



Umfangreiche CO₂-Einsparungen im Industriesektor durch erstes öffentlich zugängliches Wasserstoffnetz

Synergiewende mit grünem Wasserstoff

01.12.2020

Das Prinzip



1 Erzeugung von grünem Wasserstoff aus Windstrom am RWE Kraftwerksstandort im niedersächsischen Lingen über einen Elektrolyseur **mit einer Leistung von mehr als 100 MW** und Ausbaupotenzial nach Abnahmebedarf.

2 Umstellung bestehender Gasleitungen von Evonik, Nowega und OGE auf den **Transport von 100% Wasserstoff**, zusätzlich Teilneubau von Evonik.

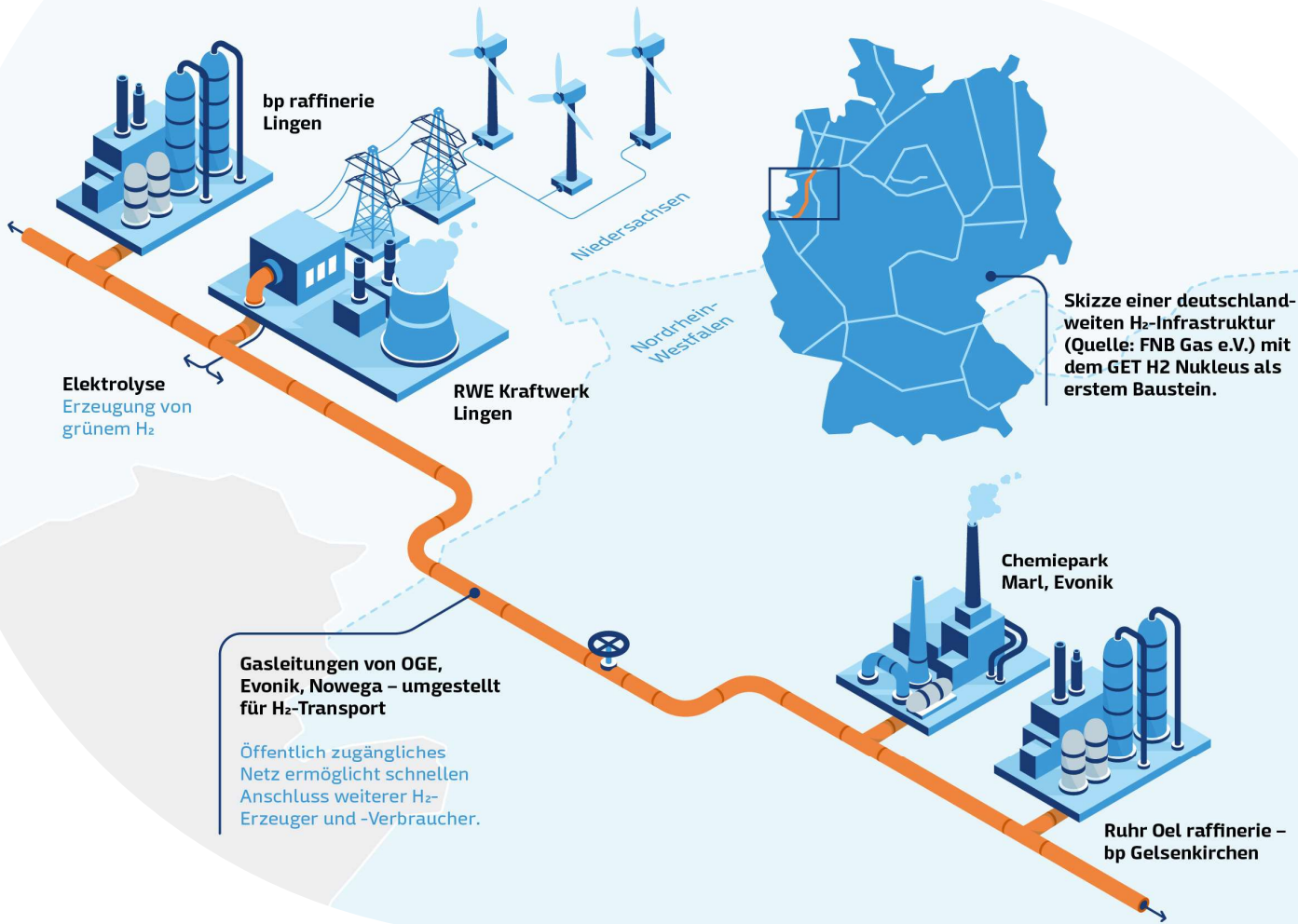
3 Transport des Wasserstoffs über diese **Infrastruktur mit insgesamt 130 km Länge** zu Chemieparks und Raffinerien in Lingen, Marl und Gelsenkirchen.

