

Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

Wasserstoff ist Wirtschaftskraft

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für
Wirtschaft, Tourismus,
Landwirtschaft und Forsten



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS

HYPOS – Roadmap

LANGFRISTIG AB 2032



HYPOS – F&E-Projekte (seit 2013: 34 umgesetzte F&E-Projekte)



HYPOS-Netzwerk: HyProject, HyNet		
Chemische Umwandlung	Transport und Speicherung	Verwertung und Vertrieb
<p>PEM-Elektrolyse</p> <p>MegaLyseurPlus: Analyse von Druckstufen & Leistungselektronik einer MW-Elektrolyse</p> <p>ElyKon: Degradationsuntersuchungen im dynamischen Betrieb einer PEM-Elektrolyse</p> <p>Alkalische Elektrolyse</p> <p>ELKE: Kontinuierliches Beschichtungsverfahren für Elektroden</p> <p>Reversible Elektrolyse</p> <p>rSOC: Demonstration reversibler Hochtemperaturelektrolyse</p> <p>REVAL: Entwicklung einer reversiblen Alkalischen Anionenaustauschmembran-Elektrolyse</p> <p>Andere Systeme</p> <p>COLYSSY: Verfahrensentwicklung mit CO-Elektrolyse</p> <p>H2-Flex: Flexibilisierung der Chlor-Alkali-Elektrolyse</p> <p>Peripherie</p> <p>RWTrockner: Wasserstofftrocknung mit Radiowellen</p>	<p>Netze</p> <p>H2-PIMS: Umwidmung bestehender Erdgasnetze</p> <p>H2-MEM: Entwicklung einer kohlenstoffbasierten Membran zur Trennung von H₂/CH₄-Gemischen</p> <p>H2-Netz: Entwicklung & Demonstration eines H₂-Verteilnetzes auf Kunststoffbasis</p> <p>HyProS: Prozess- und Sicherheitssensorik für H₂ entlang der Wertschöpfungskette</p> <p>Großspeicher</p> <p>H2-UGS: Allgemeine Methodologie zur Entwicklung und Errichtung von H₂-Kavernenspeichern</p> <p>H2-Forschungskaverne: Entwicklung einer Salzkaverne zur Großspeicherung von H₂</p> <p>Speicherstudie: Großspeicher im Erneuerbaren Energiesystem</p> <p>Dezentrale Speicher</p> <p>MMH2P: Entwicklung eines portablen, modularen H₂-Speichersystems basierend auf XDMS</p> <p>H2-HD: Entwicklung eines 1000 bar Tanksystems</p> <p>H2PROGRESS: Entwicklung eines BZ-Energiespeichersystems mit 1 kW elektrischer Leistung</p>	<p>Energieversorgung</p> <p>H2-Home: Entwicklung eines Brennstoffzellen-BHKWs auf PEM-Basis</p> <p>Mobilität</p> <p>LocalHy: Entwicklung eines H₂-Verbrennungsmotors & dezentralen Tankstellensystems</p> <p>ImplaN: Untersuchung zum Ausbaupfad für H₂-Tankstellen auf Basis planbarer Nachfrager</p> <p>Stoffliche Verwertung (Chemie & Raffinerie)</p> <p>COOMet: Entwicklung eines Einstufenverfahrens zur Methanolherstellung</p> <p>FRAGRANCES: Dezentrale Produktion von Feinchemikalien über RWGS</p> <p>Hythanol eCO2: Entwicklung eines Doppelmembranreaktors zur Methanolherstellung</p> <p>eKeroSyn: Konzeptstudie zur regenerativen Kerosinherstellung</p>
INES: Themenfeldübergreifende Sicherheitsbetrachtung an den Schnittstellen		
H2-Index: Themenfeldübergreifende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung		
H2-Chancendialog: Themenfeldübergreifende Erforschung von Akzeptanzbedingungen		

