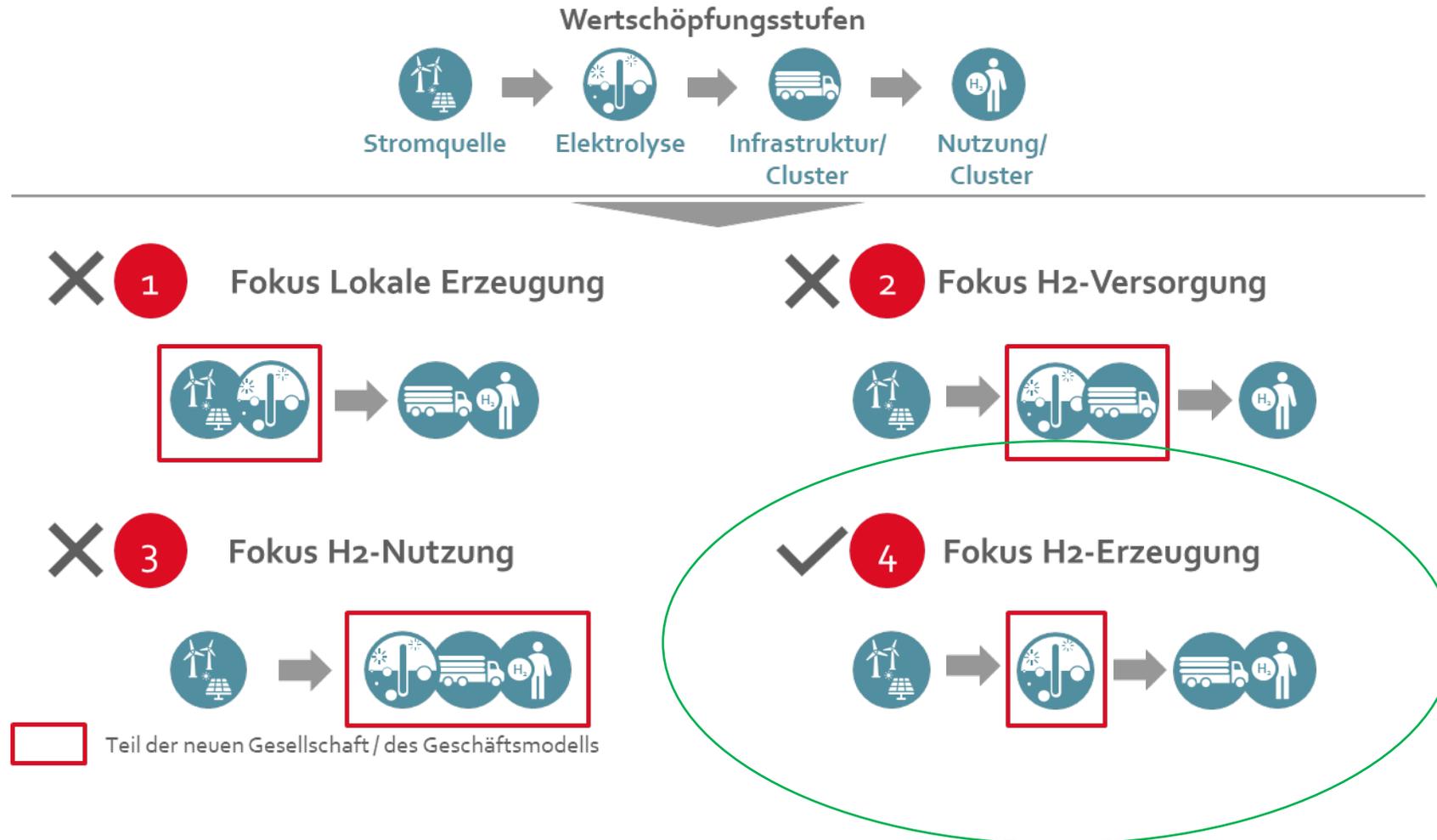


✓ 4 Fokus H2-Erzeugung



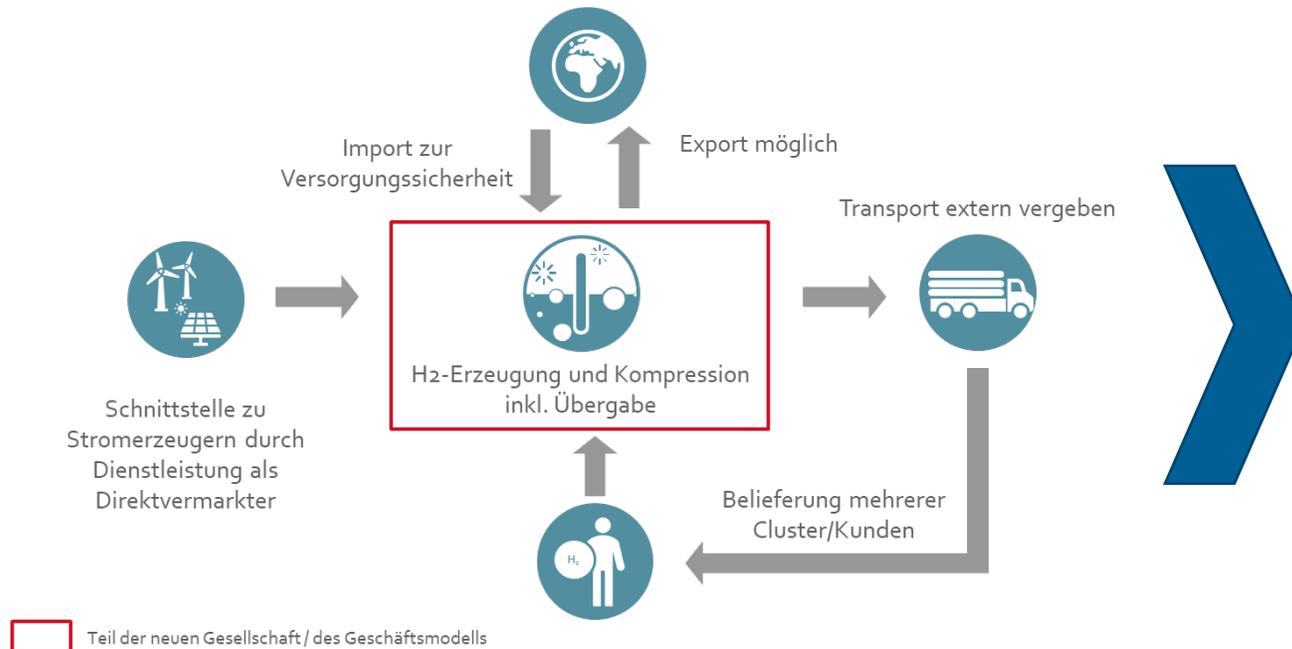
Teil der neuen Gesellschaft / des Geschäftsmodells

WO ENTSTEHT REGIONAL WERTSCHÖPFUNG UND WIE KANN DIESE ORGANISIERT / MOBILISIERT WERDEN?



