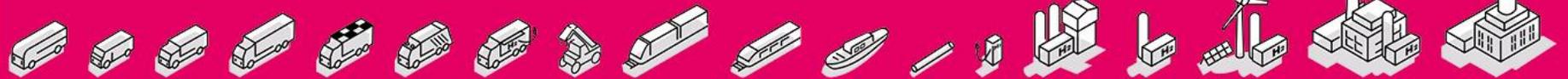


# HIER. HEUTE. H2.

Ein Beitrag im Wettbewerb „Modellkommune/-region Wasserstoffmobilität NRW“



**KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF**  
Düssel.Rhein.Wupper

# PROGRAMM



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

10:00

BEGRÜBUNG

HOUSEKEEPING

10:10

VORSTELLUNG DER KOMPETENZREGION WASSERSTOFF DÜSSEL.RHEIN.WUPPER

10:20

DAS FEINKONZEPT

11:20

AUSBLICK

11:30

ENDE

# DIE KOMPETENZREGION WASSERSTOFF DÜSSEL.RHEIN.WUPPER



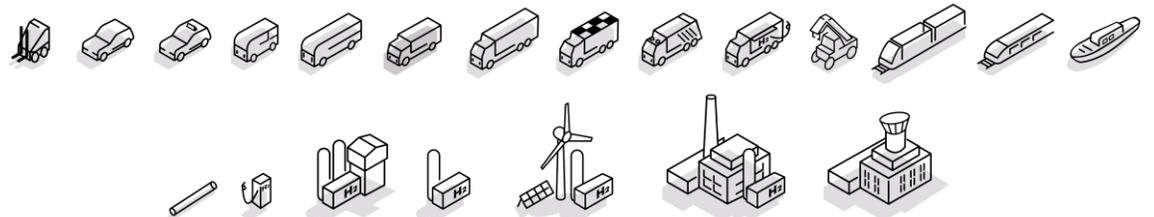
KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

- 📍 **Strategisches Bündnis** von vier Kommunen und drei Industriepartnern im Rahmen des NRW-Wettbewerbs „Modellkommune/-region Wasserstoffmobilität NRW“
- 📍 **Wachsende Zahl weiterer, assoziierter Partner** aus allen Bereichen der Mobilität und Logistik. Aktuell haben sich mehr als 50 Unternehmen der Kompetenzregion angeschlossen.
- 📍 **Ziele:**
  - Unterschiedliche Wasserstofftechnologien im Zusammenspiel erproben
  - Distributionswege entwickeln
  - Schritt für Schritt ein funktionierendes und wirtschaftliches Wasserstoff-Gesamtnetzwerk denken und aufbauen



gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen

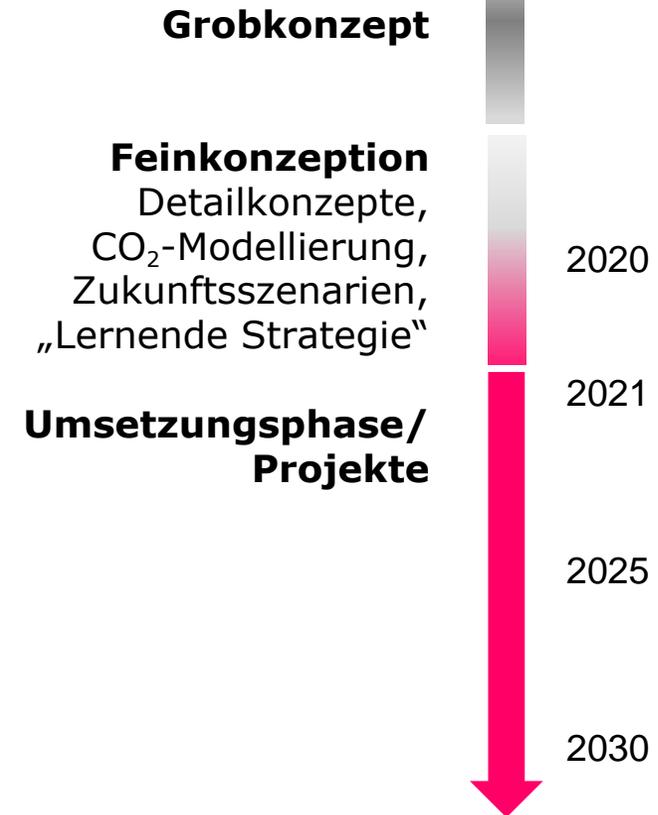


# ZIELE UND CHANCEN FÜR DIE PARTNER UND DIE REGION



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

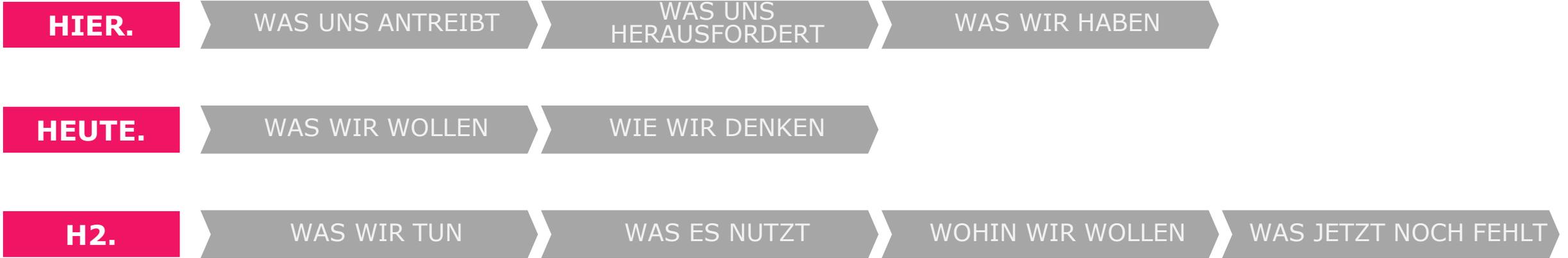
- Wasserstoff-Kompetenz sichtbar machen und bündeln
  - Erzeugung, Verteilung und Anwendung zusammenbringen und weiterdenken
  - Hürden für (zukünftige) Anwender abbauen, Chancen realisieren
  - Verkehrswende in der Region und in NRW gestalten
- 📍 **Klimaschutz aktiv.** Reale CO<sub>2</sub>-Einsparungen in den Sektoren Mobilität und Energie erzielen
- 📍 **Regionale Wertschöpfung aktiv.** Kommunen und Unternehmen im Rahmen von Klimazielen zukunftsfähig machen



# STRUKTUR



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



initiiert durch:



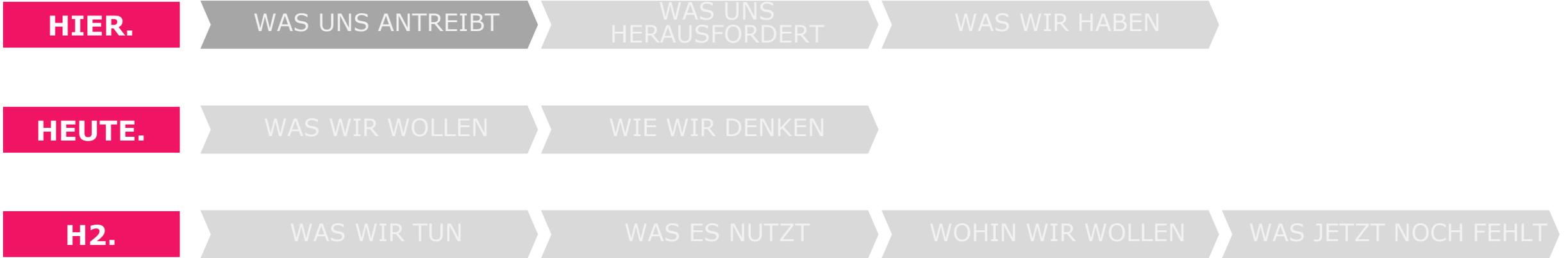
gefördert durch:



# STRUKTUR



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



# KLIMASCHUTZ UND REGIONALE WERTSCHÖPFUNG SIND DIE OBERSTEN MAXIMEN



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## ZIEL 1 | KLIMASCHUTZ

Im Rahmen des Wettbewerbes geht es darum, konkrete Beiträge sowie eine Entwicklungsperspektive zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr unter Einsatz von Wasserstofftechnologien aufzuzeigen. Diesbezüglich sind zwei Aspekte zu berücksichtigen:

A

Es müssen **ausreichende Brennstoffzellenfahrzeuge** auf die Straße, Schiene und das Wasser gebracht werden, um lokalen emissionsfreien Verkehr zu ermöglichen.

B

Es muss sichergestellt werden, dass auch der **Produktionspfad des Wasserstoffs klimaschonend** ist, um über den Sektor Verkehr hinaus einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

## ZIEL 2 | REGIONALE WERTSCHÖPFUNG

Die KOMPETENZREGION WASSERSTOFF ist vor allem im Rhein-Kreis Neuss sowie in der Region Duisburg stark vom Strukturwandel betroffen. Daher sind Perspektiven für regionale Wertschöpfungsströme zu kreieren, an denen lokale Akteure partizipieren.

# STRUKTUR



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



# KLIMASCHUTZ KOMMT MIT KONKRETEN HERAUSFORDERUNGEN EINHER.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## ZIEL 1 | KLIMASCHUTZ

### A Nullemissions-Brennstoffzellenfahrzeuge

- ◆ In welchen Anwendungsbereichen haben H<sub>2</sub>-Fahrzeuge einen impliziten Vorteil gegenüber anderen Nullemissionsfahrzeugen?
- ◆ Wer sind die Akteure, die das unternehmerische Risiko eines Pioniers eingehen möchten (und müssen) und aufwendigere Beschaffungsprozesse und anfängliche Mehrkosten nicht scheuen? Wie können diese identifiziert und eingebunden werden?
- ◆ Bei Hochlauf der Wasserstoffmobilität stehen die Anwender vor der Herausforderung, dass Bedarf und Nachfrage das Angebot deutlich übersteigen. Wie kann es gelingen, möglichst viele Anwendungen zu bündeln, um die Region für Anbieter attraktiv zu machen und über Skalen Kostensenkungseffekte für Beschaffung und Infrastruktur zu erreichen?
- ◆ Wie werden die Betankungsinfrastrukturen mit der Beschaffung der Fahrzeuge wachsen und den Bedürfnissen der Anwender entsprechen?

### B Klimaschonender Wasserstoff

- ◆ Um einen nachhaltigen Klimaeffekt zu erreichen, muss der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des verwendeten Wasserstoffs von Beginn an so niedrig wie möglich sein und dann schrittweise reduziert werden. Wie können sich ländliche und urbane Räume beim Aufbau einer grünen Wasserstoffherzeugung ergänzen?
- ◆ Gleichzeitig dürfen die Kosten für die Verwendung des Wasserstoffs im Verkehr nicht über denen der Referenzkosten (Diesel) liegen. Wie setzen sich die Kosten von Wasserstoff zusammen und welche Flexibilitäten gibt es?

# REGIONALE WERTSCHÖPFUNG LIEGT VORNEHMLICH IN DER ERZEUGUNG, AUSBILDUNG UND WARTUNG.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## ZIEL 2 | REGIONALE WERTSCHÖPFUNG

- ♦ Im Bezug auf Wasserstofftechnologien im Verkehrsbereich ist die regionale Wertschöpfung in erster Linie in der Erzeugung und Verteilung des Wasserstoffs angesiedelt. Wie kann der Anteil des regional erzeugten Wasserstoffs maximiert werden?
- ♦ Kann regionaler Wasserstoff mit importiertem Wasserstoff konkurrieren? Welche Möglichkeiten gibt es, den regionalen Mehrwert herauszustellen und kostenkompetitive Ansätze zu entwickeln?
- ♦ In zweiter Linie können regionale Wertschöpfungen in den Bereichen Ausbildung, Wartung und Instandhaltung geschaffen werden bzw. kompensieren ansonsten wegfallende Arbeitsplätze. In welchen Teilen der H<sub>2</sub>-Wertschöpfungskette entstehen welche Arbeitsplätze und wie kann es gelingen, möglichst viele davon in der Region anzusiedeln?

Ziel 1A  
**Klimaschutz**  
CO<sub>2</sub>-armer Wasserstoff



**Cluster 1: Erzeugung**

- Um einen nachhaltigen Klimaeffekt zu erreichen, muss der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des verwendeten Wasserstoffs sukzessive reduziert werden und perspektivisch bei null liegen. Wie gestaltet sich der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck je nach Gesteigungspfad und wie hängt dieser mit dem Verkehr zusammen?
- Gleichzeitig dürfen die Kosten für die Verwendung des Wasserstoffs im Verkehr nicht über denen der Referenzkosten (Diesel) liegen. Wie setzen sich die Kosten von Wasserstoff zusammen und welche Flexibilitäten gibt es?
- In Bezug auf die Wasserstofftechnologie im Verkehrsbereich ist die regionale Wertschöpfung in erster Linie in der Erzeugung und Verteilung des Wasserstoffs angesiedelt\*. Wie kann der Anteil des regional erzeugten Wasserstoffs maximiert werden?
- Kann regionaler Wasserstoff mit importiertem Wasserstoff konkurrieren? Welche Möglichkeiten gibt es, den regionalen Mehrwert herauszustellen und kostenkompetitive Ansätze zu entwickeln?

\* Die Wertschöpfung im Bereich Anwendung der Brennstoffzelle in der Mobilität wird sich auf Regionen konzentrieren, in denen große Automobilhersteller niedergelassen sind. Aus heutiger Sicht sind das Regionen wie Nordamerika und Asien oder deutsche Bundesländer wie Baden-Württemberg oder Bayern.

Ziel 2  
**Regionale Wertschöpfung**



**Cluster 3: Infrastruktur**

- Wie wird die Betankungsinfrastruktur mit der Beschaffung der Fahrzeuge wachsen und den Bedürfnissen der Anwender entsprechen?
- Wer sind die relevanten Marktteilnehmer und welche Aufgaben können sie erfüllen?
- Wie kann die Infrastruktur in der Vorkette für künftige Betankungsanforderungen ausgestaltet werden?