4 Einsatz des grünen Wasserstoffs in Produktionsprozessen und als Folge **erhebliche Reduzierung der CO₂-Emissionen**.



GET H2 Nukleus

Der Startschuss für die Infrastruktur



Notwendige politische Flankierung für die Etablierung von grünem Wasserstoff

Verlässliche Zukunftsperspektive als Grundlage für Investitionen



Ausbau von Erzeugungskapazitäten	Aus- und Umbau der Transport- und Speicherinfrastruktur	Anreize zur Nutzung von grünem Wasserstoff
<ul style="list-style-type: none"> • Stromnebenkosten senken: Entweder EEG-Umlage-Befreiung oder Anpassung Besondere Ausgleichsregelung (BesAR) für Elektrolyseure, die grünen Strom beziehen → NWS Maßnahme #1: <i>„Insbesondere streben wir die Befreiung der Produktion von grünem Wasserstoff von der EEG-Umlage an ...“</i> • Nachteile für First-Mover ausgleichen: Anreizprogramm für Investitionen durch Schaffung von Planungssicherheit für Elektrolyseure in Pilotprojekten, die zu Beginn hohe Lernkosten tragen 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsequente Berücksichtigung von H₂ in EnWG und GasNZV • Weiterentwicklung des bewährten Regulierungsrahmens für den Transport von Erdgas, um eine Anwendung auf H₂ zu ermöglichen • Möglichkeit zur Umstellung der Infrastrukturen von Erdgas auf Wasserstoff für Betreiber von Fernleitungsnetzen und Gasspeichern schaffen • Ergänzung des NEP Gas für die transparente Entwicklung der H₂-Infrastruktur → NWS Maßnahmen #20 & #21 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristige Umsetzung der RED II in nationales Recht → NWS Maßnahme #5: <i>„... zeitnahe und ambitionierte Umsetzung ... H₂ bei der Produktion von Kraftstoffen ... Elektrolyse 2 GW ... ergänzend Fördermaßnahmen ...“</i> • Pragmatische Kriterien für eingesetzten EE-Strom mit Blick auf Feststellung der „grünen“ Eigenschaft des erzeugten H₂ → NWS Maßnahme #30 • Harmonisierte Einführung handelbarer Zertifikate für H₂ auf EU-Ebene, die auf CO₂-Minderungsziele anrechenbar sind → NWS Maßnahme #30

First-Mover-disadvantage lösen: Förderprogramm für Erstanlagen notwendig

Lernkurven- und Skaleneffekte durch Erhöhung der Produktionskapazität führen zu reduzierten Technologiekosten, durch:

- Steigerung des Automatisierungsgrads
- Standardisierung der Produktionsschritte
- Wettbewerb zwischen Zulieferern