HYPOS e.V. (> 170 Mitglieder)

www.hypos-eastgermany.de

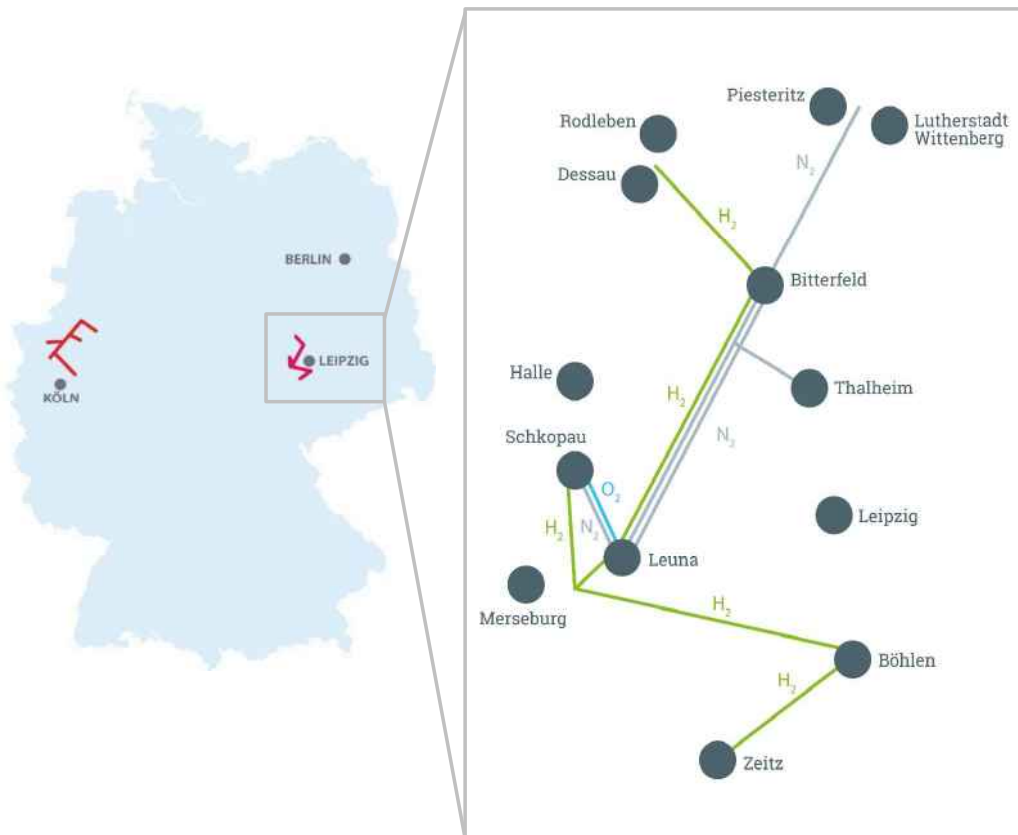
34 F&E-Projekte
45 Mio. € Fördermittel
> 70 Mio. € Gesamtmittel