Ziel 1B  
**Klimaschutz**  
Nullemissionsfahrzeuge auf der Straße



**Cluster 2: Anwendung**

- In welchen Anwendungsbereichen haben H<sub>2</sub>-Fahrzeuge einen impliziten Vorteil gegenüber anderen Nullemissionsfahrzeugen?
- Wer sind die Akteure, die das unternehmerische Risiko eines Pioniers eingehen möchten (müssen) und aufwendigere Beschaffungsprozesse und anfängliche Mehrkosten nicht scheuen? Wie können diese identifiziert und eingebunden werden?
- Die Verfügbarkeit der Fahrzeuge ist in den kommenden Jahren eher gering und unterscheidet sich in Menge und Zeit stark nach Anwendungsgebieten. Wie können sich potenzielle Anwender in der Region bestmöglich in einem Anbietermarkt positionieren?

**Cluster 4: Ausbildung**

- In zweiter Linie können regionale Wertschöpfungen in den Bereichen Ausbildung, Wartung und Instandhaltung geschaffen werden bzw. kompensieren ansonsten wegfallende Arbeitsplätze.
- Welche Bedarfe ergeben sich und was ist dafür notwendig?
- Wer sind die relevanten Marktteilnehmer?

# STRUKTUR



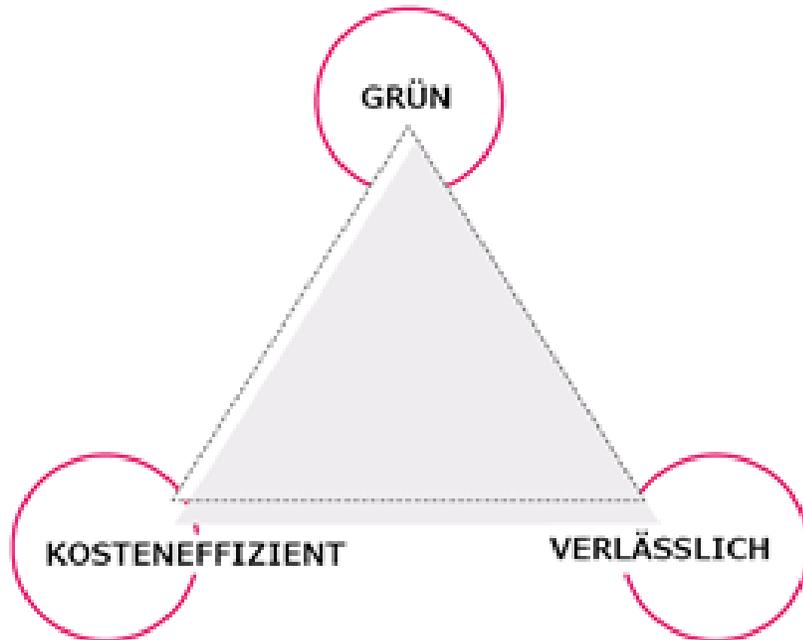
KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



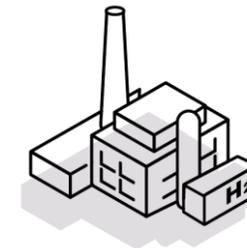
# REGIONALE H<sub>2</sub>-ERZEUGUNG MUSS GRÜN, KOSTENEFFIZIENT UND VERLÄSSLICH SEIN.



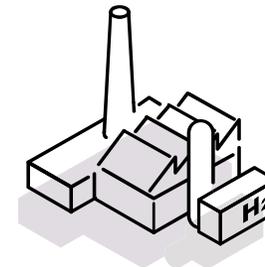
KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



**ERNEUERBARE ENERGIEN**



**KONVENTIONELLE  
STROMERZEUGUNG**

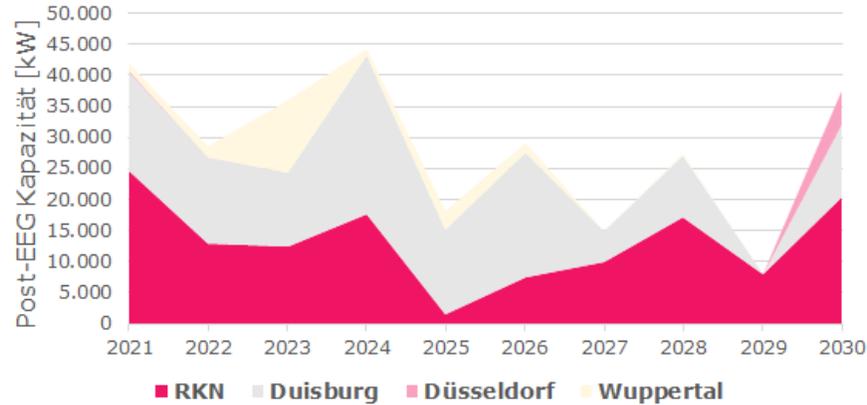


**H<sub>2</sub> ALS INDUSTRIELLES  
BEIPRODUKT**

# POST-EEG-WINDANLAGEN BERGEN RISIKEN IN DER VERBLEIBENDEN RESTLAUFZEIT.

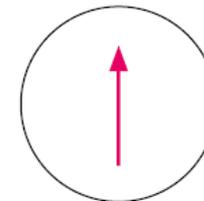


WIND

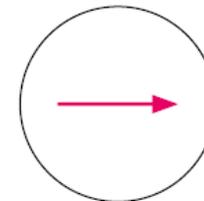


## FAZIT

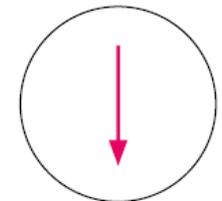
- ▶ Bis 2030 fallen in der Region 188 WKA mit einer Gesamtleistung von 285 MW aus der EEG-Förderung.
- ▶ Davon können nur etwa 50 Prozent repowert werden: Für die verbleibenden 142,5 MW gilt es sinnvolle Optionen des Weiterbetriebs zu erarbeiten, um eine **Stilllegung zu vermeiden**.
- ▶ Grüne H<sub>2</sub>-Produktion möglich: 0,053 kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub>.
- ▶ Regulatorische Anpassungen für einen wirtschaftlichen Strombezug über das öffentliche Netz notwendig.
- ▶ Begrenzte sowie risikobehaftete Restbetriebslaufzeit und Volatilität des Windes.



GRÜN



KOSTENEFFIZIENT

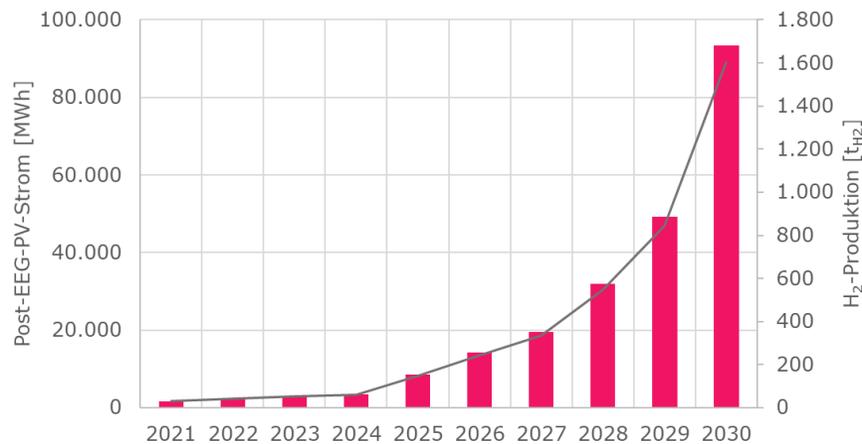
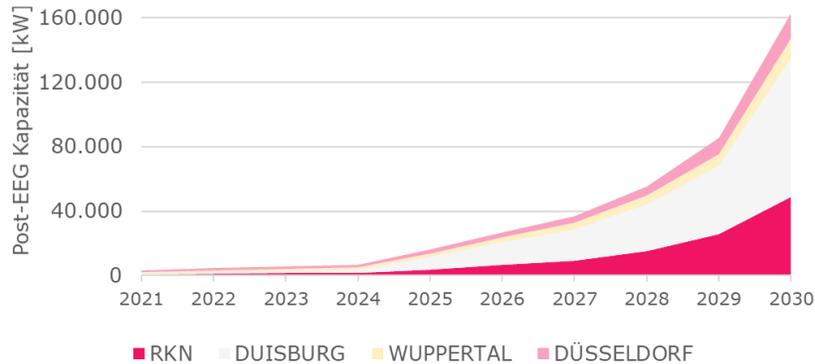


VERLÄSSLICH

# POST-EEG-PV-ANLAGEN SIND SEHR KLEINTEILIG, ABER VERSPRECHEN LÄNGERE RESTLAUFZEITEN.

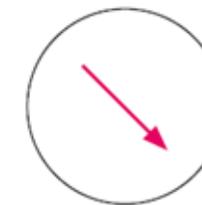
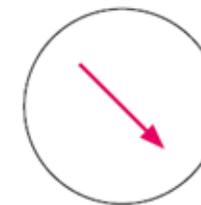
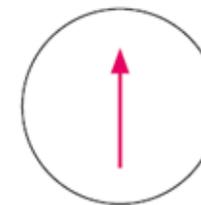


PV



## FAZIT

- Bis 2030 fallen in der Region 11.145 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 162 MW aus der Förderung.
- Bei einer Eigenverbrauchsquote von 30 % ergibt sich ein verbleibendes Potenzial von 113,4 MW.
- Grüne H<sub>2</sub>-Produktion möglich: 0,053 kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub>.
- Regulatorische Anpassungen für einen wirtschaftlichen Strombezug über das öffentliche Netz notwendig und Strombezug durch kleinteiligen Akteurskreis komplex.
- Langlebigkeit der PV-Module ermöglicht konstanten Zuwachs des verfügbaren Potenzials.
- Jedoch Volatilität der Sonneneinstrahlung.



GRÜN

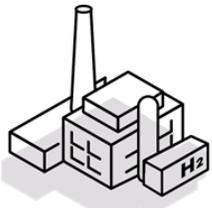
KOSTENEFFIZIENT

VERLÄSSLICH

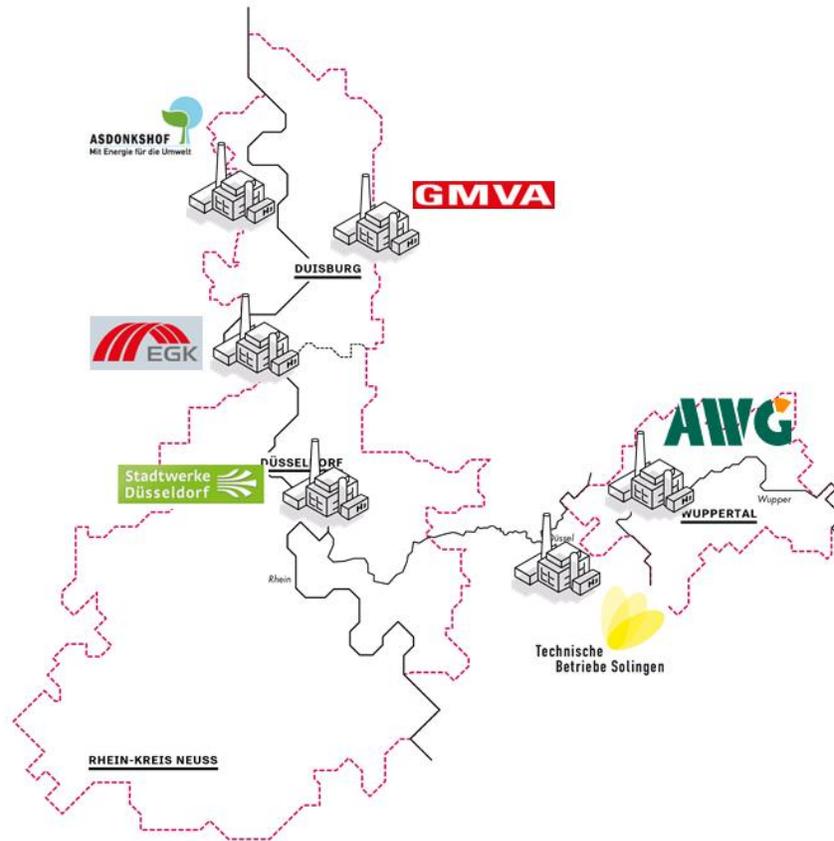
# MHKW ERMÖGLICHEN EINE KOSTENGÜNSTIGE UND VERLÄSSLICHE BEREITSTELLUNG VON RELATIV GRÜNEM STROM.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

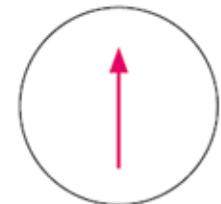
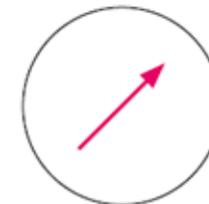
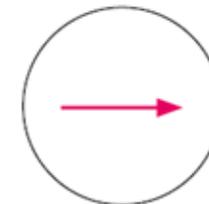


MHKW



## FAZIT

- Verwertung ohnehin anfallender, zum Großteil aus organischem Material bestehender Abfälle.
- In der Region gibt es 6 MHKW, die insgesamt rund 900.000 MWh Strom pro Jahr bereitstellen.
- Relativ grüne H<sub>2</sub>-Produktion möglich: 1 kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub>.
- Kostengünstige Strombereitstellung (keine Abgaben und Umlagen bei Eigenversorgungsmodell).
- Es ist davon auszugehen, dass auch in Zukunft große Mengen an nicht-recyclebarem Müll anfallen werden.