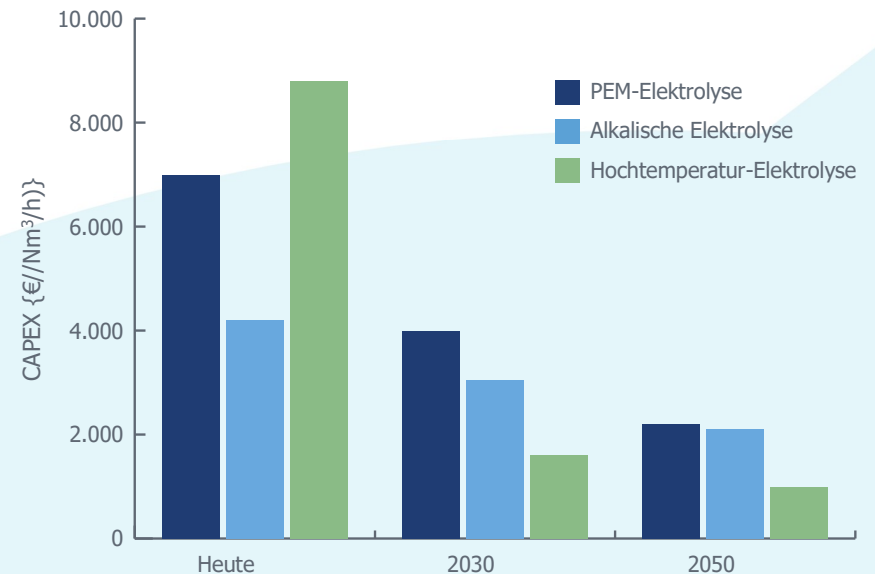
Reduzierte Technologiekosten sowie allgemeine Technologieentwicklungen haben **Einfluss auf die Produktionskosten** des grünen Wasserstoffs.

Fazit

Kostennachteile für erste Investoren in Wasserelektrolyseure über gesamten Lebenszyklus ihrer Anlage – Vorteile für Investoren, die später in den Markt eintreten und den Marktpreis für Wasserstoff drücken

Notwendiger Schritt:

Risikoausgleich durch Förderung für die First-Mover, z.B. über Contract for Differences



Bereits heute ermöglichen Skaleneffekte erhebliche CAPEX-Reduktionen bei Elektrolyseuren.

Quelle: Fraunhofer ISE (2019), Wasserstoff an der Schwelle zur großskaligen Industrialisierung

Wasserstoffabnahme: Grüner Wasserstoff in Raffinerien



1 Raffinerien gehören bereits jetzt zu den **weltweit größten Abnehmern von Wasserstoff**. Bisher wird grauer Wasserstoff eingesetzt, bei dessen Herstellung CO₂ freigesetzt wird.

2 Ein **Einsatz von grünem Wasserstoff ist kurzfristig möglich** – und damit eine deutliche Reduzierung des CO₂-Ausstoßes. Eine **Wirtschaftlichkeitslücke verhindert dies** aktuell.

3 Trotzdem ist niemand im industriellen Maßstab so **nah an der Wirtschaftlichkeit** beim Einsatz von grünem Wasserstoff wie die Raffinerien. Sie sind damit **entscheidend, um den Systemhochlauf der Wasserstoffwirtschaft zu finanzieren**.