HYPOS – Herausforderungen



Die Wasserstoffregion Mitteldeutschland im Überblick

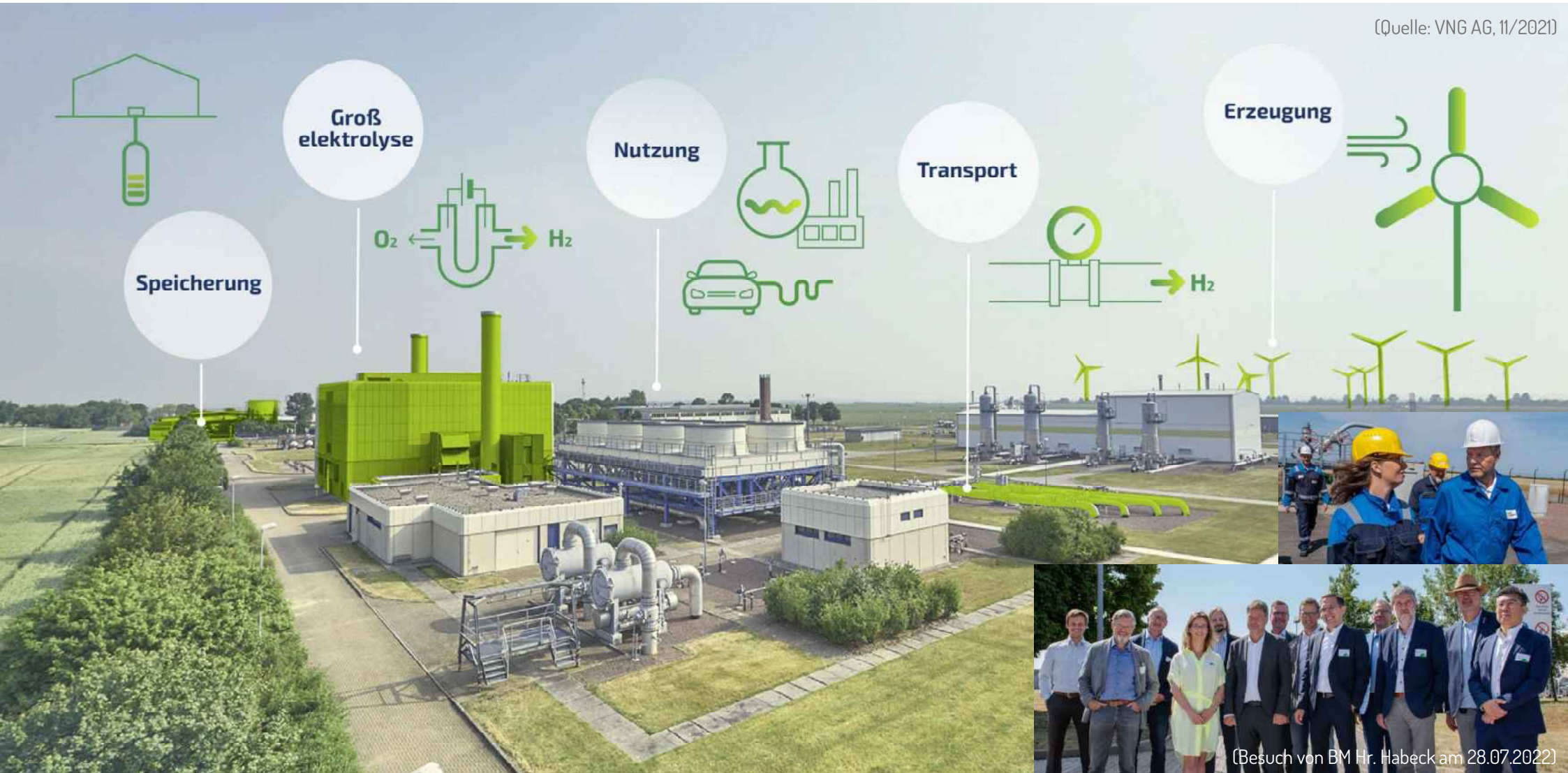


gemeinsame Stärken und Chancen des Standortes:

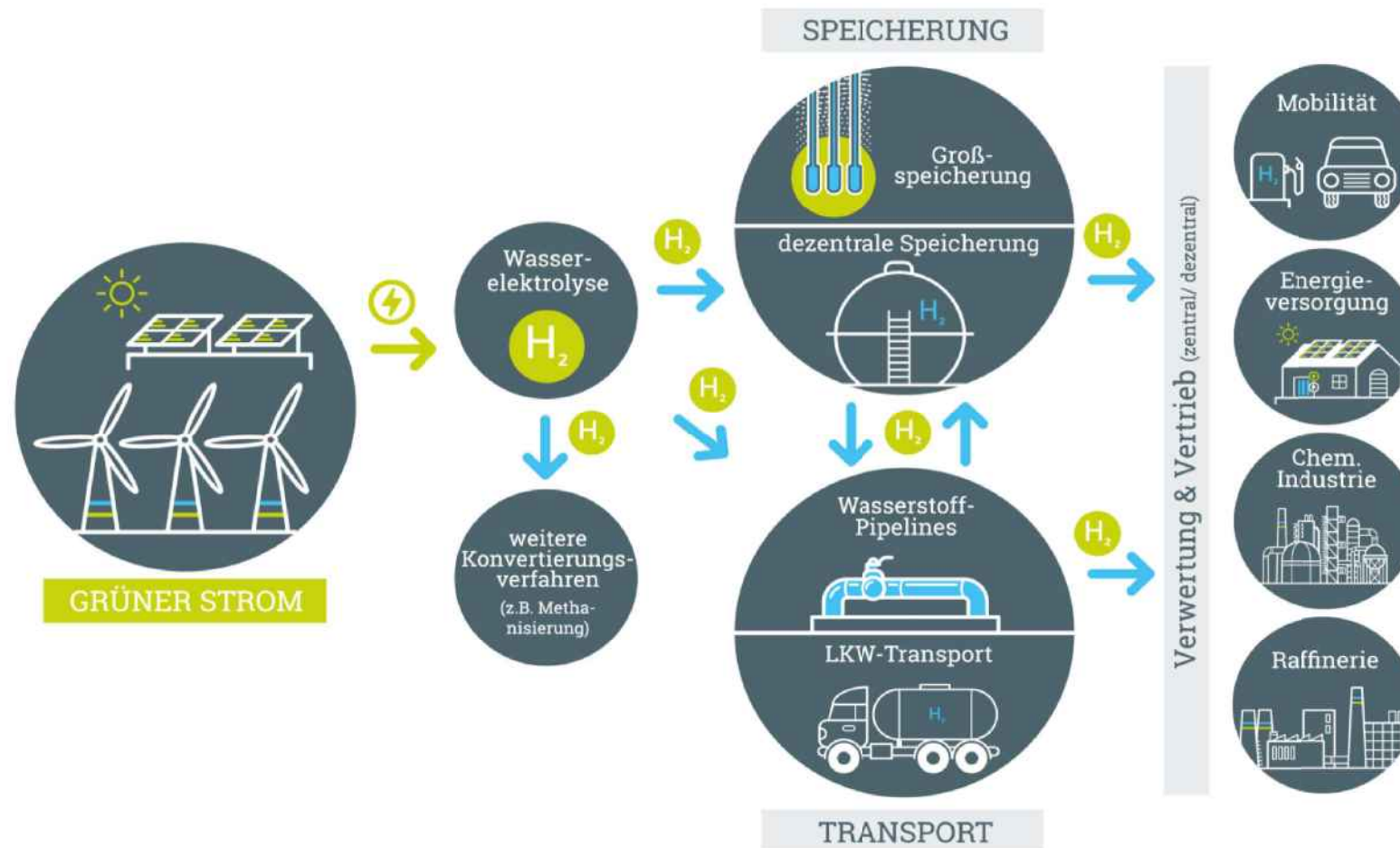
- zweitlängste Wasserstoffpipeline Deutschlands (rd. 150 km)
- H₂-Produktion und industrielle H₂-Nachfrage in der Region: 3,6 Mrd. m³/a (vorrangig im Chemiebereich)
- große **unterirdische Speicherpotenziale** (u.a. Energiepark Bad Lauchstädt)
- weitere zukünftige mögliche industrielle Verbraucher:
 - **BMW Werk Leipzig**: Energieversorgung und Intralogistik
 - **DHL Hub Leipzig**: Intralogistik und Grünes Kerosin/PtL
- bedeutende Gas-/Gasinfrastrukturunternehmen mit Sitz in der Region (**VNG, ONTRAS, LINDE, MITNETZ, LVV**)
- **HYPOS** – größtes Wasserstoffnetzwerk Ostdeutschlands mit Sitz in Leipzig-Halle (> 170 Mitglieder, 2013 gegründet, BMBF-Förderung 45 Mio. EUR)

Verbundprojekt „Energiepark Bad Lauchstädt“

(Quelle: VNG AG, 11/2021)



HYPOS – Wertschöpfungskette



Gemeinschaftsprojekt „Wasserstoffnetz Mitteldeutschland“



METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY



BMW Werk
Leipzig

Flughafen
Leipzig/Halle

Wasserstoff-
Pipeline der
Linde AG

Bildrechte:
Mitteldeutsche
Airport Holding

European Hydrogen Backbone

Aktueller Stand der Trassenplanung und Akteurskulisse



Quelle: <https://bit.ly/3YdpjzA> [28.02.2023]