GRÜN

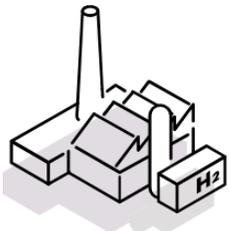
KOSTENEFFIZIENT

VERLÄSSLICH

# WASSERSTOFF ALS INDUSTRIELLES BEIPRODUKT KANN PERSPEKTIVISCH EINE ROLLE SPIELEN.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

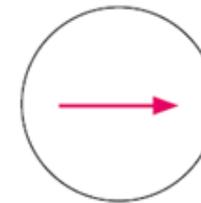


BEIPRODUKT-H<sub>2</sub>

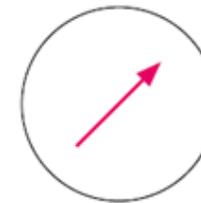


## FAZIT

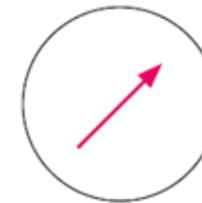
- Es gibt in der Region einige Industrieunternehmen, die H<sub>2</sub> als Beiprodukt produzieren.
- Ein Teil des dabei anfallenden Wasserstoffs wird ungenutzt in die Umgebung abgeblasen.
- Wird der anfallende Wasserstoff zur Bereitstellung von Prozesswärme verwendet, muss im Falle eines alternativen Einsatzes der Emissionswert von Erdgas (202 g CO<sub>2</sub>/kWh) angesetzt werden:
- H<sub>2</sub>-Produktion: 10,7 kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub>.
- Kapazitäten zwischen 5.000 und 15.000 t H<sub>2</sub> pro Jahr.



GRÜN



KOSTENEFFIZIENT



VERLÄSSLICH

# DIE REGION BIETET DIE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ETABLIERUNG EINER REGIONALEN H<sub>2</sub>-WIRTSCHAFT.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



- Im Jahr 2030 besteht allein durch Post-EEG-Strom ein Erzeugungspotenzial von 3.000 t grünem Wasserstoff. Mangels wirtschaftlicher Alternativen würden diese Anlagen, sofern nicht im Rahmen der Wasserstoffproduktion genutzt, vermutlich frühzeitig rückgebaut.
- Durch das Netzwerk an MHKW bietet die Region geeignete Standorte für die Integration der Post-EEG-Anlagen in ein sicheres, verlässliches und wirtschaftlich interessantes Gesamtsystem.
- Perspektivisch ist zudem die Einbindung der regionalen Kapazitäten an industriellem Beiprodukt-Wasserstoff denkbar.



- Derzeit gibt es in der Kompetenzregion 10 Busse und einige PKW in der BZ-Anwendung. Durch die CVD wird die zukünftige Wasserstoffnachfrage für Sonderfahrzeuge wie Müllsammel- oder Straßenreinigungsfahrzeuge und Busse des ÖPNV wachsen. In einer zweiten Phase, beginnend mit 2025, wird durch die steigende Bedeutung der EU-Flottenverordnung auch eine verstärkte Wasserstoffnachfrage in den Bereichen LNF und SNF entstehen. Insbesondere LNF werden bedingt durch ihre höheren Leistungsbedarfe die bis 2030 dominierenden Nachfrager darstellen.
- Prognostizierter Gesamtbedarf an H<sub>2</sub> in 2030 (Basisszenario): 5574 t



- Die Kompetenzregion besitzt das engmaschigste Wasserstofftankstellennetz Deutschlands. Die bestehende Infrastruktur ist bisher allerdings nicht auf die Bedarfe von Müllfahrzeugen, Bussen, LNF oder SNF ausgelegt, kann jedoch adaptiert werden.
- Der Aufbau eines für die Betankung von schweren Fahrzeugen geeigneten Tankstellennetzes (350- statt 700-bar-Anwendungen) ist voranzubringen.

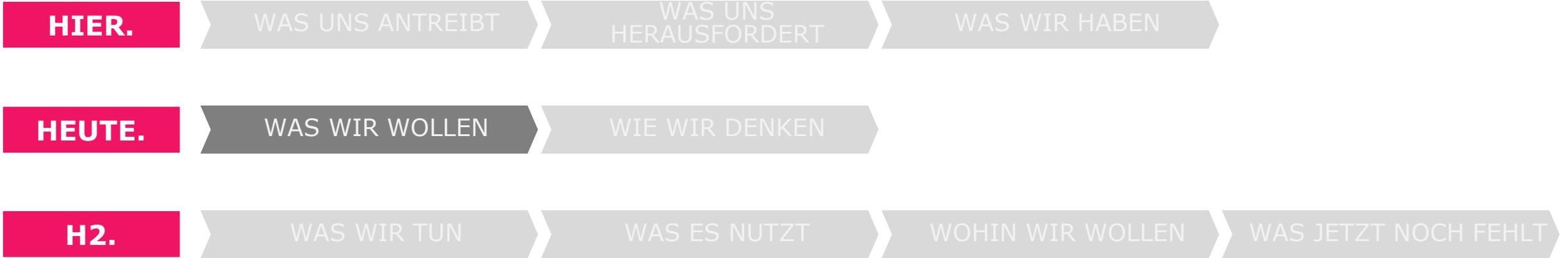


- In der Region wurden bereits erste Schulungs- und Ausbildungskonzepte im Bereich Wasserstoff entwickelt und umgesetzt (z. B. Kurse zur Thematik Wasserstoff und BZ an der Universität Duisburg-Essen, Basisseminar Wasserstofftechnologien der Faun Gruppe).
- Hier gilt es auf diesen ersten Konzepten aufzubauen und weitere bedarfsgerechte Angebote frühzeitig zu entwickeln.

# STRUKTUR



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



initiiert durch:



gefördert durch:



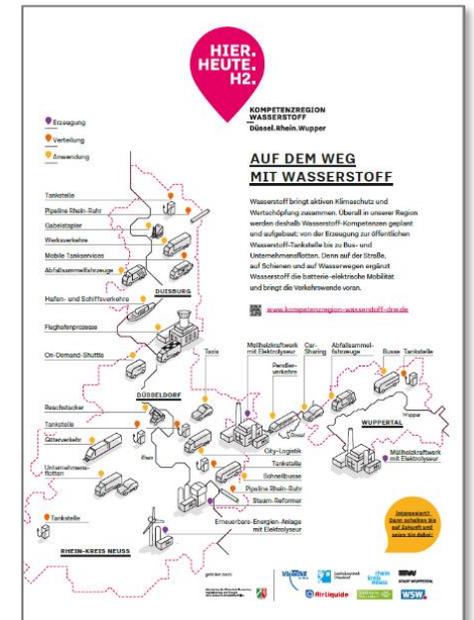
# DIE KOMPETENZREGION DIENST ALS ABSENDER, KOMMUNIKATIVER AKTEUR UND IDENTITÄTSSTIFTER.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## Allen Akteuren und Beteiligten soll ein direkter Mehrwert im Hinblick auf die Weiterentwicklung ihrer Wasserstoff-Projekte geboten werden.

- Um diesen Anspruch nach außen hin deutlich zu machen, war bereits zu Beginn der Arbeiten ein **konsistenter und eigenständiger Auftritt** notwendig.
- Logo und Absender: ein **als Ortsmarker visualisierter Claim HIER.HEUTE.H2.** (Wort-Bild-Marke), einschließlich einem daraus abgeleiteten Auftritt bereits während der Konzeptionsphase. Die Marke ist **modular aufgebaut** und bleibt so auch für spätere Erweiterungen der Kompetenzregion verwendbar.
- Die Belange der assoziierten Partner wurden im Laufe der Konzepterstellung erarbeitet:
  - Drei öffentliche Workshops
  - Unternehmensindividuelle Fragebögen
  - Bilaterale Gespräche



**PHASE 1:**  
Marktvorbereitung

**PHASE 2:**  
Markthochlauf

**PHASE 3:**  
Marktexpansion

**Schaffung von lokalen, vertikal-integrierten H<sub>2</sub>-Konzepten**

**Kapazitätsaufbau und Vernetzung**

**Flexibles überregionales Gesamtsystem**



**Cluster 1: Erzeugung**

Erzeugung H<sub>2</sub>

- Dimensionierung von H<sub>2</sub>-Erzeugungsanlagen **abgestimmt auf H<sub>2</sub>-Verbrauchsmengen** (Anlagenauslastung von min 50 %, da hohe spezifische CAPEX für Erstinvestition notwendig)
- Standort der H<sub>2</sub>-Erzeugungsanlagen idealerweise in **Synergie mit anderen Sektoren** (techn. Kapazitäten, Know-how / Personal vor Ort, Nutzbarkeit von Nebenprodukten wie Wärme und O<sub>2</sub>)

- Schrittweise **Erhöhung der Elektrolysekapazität an bestehenden Anlagen** – Anreize durch:
  - Wachsender Verbrauch in gesamter Modellregion
  - Zunehmender Wert flexibler Stromnachfrage
  - Leistungszuwachs integrierter Post-EEG-Anlagen
- **Installation weiterer Elektrolysesysteme** an neuen Standorten (min. 50 % Auslastung)
- **Einbindung von industriellem Beiprodukt-H<sub>2</sub>**

- Verfügbarkeit von **Flexibilitätpotenzialen für Strommarkt** (sinkende Relevanz der Elektrolyseauslastung durch Erreichen maximaler Kapazitäten bestehender Anlagen)
- **Entstehung weiterer Anlagen**, dort, wo wirtschaftliche Anreize / lokale Verbräuche vorhanden sind (bspw. Häfen, Industrie, EE-Parks etc.)
- Integration überregionaler EE-H<sub>2</sub>-Erzeugungskapazitäten (**Import**)

Erzeugung Strom

- Basis jedoch Nutzung von **hoch verfügbarem** und möglichst **klimaschonendem Strom** (Ausgleich fluktuierender EE zur Sicherstellung hoher Auslastung Elektrolyse)
- **Einbindung von Post-EEG-Anlagen** (Sicherstellung Klimaschutzziel, Nutzung H<sub>2</sub> zur Finanzierung des Weiterbetriebs der Post-EEG-Anlagen)

- **Erhöhung der Anzahl und Leistung** eingebundener **Post-EEG-Anlagen**, die durch integrierte H<sub>2</sub>-Geschäftsmodelle finanziert werden können

- **Marktdienlichkeit** durch Flexibilität in Elektrolysen (günstige Erzeugung von H<sub>2</sub> durch Produktion in Zeiten hoher EE-Einspeisung & niedriger Strompreise)
- Möglichst **vollständige Integration** von **Post-EEG-Anlagen** in H<sub>2</sub>-Erzeugungskonzepten
- ggf. Möglichkeit des **Neubaus** weiterer **EE-Anlagen außerhalb EEG** durch H<sub>2</sub>-Geschäftsmodelle



**Cluster 2: Anwendung**

- Bildung von **Verbrauchszentren mit wenigen Verbrauchern**, die allerdings einen **hohen spezifischen Verbrauch** aufweisen
- Idealerweise Nutzung **gleichartiger Flotten** (Schaffung von Synergien bei Beschaffung / Betrieb / Instandhaltung etc.)

- **Entstehung neuer Verbraucher**, rund um die 1. Verbrauchszentren (Vorteil der Nutzung bestehender Infrastrukturen, Entstehung von Synergiepotenzial mit Erstanwendern bei technologiespezifischen Fragestellungen)

- Breite Anwendung von **H<sub>2</sub> in verschiedenen Mobilitätsanwendungen und von verschiedenen Akteuren**
- Verteilung des H<sub>2</sub>-Verbrauchs in gesamter Region, Zentren analog der urbanen Strukturen
- Erweiterung der **H<sub>2</sub>-Anwendungen in andere Sektoren** (Industrie, Wärme etc.)



**Cluster 3: Infrastruktur**

- Idealerweise **1:1-Zuordnung von H<sub>2</sub>-Erzeugung und -Verbrauch** (Betankung direkt bei Elektrolyse, sofern räumliche Voraussetzungen gegeben)
- Etablierung von **Low-Cost HRS** für Versorgung **dezentraler Verbraucher**

- Beginnende **Vernetzung zwischen den lokalen Zentren** (Etablierung konstanter Lieferketten, gemeinsame Back-ups etc.)
- Entstehung neuer **Betankungsmöglichkeiten** auch **außerhalb von Erzeugungsstandorten**

- **Effektive / effiziente Organisation** von Transport und Speicherung durch übergreifende Instanz
- **Vernetzung** auch mit Erzeugern und Verbrauchern **außerhalb Region**
- Etablierung eines flächendeckenden und bedarfsgerechten **Tankstellennetzes**



**Cluster 4: Ausbildung**

- **Identifikation** von notwendigen Ausbildungsfeldern
- **Entwicklung** von Ausbildungskonzepten
- Konzepte zur **Gewinnung von Fachpersonal**

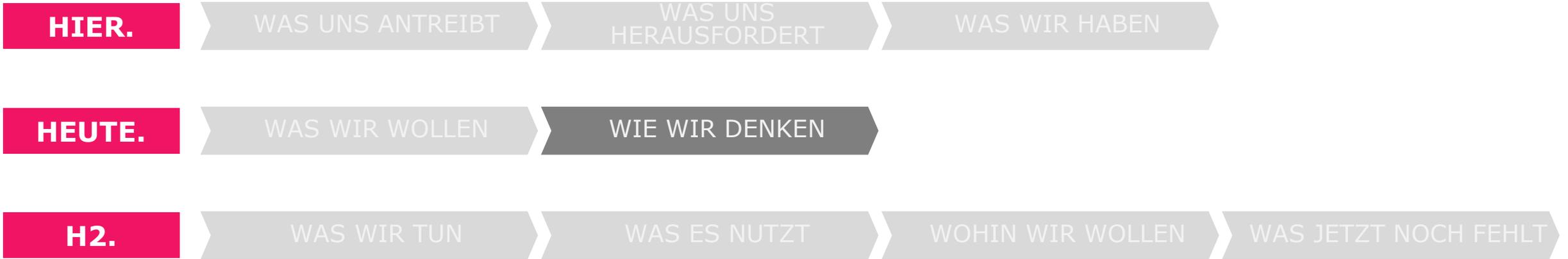
- **Implementierung** der Ausbildungskonzepte
- **Gewinnung von Fachpersonal**

- **Erweiterung** Ausbildungskonzepte auf andere Sektoren

# STRUKTUR



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



initiiert durch:



gefördert durch:



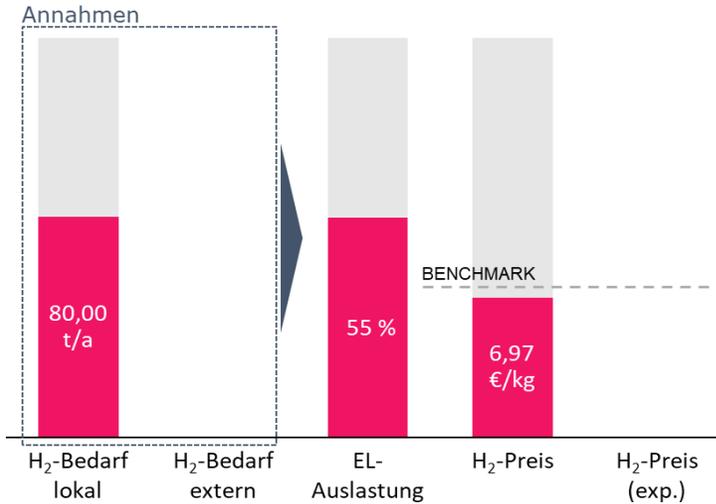
# IM REGIONALEN VERBUND KANN JEDER PROFITIEREN.