GRÜNDUNG EINER H₂-ERZEUGUNGSGESELLSCHAFT ZUM HEBEN DER LOKALEN WERTSCHÖPFUNGSPOTENZIALE

Bilanzgrenzen des Modells und seine Vor- und Nachteile

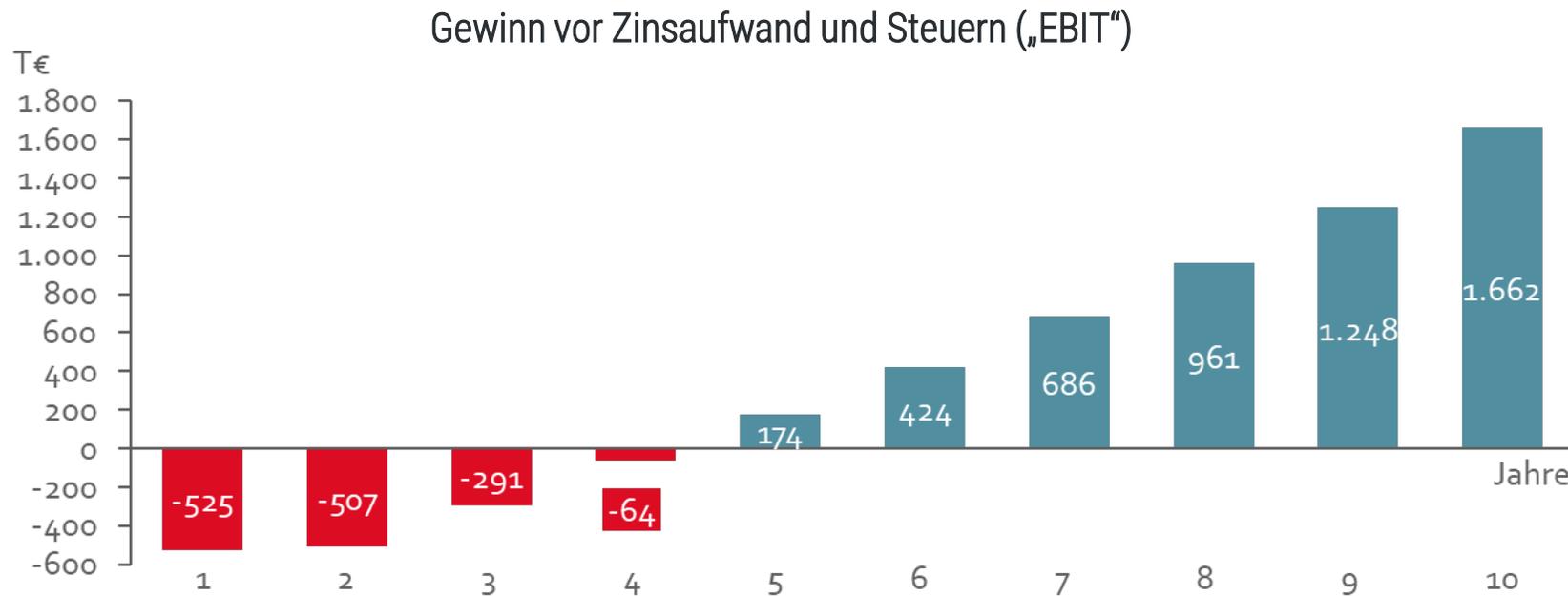


Teil der neuen Gesellschaft / des Geschäftsmodells

+	Vorteile
	<ul style="list-style-type: none">▶ Niedrige H₂ Kosten▶ Erlösflexibilität▶ Mehrwert für Stromerzeuger▶ Relativ geringe Investitionskosten▶ Hohe Kompatibilität zu Spediteuren▶ Offenheit für andere Märkte▶ Fokussiert auf regionale Wertschöpfung▶ Kompetenzen bleiben bei den Akteuren in der Region (z.B. Hoyer, FAUN)
-	Nachteile
	<ul style="list-style-type: none">▶ Es setzt einen offenen H₂-Markt voraus▶ Vermarktung des H₂ ist nicht geklärt▶ H₂ wird nicht zwingend lokal verbraucht

DURCH DIE ENGEN BILANZGRENZEN ERGIBT SICH EIN POSITIVER BUSINESS CASE FÜR DIE ERZEUGUNGSGESELLSCHAFT

- ⊗ Versorgung eines generischen Clusters
- ⊗ Bedarf von 1,4 t H₂/Tag in 2030



Quelle: BBHC

Gefördert durch:



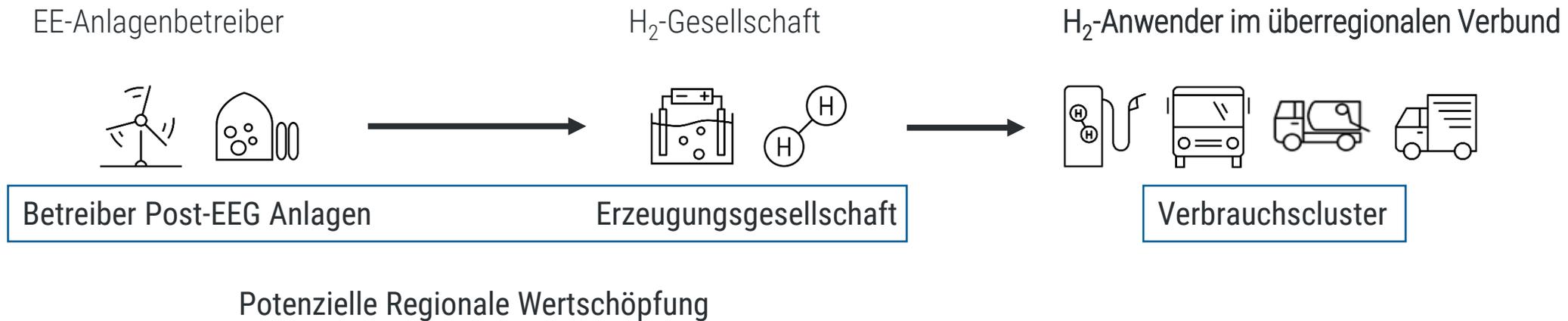
Koordiniert durch:



Projekträger:



UM DIE WERTSCHÖPFUNGSPOTENZIALE AUF SEITEN DER ERZEUGUNG ZU HEBEN, MUSS DIE SCHAFFUNG DER NACHFRAGE VORANGETRIEBEN WERDEN.