Gemeinschaftsstudie Wasserstoffnetz Mitteldeutschland 1.0

Zielsetzung der Trassierungsplanung

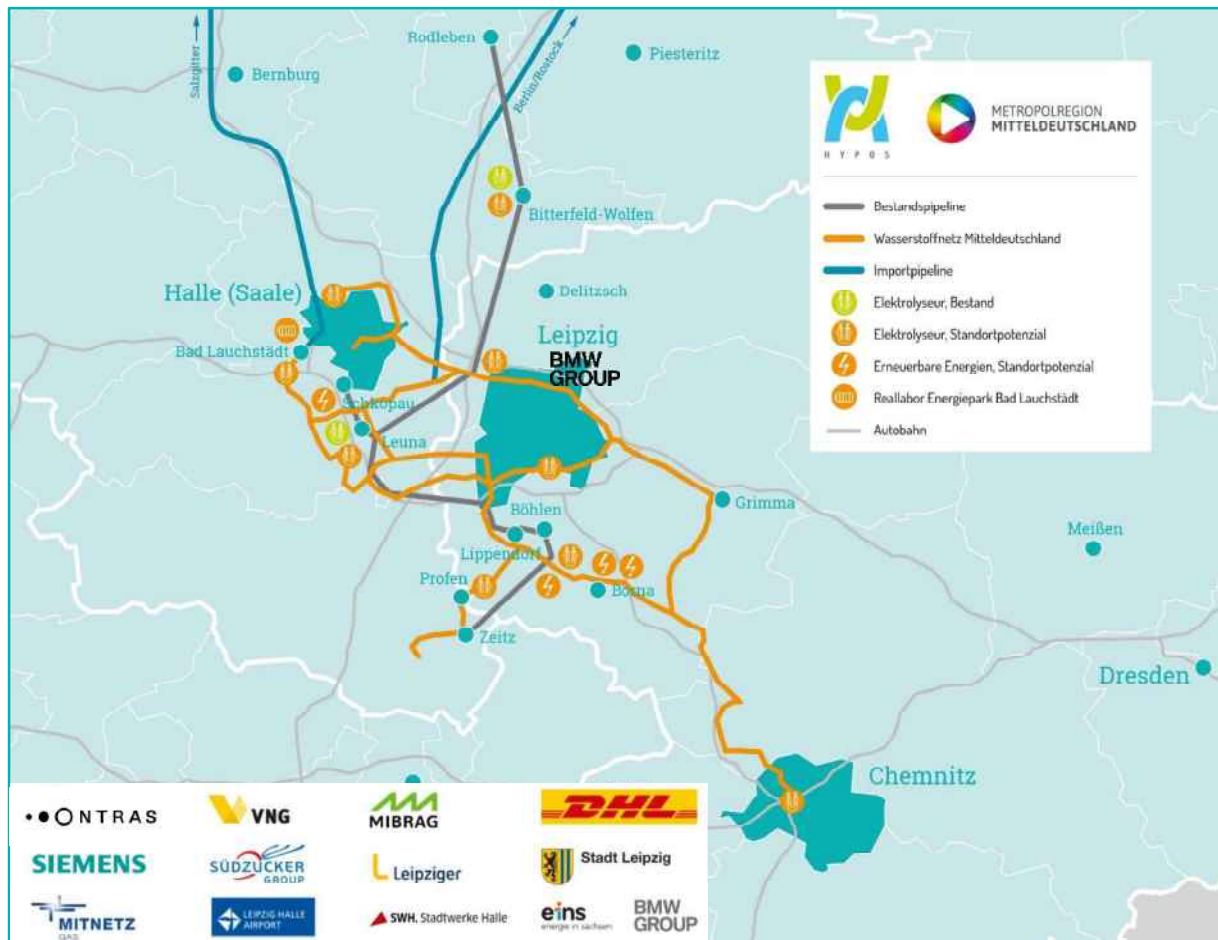
- bestmögliche **Verknüpfung der Erzeuger- und Nachfragerseite für grünen Wasserstoff** im Raum **Leipzig-Halle-Bitterfeld-Leuna-Zeitz-Chemnitz**
- **Einbeziehung von Bestandstrassen** der mitteldeutschen Gasnetzbetreiber
- Einbeziehung von **netzhydraulischen Anforderungen**
- Einbeziehung von **Grünstrom-Erzeugungspotentialen** im Untersuchungsraum (standortgenaue Identifikation auf Gemeindeebene)