4 Die **Wirtschaftlichkeitslücke kann** durch gesetzliche Anpassungen **geschlossen werden**.

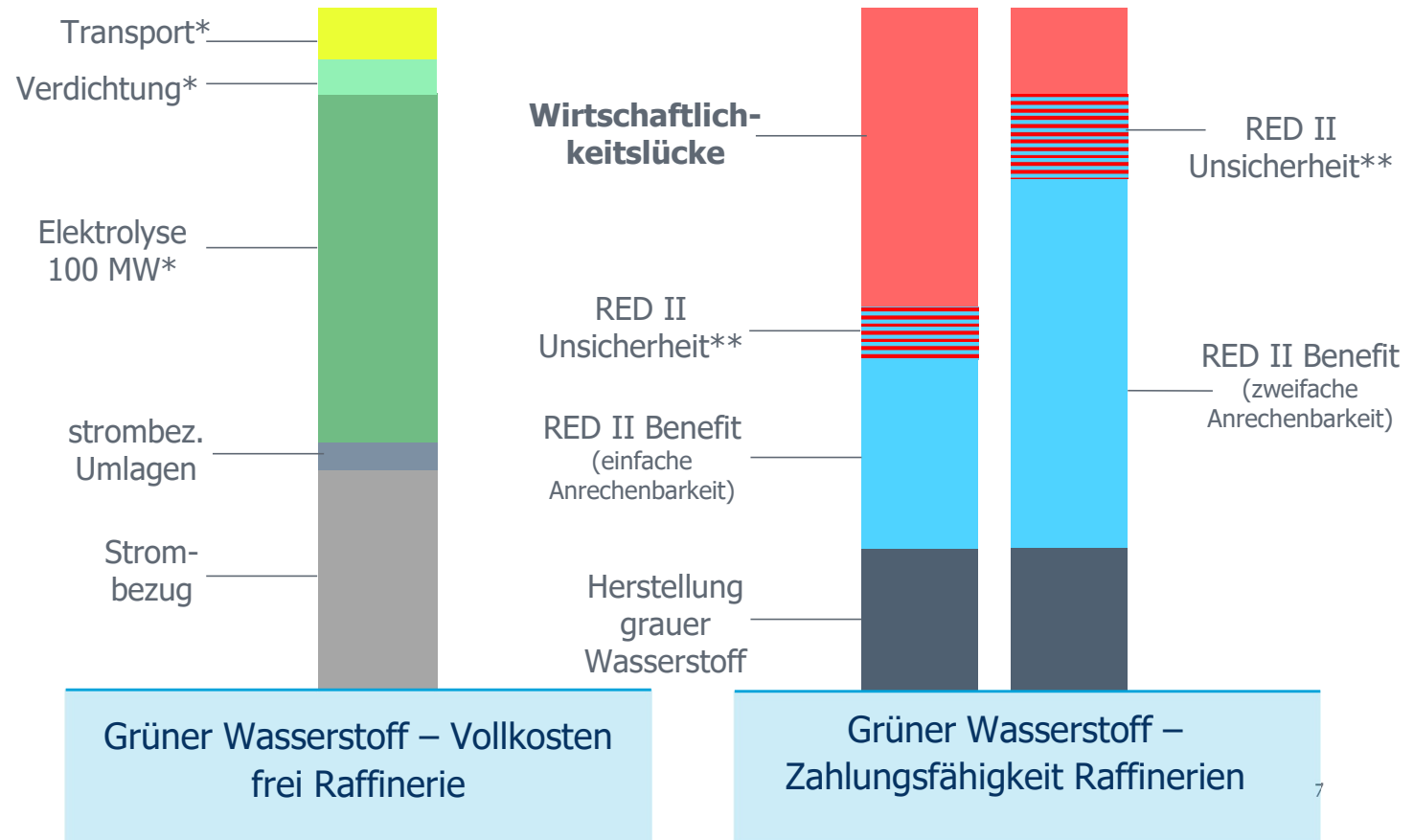
5 Die Raffinerien sind daher im Markthochlauf prädestiniert, die **Entwicklung der Technik voranzutreiben** und die **Transportinfrastruktur für den Gesamtmarkt zu entwickeln**.

Wirtschaftlichkeit ungenügend



Rahmenbedingungen:

- Volle EEG Umlagebefreiung, aber weitere Abgaben und weitere Umlagen fallen an
- **Vollständige Kosten für Transport und Verdichtung** des grünen Wasserstoffs müssen **vom Projekt** getragen werden
- **Einfache bzw. doppelte Anrechenbarkeit** des grünen Wasserstoffs **innerhalb der RED II** Kernvoraussetzung für Wirtschaftlichkeit



* CAPEX-Förderung notwendig zum Ausgleich des First-Mover-Disadvantages sowie des RED II-Risikos