Notwendig um Wertschöpfung zu realisieren:

- Regionale und überregionale Beschaffungsinitiativen
- Kooperation unter den Akteuren und mit anderen Regionen
- Unterstützung durch die öffentliche Hand

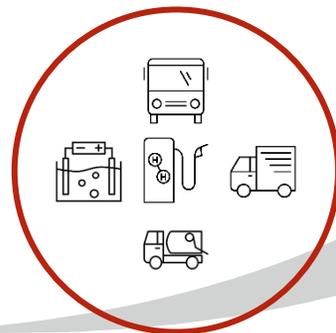
KERNBOTSCHAFTEN/ TAKEAWAYS

- » Das H₂-Erzeugungspotenzial übersteigt die H₂-Bedarfe im Betrachtungszeitraum deutlich. Zunächst vor allem Windenergie und dann zunehmend auch Biogas.
- » Dezentrale Erzeugungspotenziale und dezentrale Anwendungen lassen sich zu geografischen Clustern mit interessanten technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zusammenbringen
- » Eine bessere Fahrzeugverfügbarkeit im Schwerlastbereich würde den Markthochlauf beschleunigen. Der Bedarf im Schwerlastbereich bestimmt die Nachfrage. Der Markthochlauf wird jedoch zunächst durch den ÖPNV getragen.
- » Die Wertschöpfung in der Region liegt in der Weiternutzung von Post-EEG-Anlagen sowie in der Wasserstoffherzeugung. Die Gründung einer H₂-Erzeugungsgesellschaft hebt diese Wertschöpfungspotenziale.
- » Die Wertschöpfung kann nur gehoben werden, wenn es parallel dazu gelingt, ausreichende Fahrzeugzahlen zur realisieren. Dies kann nur im Verbund mit anderen Regionen oder Akteuren in Beschaffungsinitiativen gelingen.

ERARBEITUNG EINER BLAUPAUSE FÜR EIN GENERISCHES CLUSTER AUF BASIS VON VIER POTENZIELLEN CLUSTERN



Erarbeitung einer Blaupause im
Rahmen von HyExperts



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



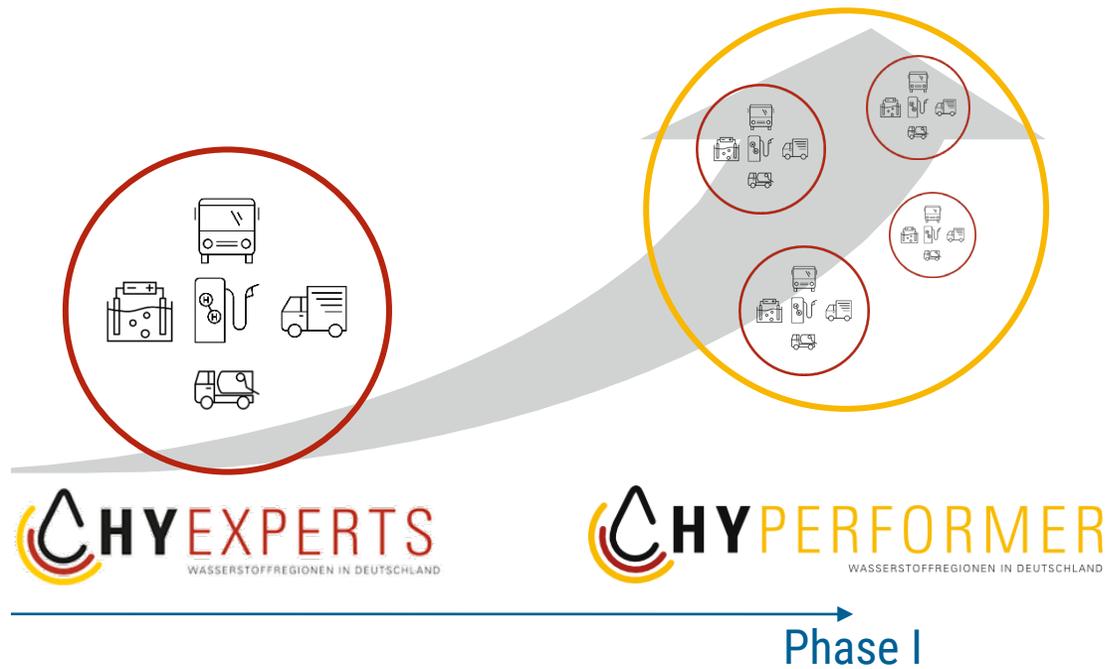
Projekträger:



UMSETZUNG DER BETRACHTETEN CLUSTER IM RAHMEN VON HYPERFORMER AUF BASIS DER ARBEITEN IN HYEXPERTS.