Umsetzung der Trassierungsplanung

- Standortanalyse auf Basis einer Online-Befragung ausgewählter Stakeholder
- Unterteilung des Gesamtnetzes in **13 Leitungsabschnitte** (etappenweiser Ausbau)
- Annahme Neubautrasse: Realisierungszeitraum 5 Jahre
- Annahme Umnutzung Bestandstrasse: Realisierungszeitraum ca. 2-3 Jahre
- **Annahme, dass die EE-Stromnutzung für PtG-Anlagen rd. 30 % beträgt**



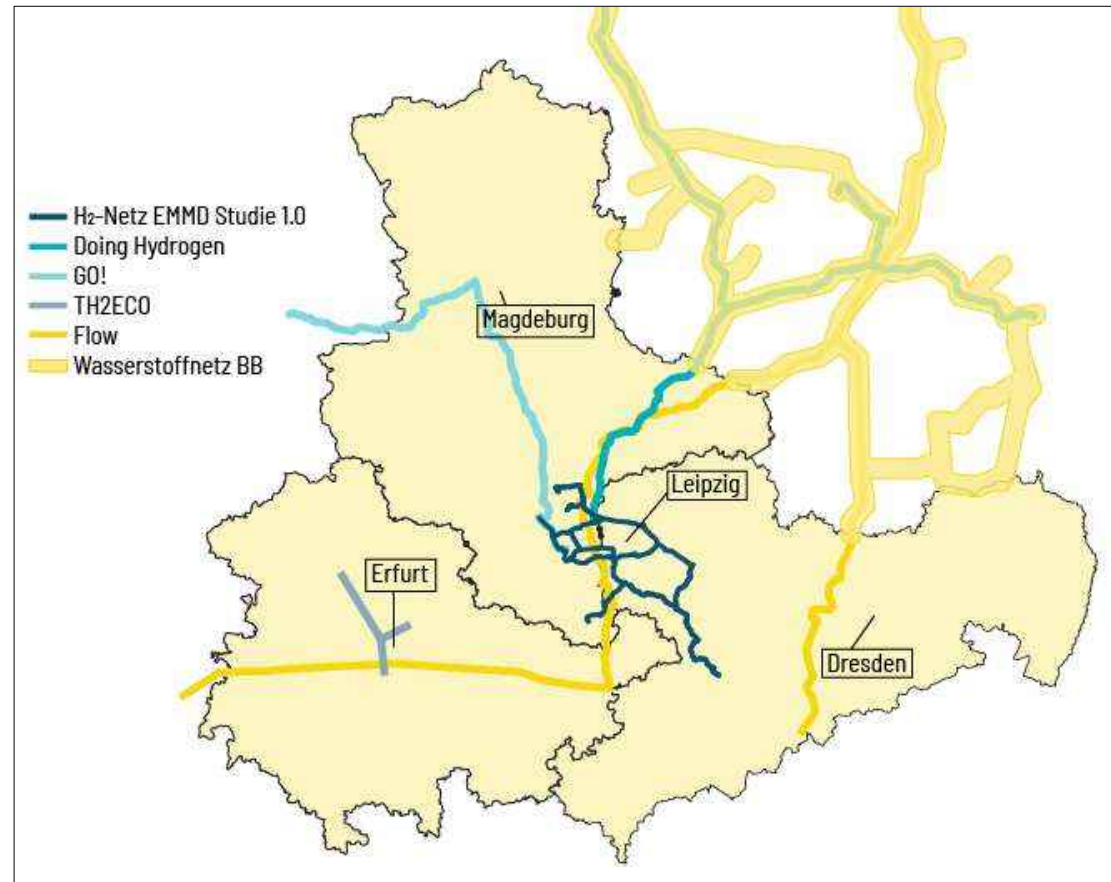
Ergebnisse der Gemeinschaftsstudie Wasserstoffnetz Mitteldeutschland 1.0