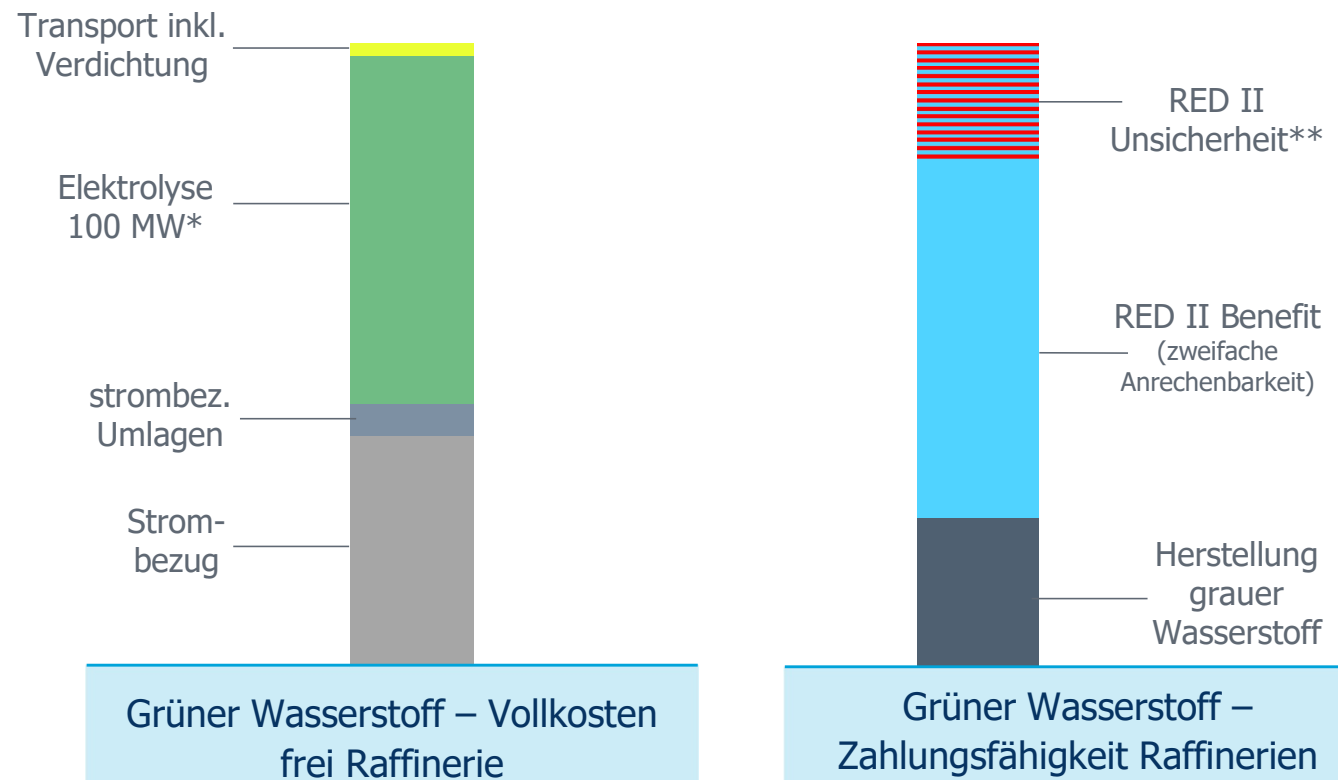
** Höhe des RED II Benefit noch unklar, da abhängig von der nationalen Implementierung und den Kosten anderer Erfüllungsoptionen

Wirtschaftlichkeit erreichbar



Rahmenbedingungen:

- Volle EEG Umlagebefreiung, aber weitere Abgaben und weitere Umlagen fallen an
- Anwendung **einheitlicher Entgelte für Transportkosten** und Nutzung der **Biogasumlage für Verdichterkosten**
- **Doppelte Anrechenbarkeit** des grünen Wasserstoffs **innerhalb der RED II** kann ausreichen um die Wirtschaftlichkeit zu erreichen



* CAPEX-Förderung notwendig zum Ausgleich des First-Mover-Disadvantages sowie des RED II-Risikos

** Höhe des RED II Benefit noch unklar, da abhängig von der nationalen Implementierung und den Kosten anderer Erfüllungsoptionen

Transport von Wasserstoff in Deutschland

Sichere Alternative



Erfahrung der Projektbeteiligten

- Sicherer Betrieb 230 km Netz mit 100% Wasserstoff (privat betrieben zwischen Marl-Köln) seit 70 Jahren
- 2019 Inbetriebnahme H₂-Verbund (Godorf, Wesseling, Kalscheuren) durch Umstellung bestehender Leitungen
- H₂-Leitungen im Bestand sind baugleich mit Großteil der genutzten Leitungen für andere Gase

Wissenschaftliche Grundlage

- Studien zur Eignung der Leitungen im Gas-Fernleitungsnetz für die Umstellung auf Wasserstoff liegen vor