Umsetzung der ersten
möglichen Cluster rund um den
ÖPNV



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



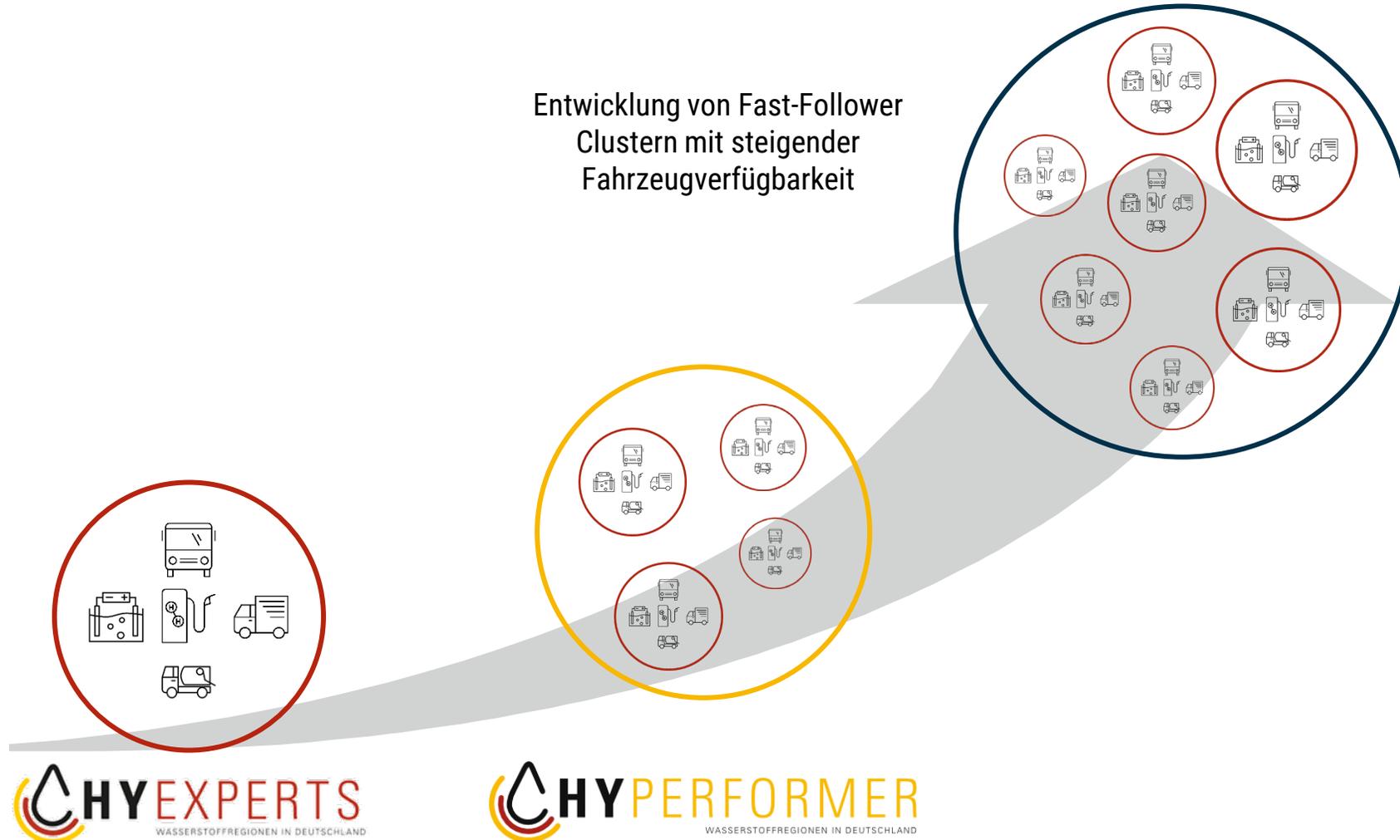
Projekträger:



ROLL-OUT DES CLUSTERKONZEPTS AUF FAST-FOLLOWER ZUM AUFBAU EINER WASSERSTOFFWIRTSCHAFT.



Entwicklung von Fast-Follower Clustern mit steigender Fahrzeugverfügbarkeit



Phase I

Phase II

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projekträger:



IHRE ANSPRECHPARTNER



Dirk-Frederik Stelling

Landkreis Osterholz

04791 930-3421

dirk.stelling@landkreis-osterholz.de



Dr. Andreas Ziolk

EE ENERGY ENGINEERS GmbH

01511 420-8480

ziolk@energy-engineers.de



Dr. Roland Hamelmann

Netzwerk H2.N.O.N

04141 80294-0

r.hamelmann@h2non.de



Shaun Pick

BBH Consulting AG

0221 650 25-332

shaun.pick@bbh-beratung.de