Studienergebnisse vom 22.04.22:

- Gesamtlänge: 339 km, davon ca. 40% Umstellung und 60% Neubau
- Leitungsabschnitte: 13
- Gesamtkosten: 422 Mio. € (Szenario Trassenbündelung/Umwidmung), 610 Mio. € (Szenario Neubau)
- regionale H₂-Nachfrage: 20 TWh/a
- regionales H₂-Angebot: 2,5 TWh/a
- verstärkter reg. Grünstrom-Ausbau sowie Importleitungen u.a. Richtung Rotterdam und Rostock zur Deckung des Nachfrageüberhangs

Einordnung in weitere Aktivitäten in Ostdeutschland



METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND



HYPDS



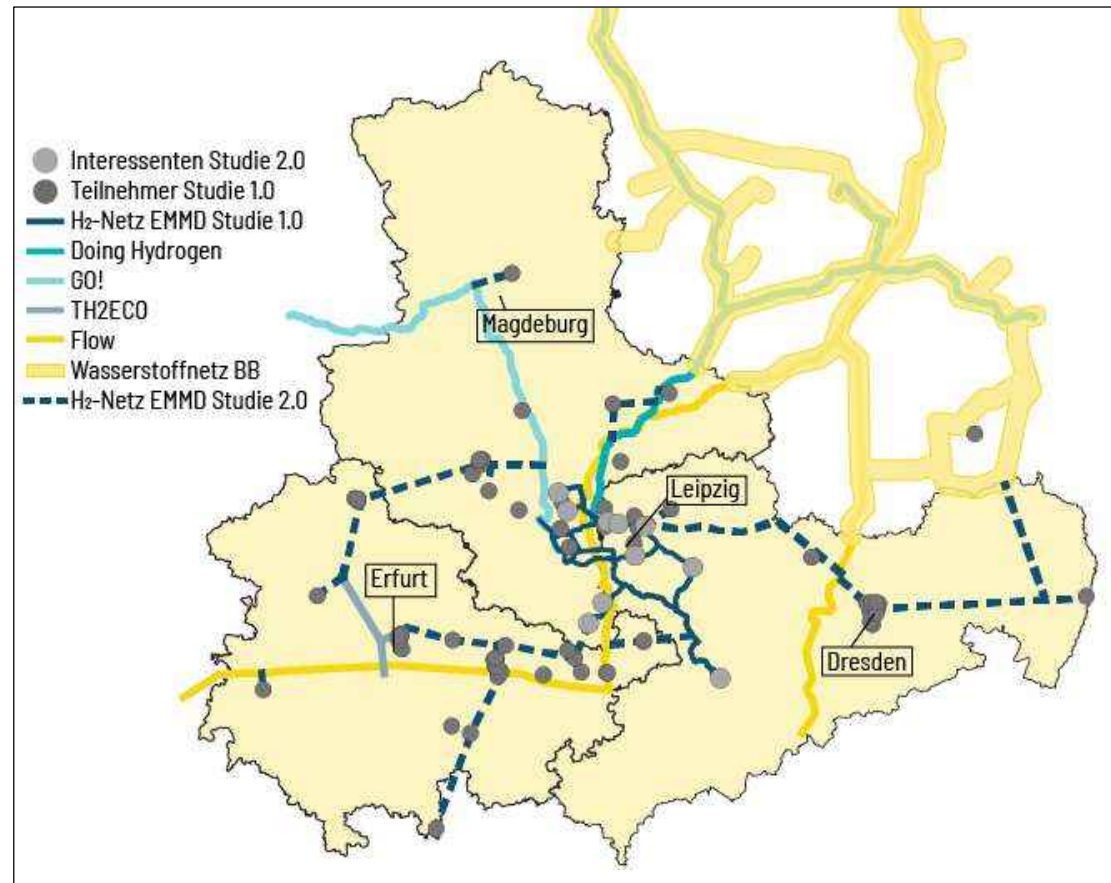
DVGW
DBI
Gruppe



Quellen Bilder: siehe Folie 8

Ziele, Inhalt und Zeitschiene der Studie 2.0

Wasserstoffstudie 2.0: Vier Säulen der erweiterten Infrastrukturstudie



Rund 900 km neue Trasse
und Berücksichtigung der
Bestandsprojekte



METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND



HYPDS



DVGW
DBI
Gruppe



infracon

Engpassfaktoren im Rahmen des Hochlaufs der Wasserstoff-Wirtschaft in Mitteldeutschland