Detailliertes technisches Regelwerk des DVGW für H₂-Leitungen (Neubau und Umstellung)

- Nachweis Verträglichkeit der eingesetzten Werkstoffe aller Komponenten für Betrieb mit H₂ erforderlich
- Nachweis ausreichende Dimensionierung Pipelines für max. Betriebsdruck und Betriebslastwechsel erforderlich
- Ausstattung Leitungen mit kathodischem Korrosionsschutz
- Beteiligung unabhängiger Sachverständiger (z.B. TÜV) zur Bestätigung der Einhaltung der Anforderungen vorgeschrieben
- Nach Inbetriebnahme kontinuierliche Überwachung des Leitungsnetzes (analog Erdgasleitungen)

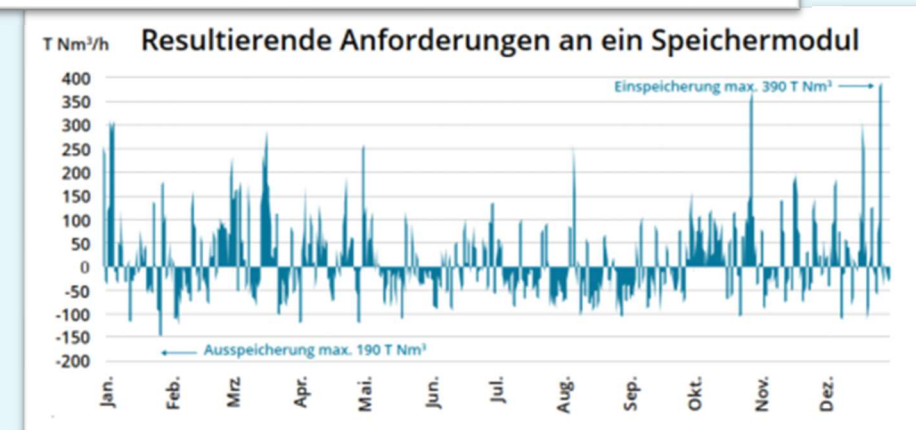
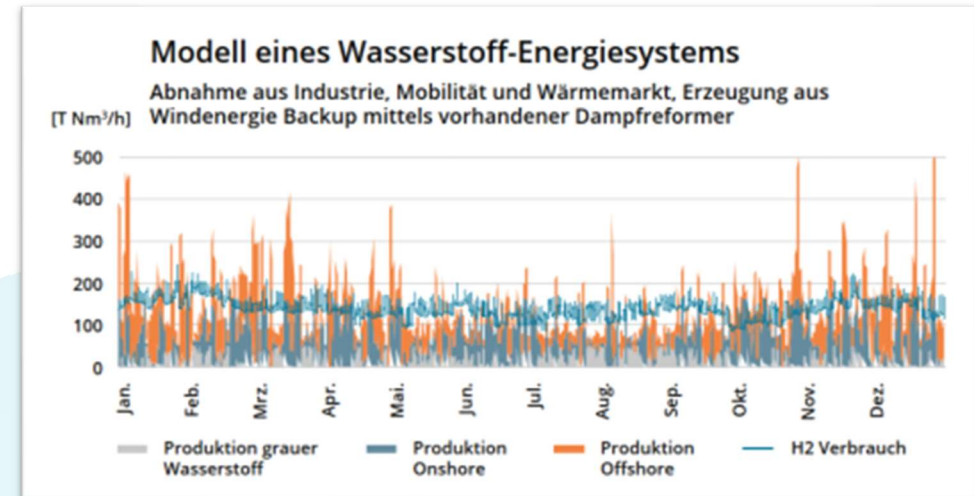
Wasserstoffwirtschaft braucht Versorgungssicherheit



- Aufbauend auf dem GET H2 Nukleus wurde ein hydraulisches Rechenmodell erstellt
- Industrielle Abnahmestruktur, ergänzt um erste Abnahmen für Mobilität, Rückverstromung und Wärme
- Einsatz vorhandener konventioneller Wasserstoffherzeuger, um eine sichere Versorgung zu ermöglichen

- Resultierende Anforderungen an Gasspeicher im Modell:
 - Sehr hohe Ein- und Ausspeicherleistungen
 - Häufige Lastwechsel
 - geringe Speichervolumina

- Kavernenspeicher (z.B. in Gronau-Epe) können diese Herausforderungen erfüllen



Quelle: „Wasserstoffinfrastruktur – tragende Säule der Energiewende“
(Gascade/Siemens Energy/Nowega) www.get-h2.de/strategien-studien

Teil der Initiative GET H2 ...