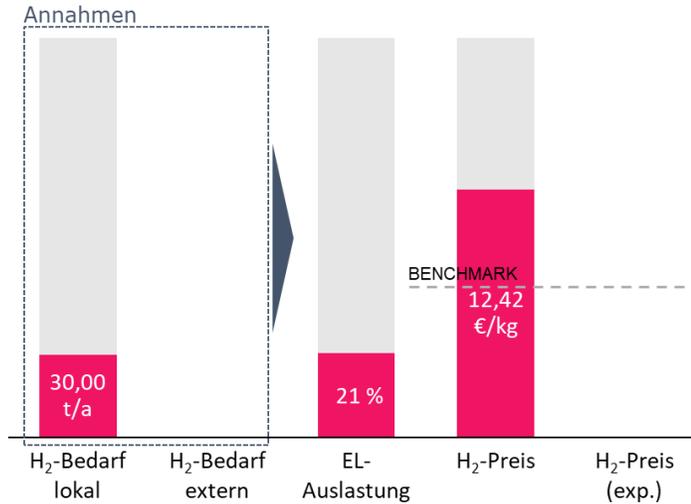
KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



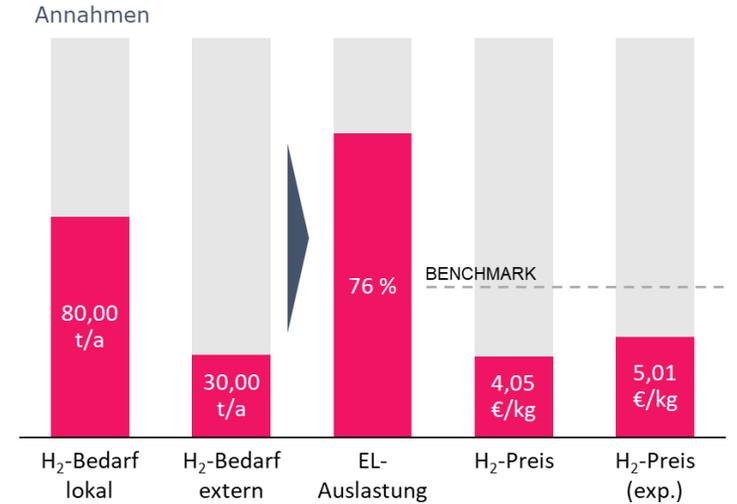
## STANDORT A



## STANDORT B



## VERBUND



- ▶ An Standort A besteht eine ausreichend hohe Wasserstoffnachfrage, die eine ausreichend hohe Auslastung des Elektrolyseurs garantiert, um konkurrenzfähige Wasserstoffgestehungskosten (WGK) zu erreichen.
- ▶ Dies führt zu einer positiven Investitionsentscheidung.

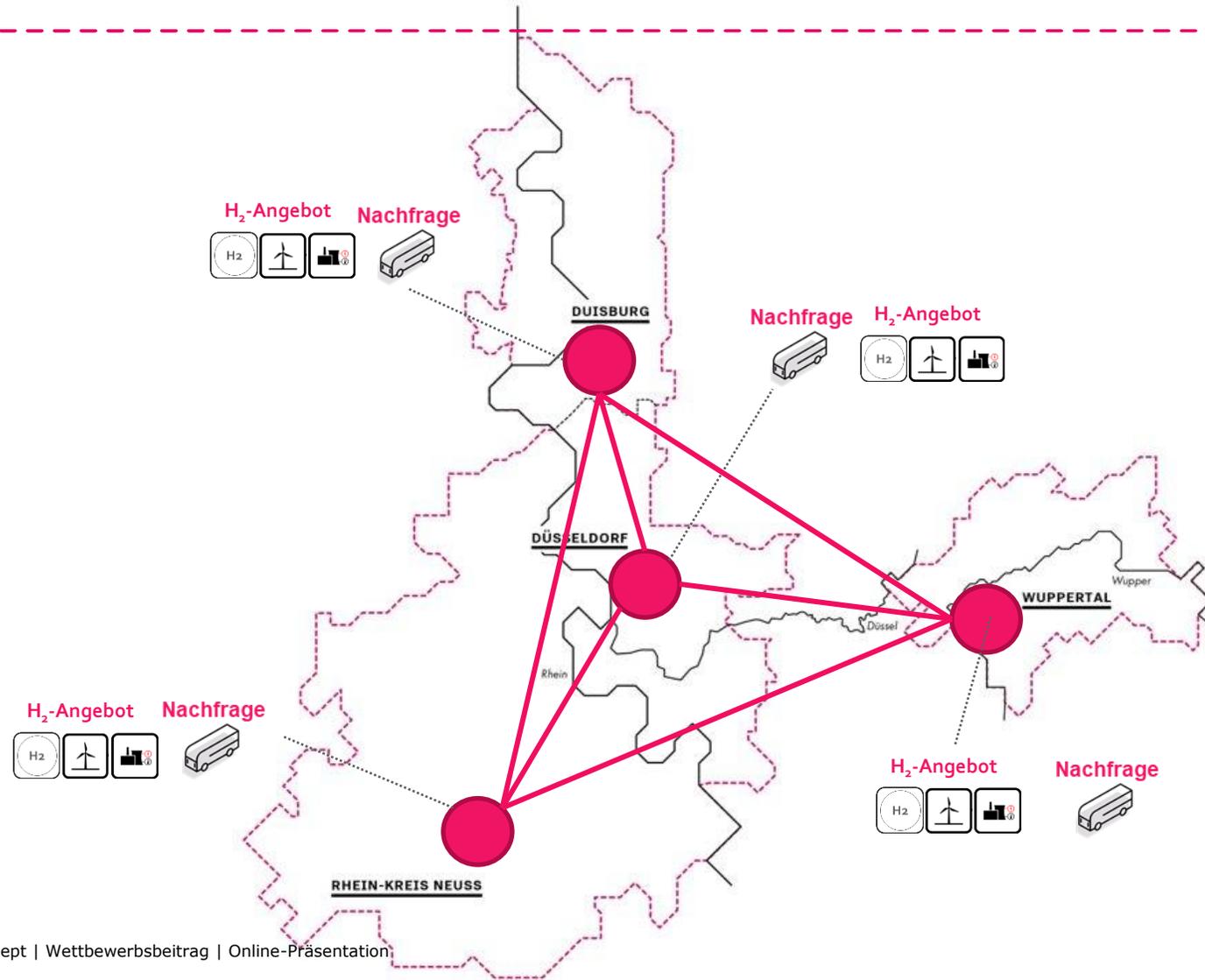
- ▶ An Standort B sorgt die lokale Wasserstoffnachfrage nur für eine Auslastung des Elektrolyseurs von 21 %.
- ▶ Dies führt zu vergleichsweise hohen WGK, die keinen wirtschaftlichen Betrieb der Elektrolyseanlage rechtfertigen.
- ▶ Die geringe lokale Nachfrage führt entsprechend zu einer negativen Investitionsentscheidung für einen Elektrolyseur.

- ▶ Versorgt Standort A den Standort B mit Wasserstoff, können beide Standorte profitieren.
- ▶ Mit steigender Auslastung des Elektrolyseurs am Standort A sinken die lokalen WGK weiter auf 4,05 €/kg H<sub>2</sub>.
- ▶ Standort B kann Wasserstoff zu konkurrenzfähigen Preisen beziehen (5,01 €/kg H<sub>2</sub>), bis die lokale Nachfrage so weit gestiegen ist, dass eine Investition in einen eigenen Elektrolyseur wirtschaftlich sinnvoll ist.

# ÜBER DIE ZEIT ENTSTEHT EIN NETZWERK MIT HOHER REGIONALER WERTSCHÖPFUNG.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



# DIE MHKW DER REGION SETZEN SICH AMBITIONIERTE ZIELE.

HIER.  
HEUTE.  
H<sub>2</sub>.

KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## H<sub>2</sub>-Allianz: Die Erzeuger



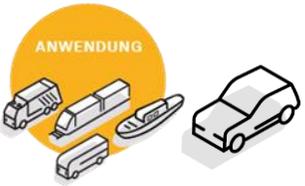
## ZIELE BIS 2030

- Installation von mindestens 6 MW Elektrolysekapazität.
- Produktion von bis zu 600 t H<sub>2</sub>/a und somit die Erzeugung von ca. 10 Prozent des in der Region nachgefragten Wasserstoffs für die Mobilität.
- Etablierung eines H<sub>2</sub>-Erzeugungssystems, mit MHKW als Rückgrat mit der Vision, möglichst viel Post-EEG-Strom in die H<sub>2</sub>-Erzeugung einzubinden.

# IN DEN BEREICHEN ABFALLSAMMELFAHRZEUGE UND BUSSE GEHT DIE BESCHAFFUNG BEREITS LOS.

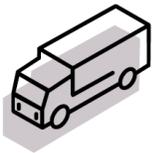


KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



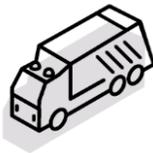
## Beschaffungsinitiative PKW:

- ◆ Grundsätzliches Interesse (auch für PKW-Flotten), aber keine serienreifen Aktivitäten von deutschen Herstellern.
- ◆ Die Kompetenzregion begleitet dennoch alle Initiativen im PKW-Bereich und kommuniziert das bestehende Interesse an die Hersteller.



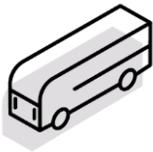
## Beschaffungsinitiative LNF und SNF:

- ◆ Großes Interesse, aber Problematik der Technologieverfügbarkeit.
- ◆ Anschaffung und Betrieb von bis zu **200 BZ-LKW** in Kooperation mit HyTruck bis 2025, enge Kooperation mit weiteren bestehenden Initiativen.



## Beschaffungsinitiative Sonderfahrzeuge (u. a. Abfallsammelfahrzeuge):

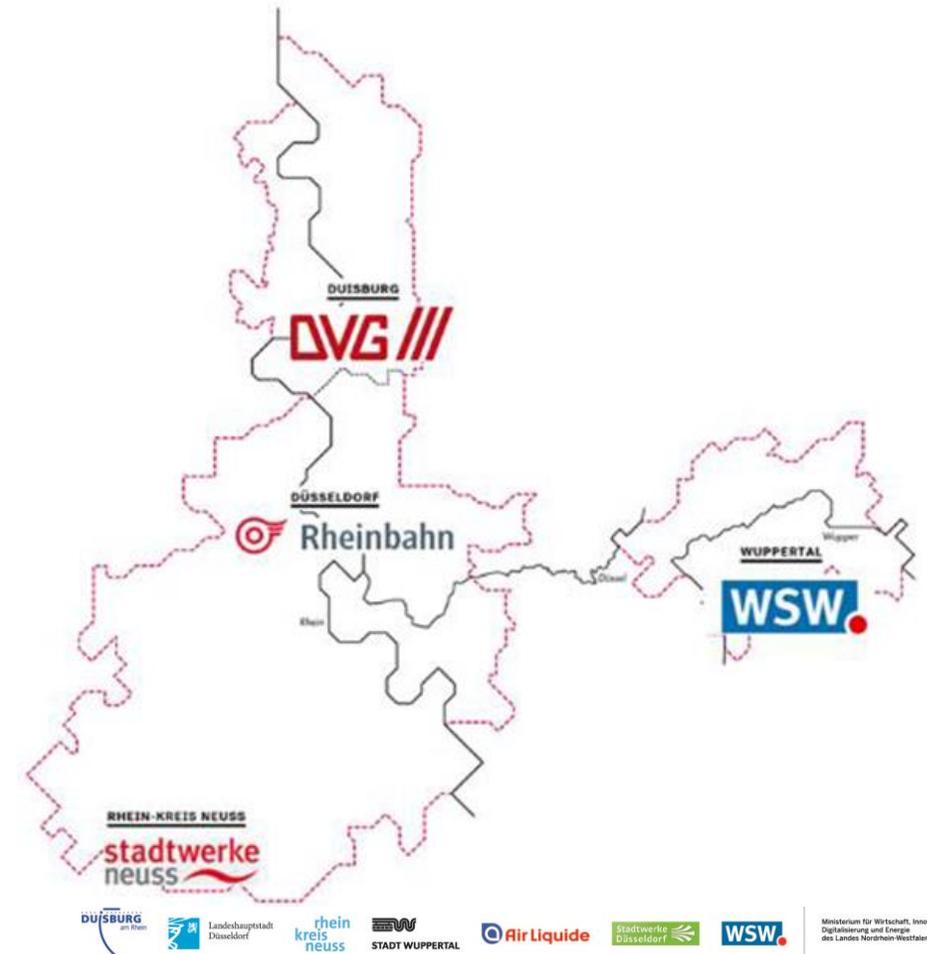
- ◆ Anschaffung und Betrieb von **3-7 BZ-Sonderfahrzeugen**.
- ◆ GMVA plant Errichtung eines Elektrolyseurs inkl. H<sub>2</sub>-Tankstelle für Müllfahrzeuge sowie Befüllungsvorrichtung von Druckcontainern am MHKW Oberhausen.



## Beschaffungsinitiative Busse mit Fokus auf öffentlichem Nahverkehr:

- ◆ In der Region sind bereits **10 BZ-Busse** im Einsatz, **weitere 25** in konkreter Planung bzw. bestellt.
- ◆ Gründung der H<sub>2</sub>-Allianz mit dem Ziel, bis 2030 mehr als **140 BZ-Busse** in der Kompetenzregion zum Einsatz zu bringen.