Initiative GET H2

Plattform von Unternehmen, Institutionen, Verbänden und Verwaltungen, die das Ziel des **Aufbaus einer deutschlandweiten H₂-Infrastruktur** und die Umsetzung der dafür notwendigen regulatorischen Änderungen unterstützen.

Förderpartner



Assoziierte Partner



Leuchtturmprojekt: GET H2 Nukleus

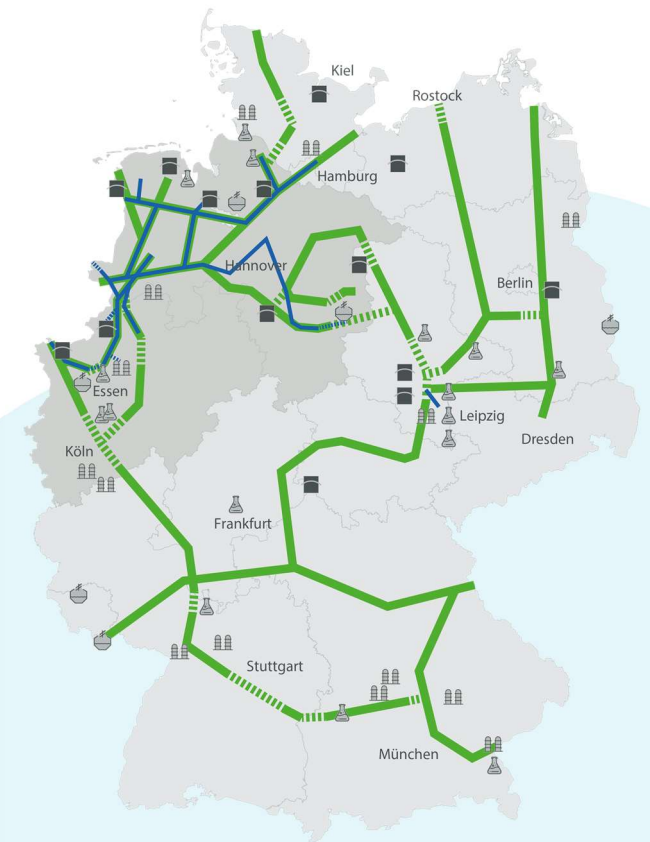


Zahlreiche der GET H2 Partner sind zusätzlich in vielen weiteren nationalen und internationalen H₂-Projekten aktiv.

Die Initiative GET H2 ...



- hat das Ziel, eine Wasserstoffwirtschaft zu initiieren, um die THG-Emissionen wesentlich zu mindern,
 - hält dazu als Basis eine bundesweite (europäische), diskriminierungsfrei zugängliche Wasserstoffinfrastruktur für erforderlich,
 - ist überzeugt, dass diese Infrastruktur unter Nutzung vorhandener Gasinfrastrukturen zeitnah und kosteneffizient entwickelt werden kann.
-
- hat bereits 40 Partner.
 - basiert auf einer Kooperationsvereinbarung.
 - versteht sich als offenes Netzwerk von Unternehmen/Organisationen.
 - begleitet Projekte Ihrer Partner, die auf die Initiative einzahlen und die Entwicklung vorantreiben.



Skizze einer deutschlandweiten Wasserstoffinfrastruktur basierend auf dem bestehenden Erdgasnetz. Blau markiert: das "Startnetz 2030" mit dem GET H2 Nukleus als ein Baustein.

Quelle: FNB Gas e.V.



Sprechen Sie uns an:

Lisa Willnauer
RWE Generation SE
lisa.willnauer@rwe.com

Frank Heunemann
Nowega GmbH
f.heunemann@nowega.de