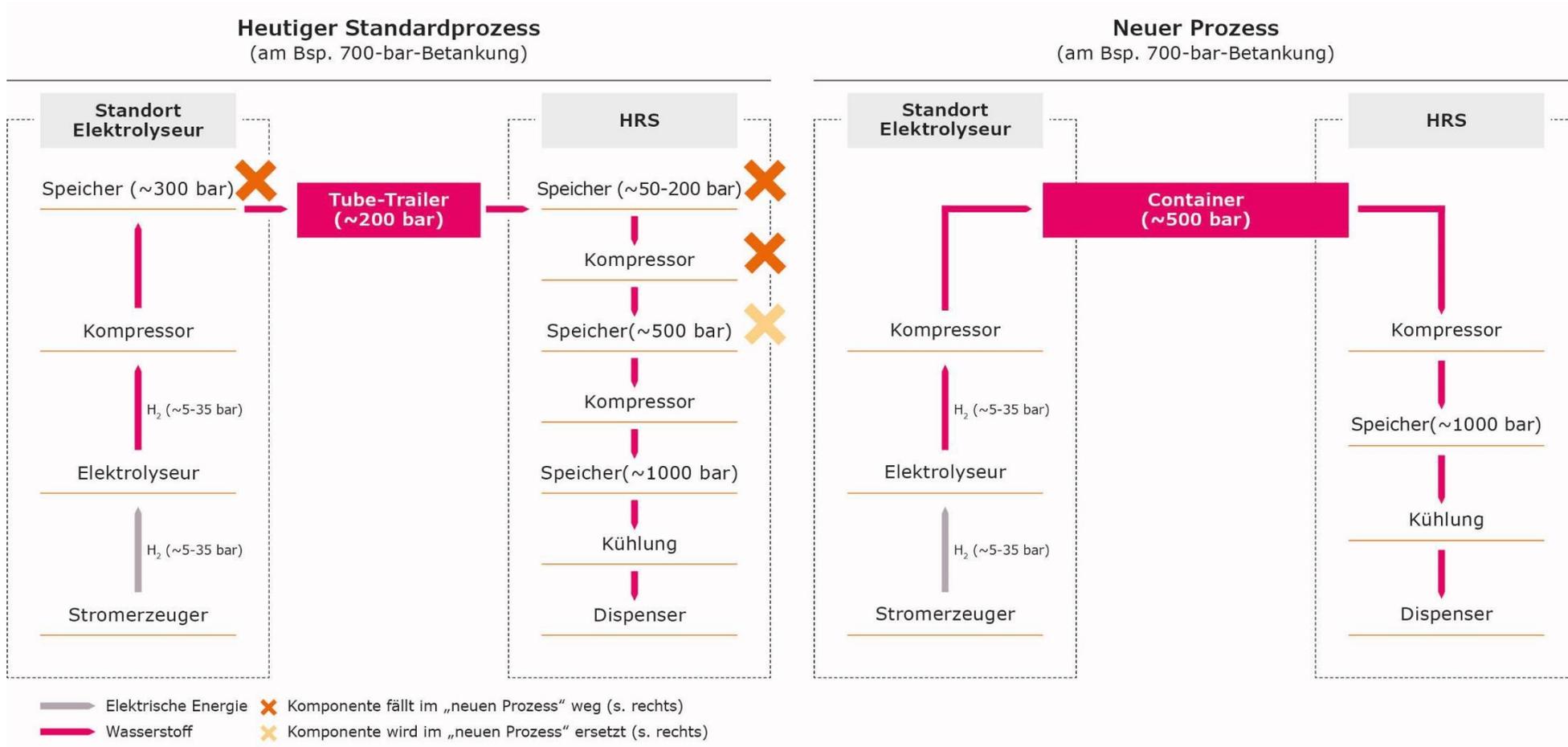
## H<sub>2</sub>-Allianz: Die Unternehmen des ÖPNV



# DURCH EINE ZENTRALE KOMPRESSION AUF 500 BAR KÖNNEN KOSTEN AN DEN HRS EINGESPART WERDEN.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



# DIE KONZEPTION VON AUS- UND WEITERBILDUNGSGÄNGEN ERFORDERT EIN HOHES MAß AN ABSTIMMUNG.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



## Schule

- Es sollen auf der FuelCellBox aufbauende Projekte initiiert werden.

## Universität

- Die Wasserstoff- und Brennstoffzellenorientierte Ausbildung soll in thematisch relevante Studiengänge (z. B. Energietechnik, Maschinenbau) integriert werden.

## Berufsausbildung und Weiterbildung

- Vielen Unternehmen fehlt die Kapazität oder das Know-how, um Aus- und Weiterbildungen im eigenen Haus durchzuführen. Es besteht Interesse, fachbezogene Ausbildungen zu zentralisieren.
- Das Berufsbildungszentrum Dormagen (BBZ) plant fachbezogene Ausbildungsgänge:
  - 1) Chemisch-physikalische Orientierung mit Fokus auf Elektrolyse und BZ
  - 2) Mechatronische Ausbildung mit Qualifizierung für Wartung und Instandhaltung von BZ-Technologien

# STRUKTUR



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



initiiert durch:



gefördert durch:





### Interessen

- Erlöse, die einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb von Post-EEG-Anlagen sichern (4 - 5 ct/kWh)
- Erfüllung der Pflicht zur kaufmännischen Verarbeitung des Stroms nach der EEG-Förderung
- Keine Erzeugung und Veräußerung von Wasserstoff

### Bedarfe

- Stromabnehmer, die die Risiken des Weiterbetriebs eingehen (Wind)
- Beratung zu wirtschaftlichen Optionen des Weiterbetriebs
- Technische Unterstützung für den Weiterbetrieb der Anlagen (LZV Gutachten (Wind), Umrüstung auf Eigenverbrauch (PV))



### Interessen

- Versorgung der eigenen Flotte mit konkurrenzfähigem Wasserstoff
- Wirtschaftlicher Verkauf von Wasserstoff (ca. 6-7€/kg)
- + Alternative Optionen der Stromvermarktung
- + Export von Wasserstoff in die Region
- + Verkauf von Wärme und Sauerstoff
- + Kein Interesse an der Verteilung des Wasserstoffs
- + Kein Interesse an Akquise neuer Abnehmer

### Bedarfe

- Erneuerbarer Strom
- Sichere, langfristige Abnehmer von Wasserstoff in unmittelbarer Nähe
- Beratung zur Auslegung/Planung von Erzeugungsanlagen
- Ggf. Anlieferung von Wasserstoff
- Förderung/Regulatorische Anpassungen
- Fachpersonal
- + Neue Abnehmer von Wasserstoff
- + Logistiker zur Verteilung des Wasserstoffs



### Interessen

- Verkauf von innovativen Technologien
- Durchführung von Dienstleistungen
- Positionierung in einem zukünftigen Markt
- Keine Akquise von Wasserstoffanwendern
- Keine Wasserstofferzeugung

### Bedarfe

- Verlässliche Wasserstofferzeugung und Nachfrage
- Klarheit über technologische Anforderungen
- Förderung



### Interessen

- Erfüllung der CVD-Quoten
- Erfüllung politischer Interessen
- Adäquate Substitution der bestehenden Technologie (Verlässlichkeit, Flexibilität etc.)
- Keine Mehrkosten (TCO)
- Verständnis der Technologie
- Kein Interesse an Infrastruktur und Wasserstoffversorgung
- + Ggf. Erfüllung neuer regulatorischen Anforderungen (z. B. CO<sub>2</sub>-Maut)
- + Bedienung von Kundenbedürfnissen (z. B. Green Products)
- + Neue Geschäftsoptionen (z. B. Nachtfahrverbot)
- + Technologiedemonstration
- + Erfüllung regulatorischer Anforderungen

### Bedarfe

- Technologiereife
- Technologieverfügbarkeit
- Förderung
- Wasserstoff zu konkurrenzfähigen Preisen
- Versorgungssicherheit
- Fachpersonal
- Tankinfrastruktur
- Informationen zu Technologie- und Marktentwicklungen

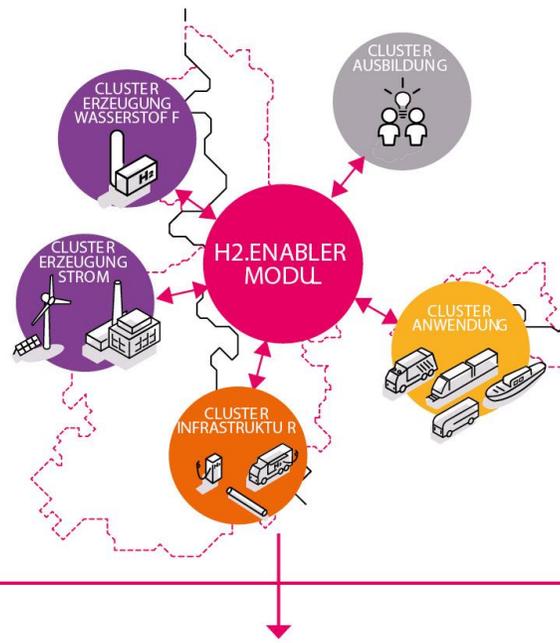


### Interessen

- Attraktivität des Wirtschaftsstandortes Düssel.Rhein. Wupper sichern/steigern
- Den Strukturwandel gestalten
- Politische Interessen umsetzen

### Bedarfe

- Informationen zu Ausbildungsbedarfen
- Unterstützung in der Erstellung der Ausbildungsgänge
- Förderung

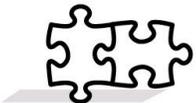


## Markt

### Koordination von Wasserstofferzeugung und Nachfrage

Über ein **Optimierungstool** koordiniert der H2.Enabler das Angebot an erneuerbarem Strom und die Nachfrage nach Wasserstoff. Dies beinhaltet auch die zeitliche und räumliche Planung der Wasserstofferzeugung und die Sicherstellung der notwendigen Verteilung des Wasserstoffs.

Über **garantierte Preiskorridore** (Strom und H<sub>2</sub>) schafft er Sicherheit. Zudem garantiert er einen definierten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des H<sub>2</sub>.



## Beratung

### Befähigung der Akteure, am Handel zu partizipieren

Der H2.Enabler bietet **Informationen und Lösungen** für potenzielle Marktteilnehmer an und begleitet diese von der Entwicklung der Projekte bis hin zur operativen Umsetzung und Einbindung in den Markt.



## Netzwerk & Kommunikation

### Sichtbarkeit des Marktes erweitern und neue Akteure gewinnen

Der H2.Enabler stellt der Kompetenzregion Erkenntnisse und Informationen des operativen Geschäftes zur Verfügung und dient als **Sparringspartner** für interessierte Akteure. Die KOMPETENZREGION WASSERSTOFF kommuniziert in die Breite und stellt die **Sichtbarkeit des H2.Enablers** sicher.



# DIE KOMPETENZREGION UND DAS GESCHÄFTSMODELL DES H2.ENABLERS LEBEN VON DEN BEITRÄGEN DER TEILNEHMENDEN.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

Die Kompetenzregion soll durch eine kommunikativ agierende Einheit vertreten werden, dabei das Angebot des H2.Enablers formulieren sowie eine gemeinsame Sichtbarkeit ermöglichen.

- Durch gemeinsamen Auftritt Aufmerksamkeit auf übergeordneter Ebene erreichen
- Eigene Kommunikationsmedien und -kanäle etablieren
- Interessen bündeln und gemeinsam wirksam vertreten
- Unterstützung durch Standard-PR-Elemente (PR-Kit, z. B. **Kennzeichnung der Aktivitäten**)

Das Partnerlogo dient den Initiatoren und assoziierten Partnern zur Kommunikation ihrer Aktivitäten rund um das Thema Nachhaltigkeit, Klimaschutz und insbesondere Wasserstoff.

Die Marke ist grundsätzlich übertragbar auf andere Regionen.



# STRUKTUR



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



initiiert durch:



gefördert durch:

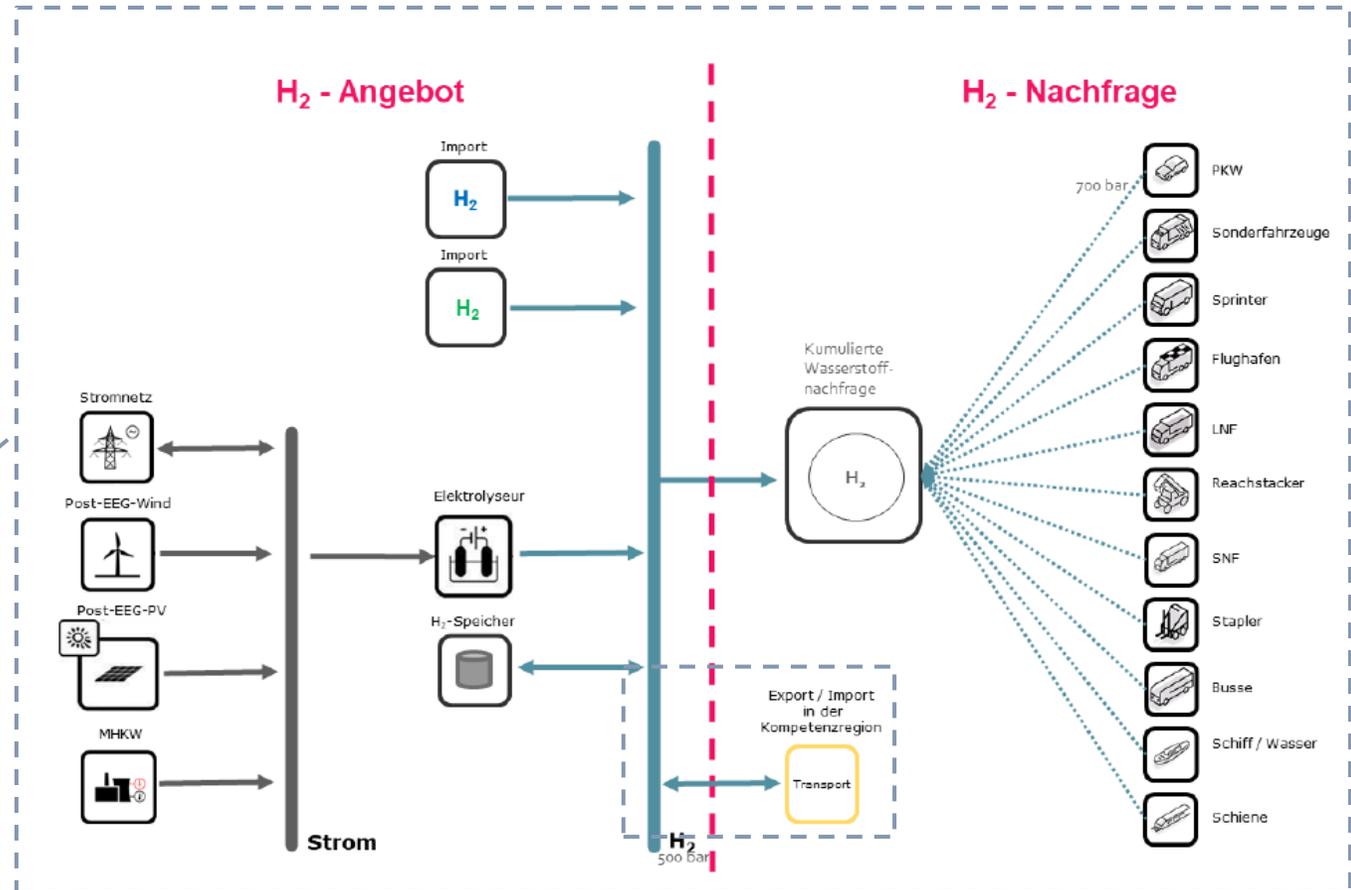
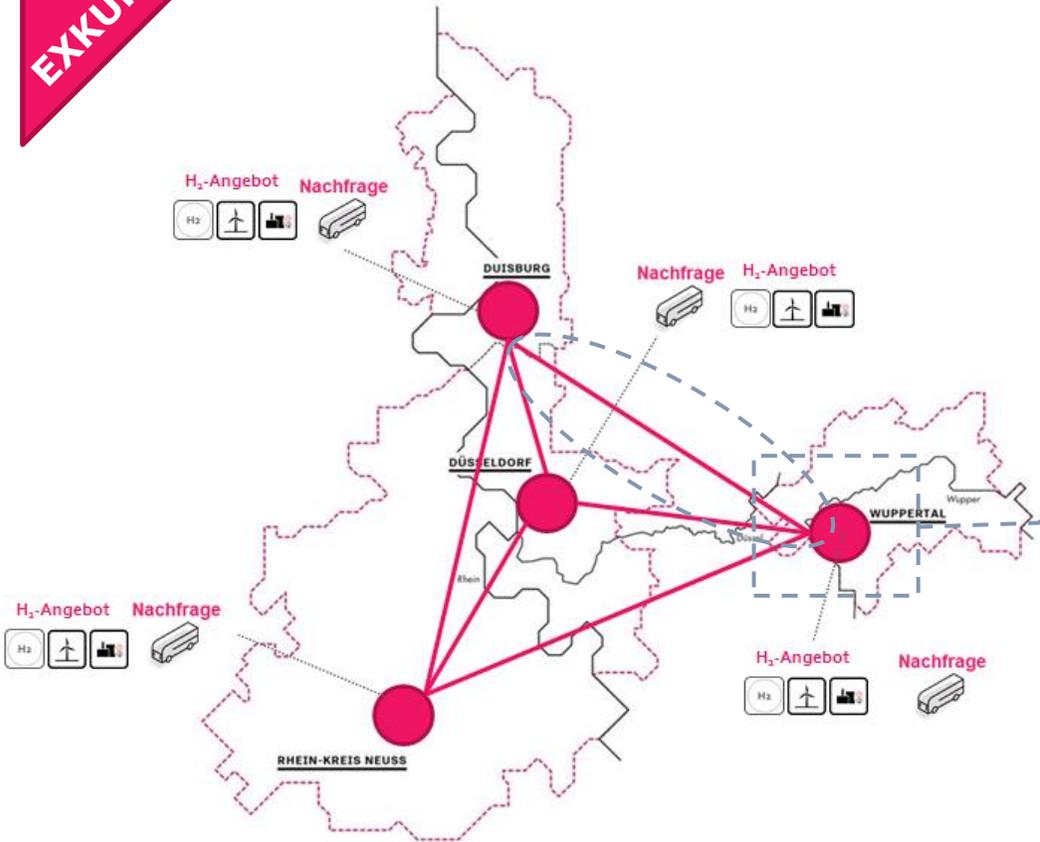


# DER GEDANKE DES H2.ENABLERS WURDE IM MODELL UMGESETZT.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

EXKURS



# DIE ABLEITUNG DES H<sub>2</sub>-BEDARFES BASIERT AUF DER BESTEHENDEN REGULATORIK.



**EXKURS**

## Ableitung der H<sub>2</sub>-Nachfrage in der KOMPETENZREGION:

- Die Grundannahme ist, dass konkrete und direkte Handlungsdrücke bestehen müssen, damit wirtschaftlich agierende Akteure auf H<sub>2</sub>-Technologien umrüsten.
- Daher hat sich die KOMPETENZREGION dazu entschieden, den H<sub>2</sub>-Bedarf auf Basis der bestehenden Regulatorik abzuleiten und nicht auf Basis bestehender Klimaziele.
- Bestehen Lücken zwischen Klimazielen und der Ableitung aus der Regulatorik, ist dies ein Indiz dafür, dass regulatorische Anpassungen für das Erreichen der Klimaziele notwendig sind.

### CLEAN VEHICLES DIRECTIVE

	Ab 08/2021	2026 -2030	
	Neuanschaffungsquote		
Sprinter* 	38,5 %	38,5 %	PKW*
LNF & SNF* 	10 %	15 %	Sprinter*
Busse* 	45 %	65 %**	LNF & SNF*

### EU-FLOTTENVERORDNUNG

	Ab 2020	Ab 2025		Ab 2030	
	Emissionszielwert	Emissionszielwert	Flottenanteil***	Emissionszielwert	Flottenanteil***
	95 g CO <sub>2</sub> /km	81 g CO <sub>2</sub> /km	15 %	59 g CO <sub>2</sub> /km	35 %
	147 g CO <sub>2</sub> /km	125 g CO <sub>2</sub> /km	15 %	101 g CO <sub>2</sub> /km	30 %
	Kein Ziel definiert	85 % des Bezugswerts		30 % des Bezugswerts	

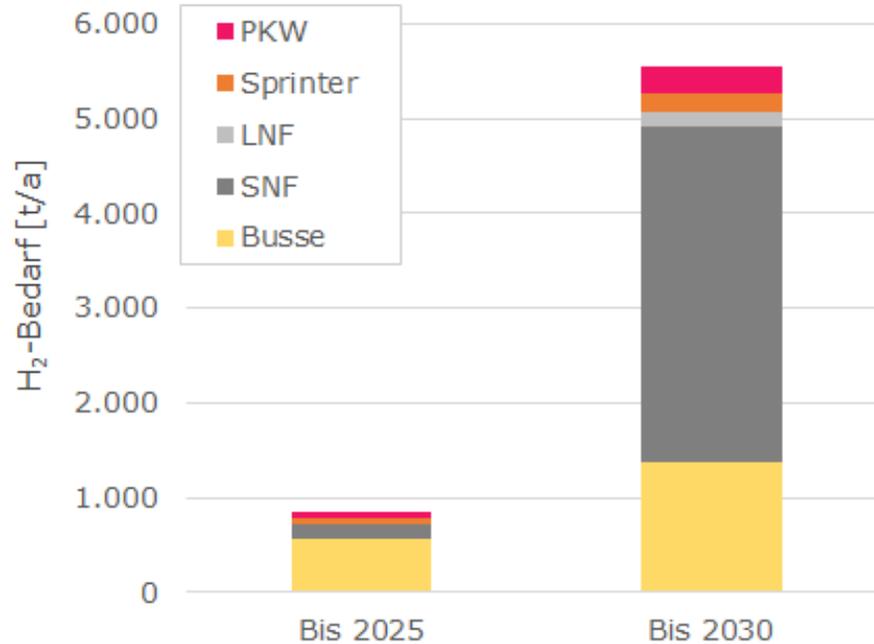
\*Definitionen der Verordnung wurden auf die Klassendefinitionen der Kompetenzregion übertragen.

\*\* Mindestens 50 % davon müssen emissionsfreie Fahrzeuge sein.

# SNF UND BUSSE DOMINIEREN DIE REGIONALE H<sub>2</sub>-NACHFRAGE.



EXKURS



- Im Jahr 2025 besteht eine Wasserstoffnachfrage von ca. 800 t H<sub>2</sub> und 2030 von ca. 5.500 t H<sub>2</sub>.
- In absoluten Zahlen werden am meisten BZ-PKW zugelassen und vergleichsweise wenige Busse oder SNF.
- Die Wasserstoffnachfrage der SNF und Busse übersteigt die der kleineren Klassen (PKW, Sprinter, LNF) um ein Vielfaches.
- Der Anstieg in der Zulassung für SNF und Busse ist auf die Zielvorgaben der bestehenden Regulatorik zurückzuführen.

	 PKW	 Sprinter	 LNF	 SNF	 Busse	Gesamt
<b>Bis 2025</b>	938	315	-	-	104	<b>1.356</b>
<b>Bis 2030</b>	3.873	983	273	400	253	<b>5.782</b>

# DURCH SZENARIEN WERDEN SENSITIVITÄTEN FÜR NACHFRAGE, EE-POTENZIALE UND REGULATORISCHE KOSTEN BETRACHTET.



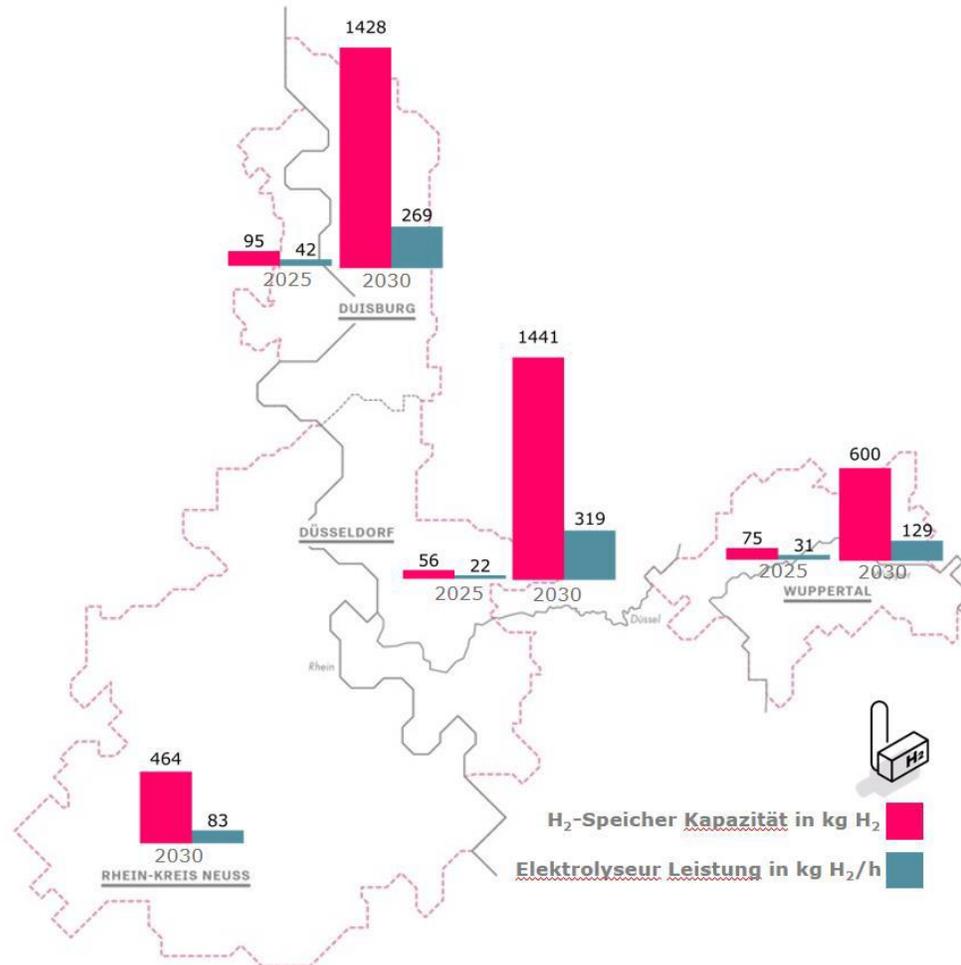
**EXKURS**

Szenario	Basis		Nachfrage 2030	Klima 2030	Regulatorik 2030
	2025	2030			
<b>Fahrzeuge</b>					
BZ-Zulassungsquote pro Jahr					
PKW	0,005%	0,01%	0,05%	0,01%	0,01%
Sprinter	0,03%	0,04%	0,075%	0,04%	0,04%
LNF	0,5%	0,5%	0,6%	0,5%	0,5%
SNF	0,5%	0,5%	0,7%	0,5%	0,5%
Busse	0,5%	0,5%	0,7%	0,5%	0,5%
<b>Stromerzeugung</b>					
Potenzial Post-EEG-Windanlagen [MW]	45	35	35	45	35
Wind Volllaststunden [h/a]	2100	2100	2100	2400	2100
Post-EEG-Strompreis [ct/kWh]	4	4	4	4	4
<b>Regulatorischer Rahmen</b>					
MHKW-Stromnebenkosten	keine	keine	keine	keine	Ja <sup>a</sup>
Post-EEG-Stromnebenkosten	keine	keine	keine	keine	Ja <sup>b</sup>
Netz-Stromnebenkosten	Ja <sup>b</sup>	Ja <sup>b</sup>	Ja <sup>b</sup>	Ja <sup>b</sup>	Ja <sup>b</sup>

<sup>a</sup> 82 EUR/MWh entsprechend der Kategorie „Eigenversorgung“ aus [dena](#) (2018).

<sup>b</sup> 91 EUR/MWh entsprechend der Kategorie „Nicht-integrierbarer EE-Strom“ aus [dena](#) (2018).

# IN DER KOMPETENZREGION WERDEN BEDARFSGERECHTE ERZEUGUNGSKAPAZITÄTEN AUFGEBAUT.

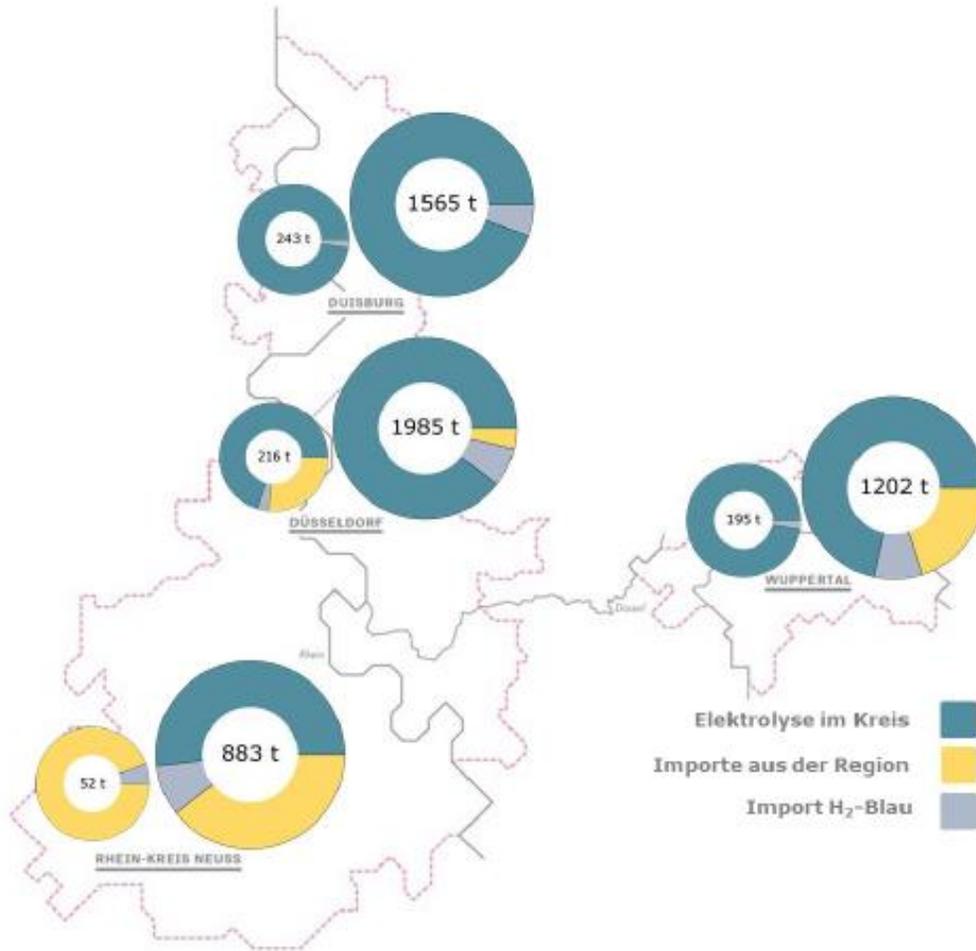


- Die gesamt installierte Leistung in der KOMPETENZREGION steigt von 3,2 MW in 2025 auf 26,8 MW in 2030.
- Der RKN wird erst zum Jahr 2030 eigene Erzeugungskapazitäten aufbauen, da bei niedriger lokaler H<sub>2</sub>-Nachfrage der Import aus anderen Regionen der KOMPETENZREGION bis dahin wirtschaftlicher ist.
- Lokale Speicher sind mit 2,3 t H<sub>2</sub> (2025) bzw. 3,9 t H<sub>2</sub> (2030) verhältnismäßig klein. Dies liegt an dem mobilen 500-bar-Speicherkonzept per Container.
- In 2025 bestehen 3 Trailer mit 12 Containern und in 2030 10 Trailer mit 99 Containern, die für die Verteilung des H<sub>2</sub> in der Region sorgen.

# DER REGIONALE H<sub>2</sub>-MARKT WIRKT SICH AUCH POSITIV AUF DIE EINBINDUNG VON POST-EEG-ANLAGEN AUS.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



## STROMBEZUG

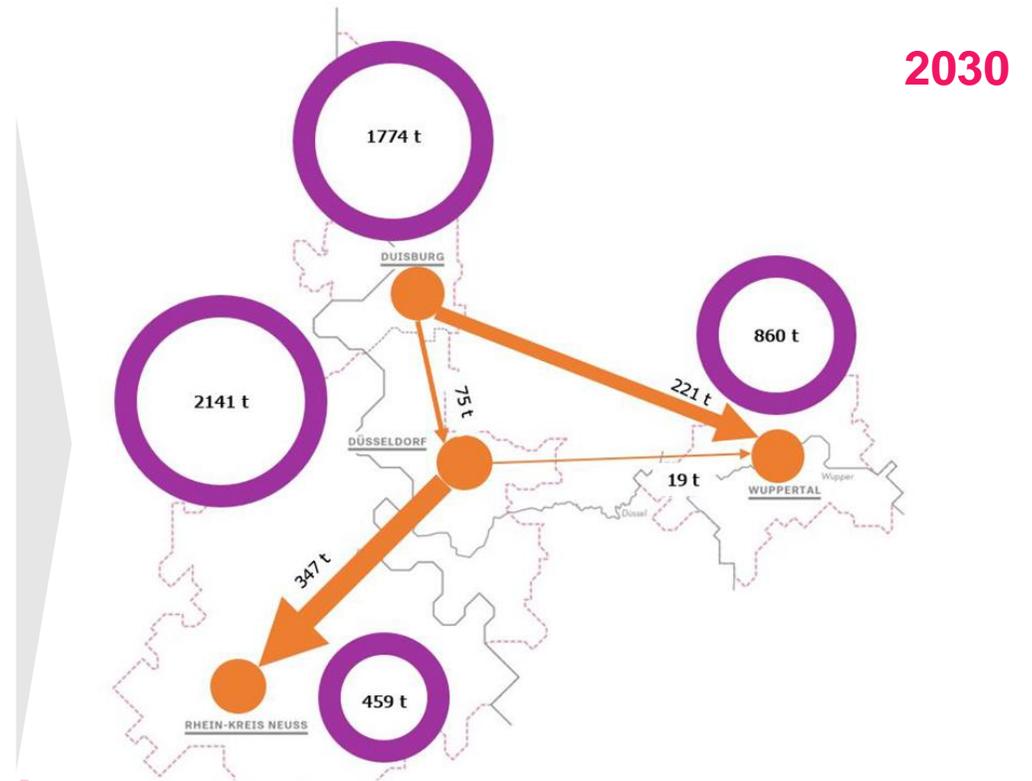
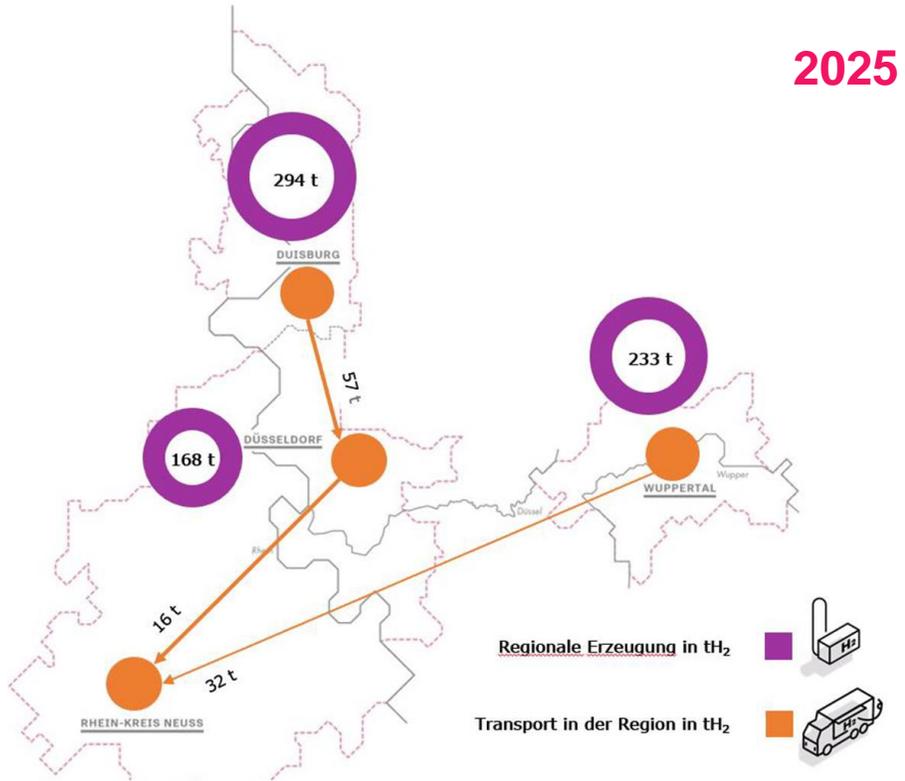


- Die regionale H<sub>2</sub>-Nachfrage von 701 t H<sub>2</sub> in 2025 und 5.575 t H<sub>2</sub> in 2030 **kann zu 98 % bzw. 93 % durch regional erzeugten H<sub>2</sub> bedient werden.**
- H<sub>2</sub> wird innerhalb der Region im- bzw. exportiert. H<sub>2</sub> von außerhalb der KOMPETENZREGION spielt nur eine untergeordnete Rolle.
- Post-EEG-Wind ist in 2025 dominant, bis 2030 gewinnt Post-EEG-PV zunehmend an Bedeutung.
- Im Jahr 2030 kann weiterhin knapp unter 50 % des H<sub>2</sub> aus Post-EEG-Strom erzeugt werden, was die Bedeutung der Einbindung von Post-EEG-Anlagen unterstreicht.

# ÜBER DIE ZEIT KANN EINE REGION VOM H<sub>2</sub>-EXPORTEUR ZUM H<sub>2</sub>-IMPORTEUR WERDEN.



KOMPETENZREGION WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

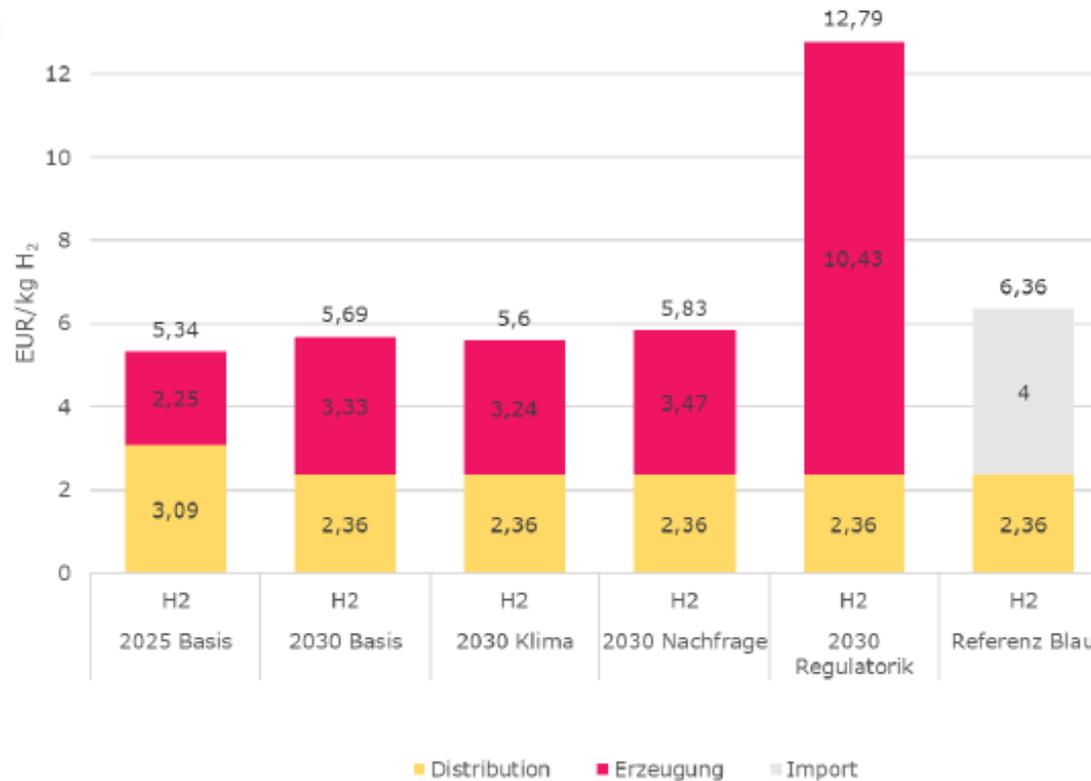
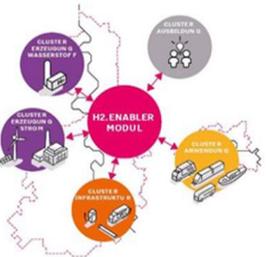


	KWDRW	DUI	DUS	RKN	WUP		KWDRW	DUI	DUS	RKN	WUP
Transport		12 Container / 3 Trailer					99 Container / 10 Trailer				
HRS	8	3	2	1	2		67	19	23	11	14

# ABGABEN UND UMLAGEN SIND AUSSCHLAGGEBEND FÜR DIE KONKURRENZFÄHIGKEIT DER REGION.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



- Unter der Vorgabe, dass Post-EEG-Strom von Umlagen und Abgaben befreit ist, kann in jedem Szenario Wasserstoff zu konkurrenzfähigen Preisen in der Region erzeugt werden.
- Regionaler Wasserstoff ist in diesem Fall sogar günstiger als „blauer“ Wasserstoff, der in die KOMPETENZREGION importiert wird.
- Sofern Abgaben und Umlagen auf Post-EEG- und MHKW-Strom erhoben werden, sind die Wasserstoffgestehungskosten nicht mehr konkurrenzfähig.
- Dadurch können ggf. EE-Kapazitäten zukünftig nicht mehr weiterbetrieben werden und müssten frühzeitig rückgebaut werden.

# DER REGIONALE VERBUND UND DIE INTELLIGENZ DES H2.ENABLERS ERÖFFNEN DER REGION NEUE CHANCEN.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



Die regionale Erzeugung ist wettbewerbsfähig gegenüber Importen. Bis 2030 werden Elektrolysekapazitäten von ca. 27 MW installiert, die eine Leistung von ca. 800 kg H<sub>2</sub>/h besitzen.

Die kostenoptimale Deckung der Nachfrage wird 2030 (2025) zu 93 % (98 %) durch regional erzeugten Wasserstoff erreicht.

Durch die koordinativen Aufgaben des H2.Enablers wird ein sukzessiver Aufbau der Elektrolysekapazitäten in den Regionen bei sehr hoher Auslastung der Elektrolyseure von 74 % (80 %) im Jahr 2030 (2025) ermöglicht.

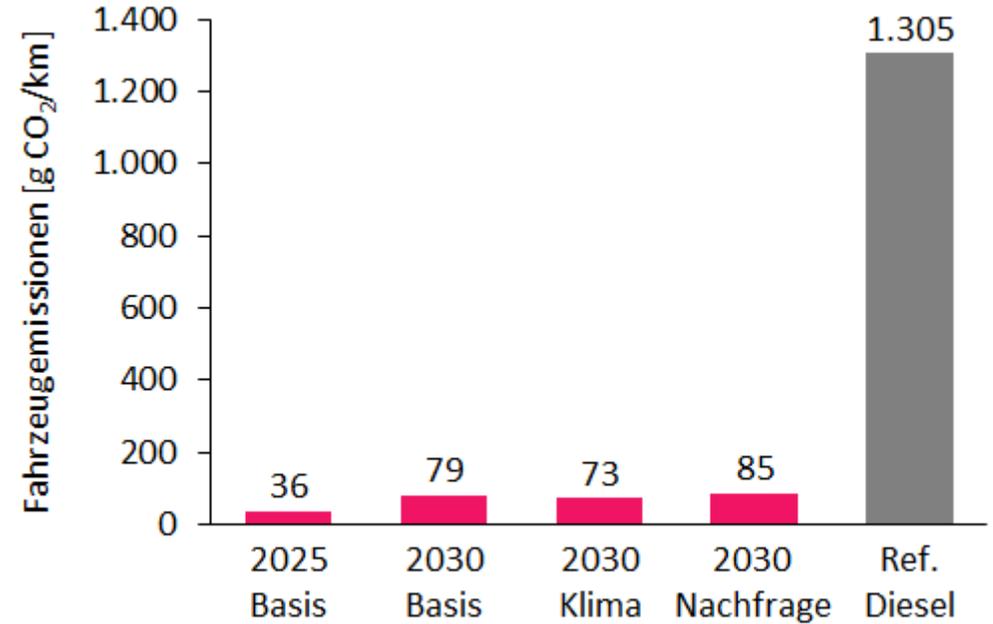
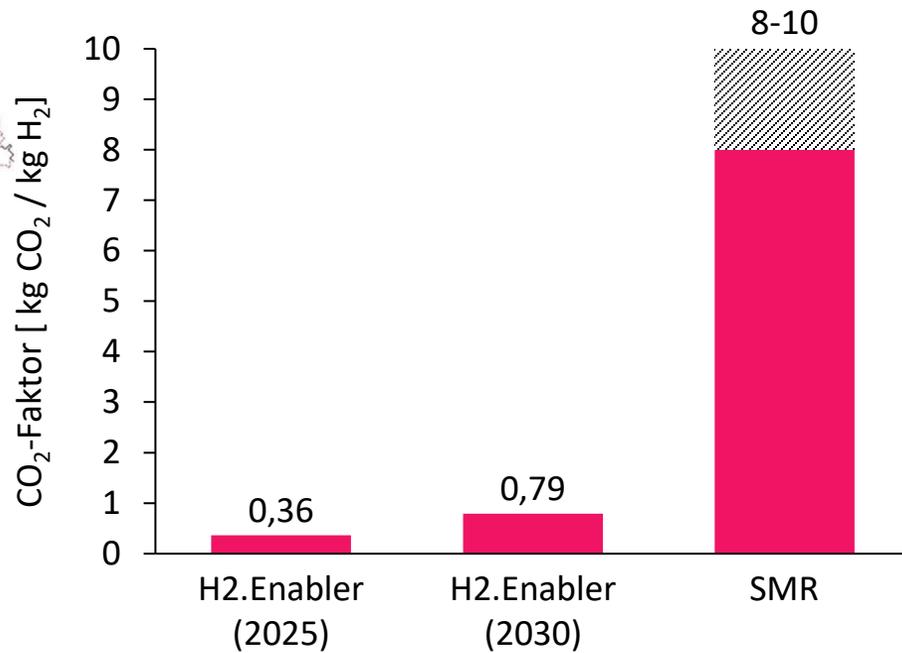
Freie Kapazitäten bei den Elektrolyseuren erlauben perspektivisch auch den Export in benachbarte Regionen.

Abgaben und Umlagen auf den Strombezug sind ein wesentlicher Parameter für die Einbindung von Post-EEG-Anlagen und für das Gelingen des Konzeptes.

# DER REGIONAL ERZEUGTE WASSERSTOFF BRINGT EINEN GROßEN KLIMANUTZEN MIT SICH.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



- Der CO<sub>2</sub>-Faktor des in der KOMPETENZREGION hergestellten Wasserstoffs liegt > 90 % unterhalb des CO<sub>2</sub>-Faktors von grauem Wasserstoff.
- Unter Ausschluss vom Import blauen Wasserstoffs könnte der CO<sub>2</sub>-Faktor weiter gesenkt werden.

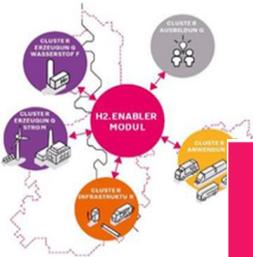
SEGMENT	€/kg CO <sub>2</sub>
PKW	0,64
Sprinter	0,30
LNf	0,17
SNf	0,21
Busse	0,31

# DURCH DEN H2-ENABLER KÖNNEN CO<sub>2</sub>-EINSPARUNGEN ÄQUIVALENT ZU 40.000 PKW ÜBER 10 JAHRE ERREICHT WERDEN.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## CO<sub>2</sub>-Einsparung nach Fahrzeugklassen



	Anteil BZF an Fahrleistung in %		Emissionsreduzierung in %		Emissionsreduzierung in t CO <sub>2</sub> /a	
					2025	2030
					1.751	7.107
					1.550	4.767
					0	4.145
SNF	0,00 %	5,81 %	0,00 %	5,44 %	0	41.395
Busse	6,34 %	15,46 %	6,16 %	14,53 %	211	16.997
			0,24 %	1,66 %	10.512	74.411

Werden die eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Nutzung der Abwärme und des Sauerstoffs mit berücksichtigt, können die Einsparungen um 26 % gesteigert werden (101.103 t CO<sub>2</sub>-eq/a)

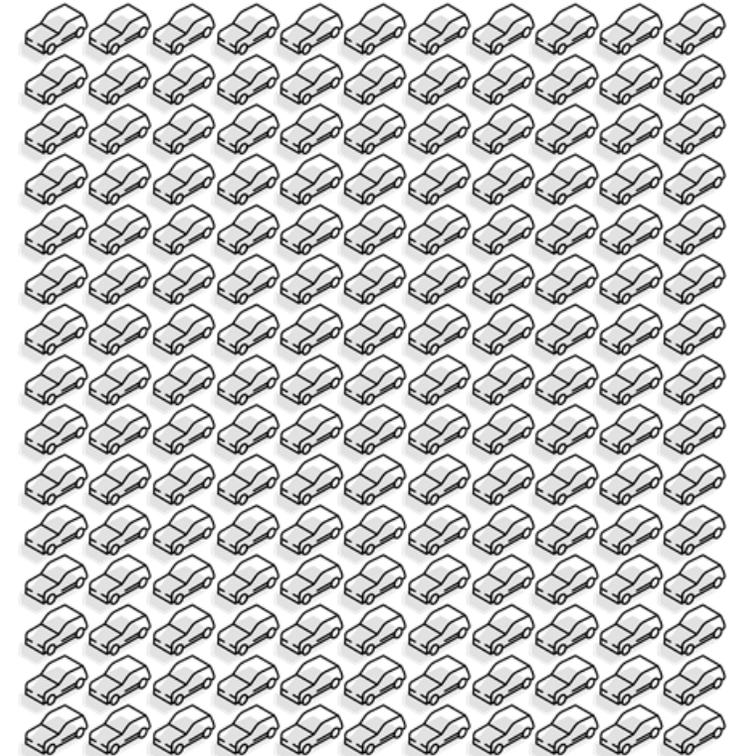
- Die BZF-Anteile sind durch die Regulatorik bestimmt. In der Region besteht Potenzial, um weit mehr Fahrzeuge mit regionalem H<sub>2</sub> zu versorgen.

## CO<sub>2</sub>-Einsparung über 10 Jahre

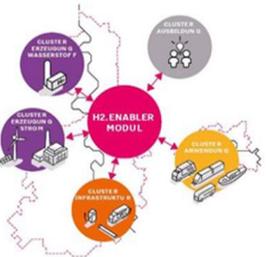
**744.110**  
t CO<sub>2</sub> - eq



## Ca. 40.000 PKW über 10 Jahre emissionsfrei



# DURCH DEN H2.ENABLER STEHT AUCH DEM STROMMARKT MEHR EE-STROM ZUR VERFÜGUNG.



## Erzeugung und Verwendung des Post-EEG-Stroms

Post-EEG-Strom	Erzeugung 2025	Erzeugung 2030
Wind	104 GWh/a	74 GWh/a
Sonne	7,9 GWh/a	86 GWh/a
Total	111,9 GWh/a	160 GWh/a
- davon zur Elektrolyse	28 %	79 %

- Durch den H2.Enabler können in den kommenden 10 Jahren 680 GWh Strom aus Post-EEG-Anlagen „gerettet“ werden, die ansonsten vermutlich ungenutzt blieben.
- Auch wenn nur anteilig Strom für die Elektrolyse verwendet wird, steht der restliche EE-Strom dem Strommarkt zur Verfügung und leistet einen Beitrag zur Energiewende.

# DER H2.ENABLER TRÄGT WESENTLICH ZUR ENERGIEWENDE UND ZUM KLIMASCHUTZ DER REGION BEI.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



- Der regional erzeugte Wasserstoff hat einen sehr geringen CO<sub>2</sub>-Faktor von 0,36 kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub> (0,79 kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub>) und kann so die Fahrzeugemissionen um über 90 % zur Referenz senken.
- Insgesamt können in den kommenden 10 Jahren 744.110 t CO<sub>2</sub>-eq eingespart werden. Werden Sauerstoff und Abwärme des Elektrolyseurs ebenfalls genutzt, können die Einsparungen um bis zu 26 % gesteigert werden. Durch schärfere Regulatorik könnten auch mehr BZF in der Region mit Wasserstoff versorgt werden.
- Durch den H2.Enabler können 680 GWh an Post-EEG-Strom gerettet werden. Dieser trägt sowohl im Verkehrs- als auch im Strombereich zur Energiewende bei.

# STRUKTUR



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper



# WIR WOLLEN EINE WASSERSTOFFWIRTSCHAFT REALITÄT WERDEN LASSEN.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## UNSERE ZIELE



- Wir wollen die **attraktivste Region** zur Demonstration von Brennstoffzellenfahrzeugen in Deutschland werden.
- Wir wollen die **Wertschöpfung in der Region** durch innovative Geschäftsmodelle und das Setzen auf Zukunftstechnologien stärken.
- Wir wollen den **intensiven Dialog** mit den Akteuren vor Ort aufrechterhalten und mit anderen Regionen und Projekten **kooperieren**.
- Wir wollen durch **attraktive Nachnutzungskonzepte** von Post-EEG-Anlagen die Energiewende samt Sektorenkopplung voranbringen.
- Wir wollen beweisen, dass die **Klimaschutzziele** im Mobilitätsbereich langfristig **auch ohne Subventionen realisierbar sind**.

# FÜR DIE UMSETZUNG BRAUCHEN WIR NOCH UNTERSTÜTZUNG.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## VORSCHLÄGE DER KOMPETENZREGION



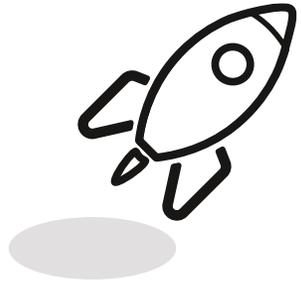
- Die **Reduzierung von Abgaben und Umlagen** auf den **Strom aus Post-EEG-Anlagen** bei Netzdurchleitung, der im Rahmen eines H<sub>2</sub>-Regionalnachweises für die H<sub>2</sub>-Produktion in der Region genutzt wird.
- Förderungen der Investitionskosten** für Elektrolyseure und Brennstoffzellenfahrzeuge, H<sub>2</sub>-Tankstellen sowie Transporttechnologien.
- Förderungen, um den Aufbau und **Initialbetrieb des H2.Enablers zu unterstützen** (z. B. Personalkosten und/oder Kosten für die Entwicklung des notwendigen Optimierungstools).

# UND JETZT WOLLEN WIR DIE IDEE ZUM FLIEGEN BRINGEN.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

## KONKRET BEDEUTET DAS

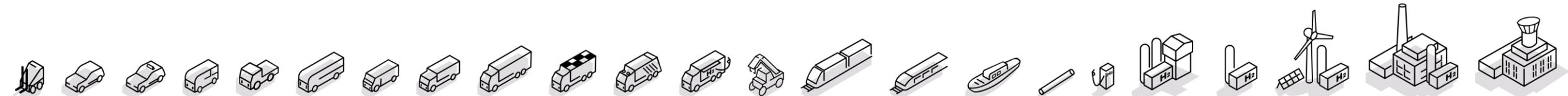


- ♥ Installation von mindestens **6 MW Elektrolyseleistung** bis 2030 an verschiedenen Standorten.
- ♥ Entwicklung eines kostenoptimierten Verteilungssystems (**H2.Enabler**).
- ♥ Anschaffung und Betrieb von mindestens **140** Brennstoffzellenbussen bis 2030.
- ♥ Anschaffung und Betrieb von **3 bis 7** Sonderfahrzeugen.
- ♥ Anschaffung und Betrieb von bis zu **200 LKW** bis 2025 in Kooperation mit HyTruck.



KOMPETENZREGION  
WASSERSTOFF  
Düssel.Rhein.Wupper

**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**



[www.hier-heute-h2.de](http://www.hier-heute-h2.de)