- 1) Verfügbarkeit von Wasser an den geplanten Wasserelektrolyse-Standorten: Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es **keinen (regionalen) „Wasserhaushaltsplan“**, der vorliegende Verfügbarkeiten und Nachfragen systematisch abgleicht.
- 2) Verfügbarkeit von Grünstrom (Wind, PV, Biomethan etc.): Sämtliche vorliegenden Studien prognostizieren einen **gravierenden Nachfrageüberhang nach Grünstrom**.
- 3) 110 KV/380 KV-Netzanbindung: Status: **stark ausbaufähiges deutsches Höchstspannungsnetz** mit dem Ziel des Imports insbes. von Grünstrom aus anderen Teilen Deutschlands/Europas mit jahrzehntelangen Planungs-/Baurealisierungszeiträumen
- 4) Netzinfrastuktur: Abgesehen vom H₂-Bestandsnetz im Eigentum von DOW und LINDE (i.W. stoffliche Nutzung von H₂ als Chemierohstoff zur Versorgung der Chemieparks) existiert **keine Transportinfrastruktur in Form von Pipelines**.

Elektrolyseur-Erzeugerlandkarte Mitteldeutschland

<https://www.mitteldeutschland.com/de/wasserstoffregion/>




ELEKTROLYSESTÄNDE IN MITTELDEUTSCHLAND

Nouryon Industrial Chemicals GmbH – Chlor-Alkali-Elektrolyse

Der niederländische Basischemikalienhersteller Nobian, der im Jahr 2021 aus der Nouryon Industrial Chemicals GmbH hervorging, liefert als erster Produzent in Deutschland am Standort Bitterfeld-Wolfen zertifizierten grünen Wasserstoff (entsprechend dem anerkannten TÜV Süd CMS 70 Standard) aus einer Chloralkali-Membran-Elektrolyse, wo dieser als Nebenprodukt aus der Chlor- und Laugenproduktion anfällt. Nobian strebt in Zukunft eine 100%ige Verwendung des Wasserstoffs aus der Chloralkaliproduktion an, um Treibhausgasemissionen zu vermindern und einen Mehrwert zu schaffen.

Bei der Chloralkali-Elektrolyse werden aus Steinsalz, welches vorwiegend aus Natriumchlorid (Kochsalz, NaCl) besteht, mittels elektrischen Stroms und unter Verwendung von Sole, Wasserstoff (H₂), Natrioungläure (NaOH) und Chlor (Cl₂) erzeugt.

Standort: Bitterfeld-Wolfen
Landkreis: Anhalt-Bitterfeld
Geplante Inbetriebnahme: besteht
Elektrolyse-Technologie: Chlor-Alkali-Elektrolyse
Installierte Leistung: k. A.
H₂-Produktion: 92 GWh/a
 2.780 t/a
 30,87 Mio. Nm³/a

Projektpartner:

 A Nouryon company

www.mitteldeutschland.com/wasserstoffregion

ELEKTROLYSESTÄNDE IN MITTELDEUTSCHLAND

ITM Linde Electrolysis GmbH (Leuna)

Im Chemiapark Leuna soll 2022 als erstes Projekt einer kommerziellen Zusammenarbeit der ITM Power und der Linde AG der bis dato weltweit größte PEM-Elektrolyseur mit einer Leistung von 24 MW in Betrieb genommen werden. Der daraus gewonnene grüne Wasserstoff soll sowohl als Ausgangsstoff für Industriekunden sowohl innerhalb als auch außerhalb des Chemieparks dienen und somit über die mitteldeutsche Wasserstoffpipeline transportiert werden. ITM Power und Linde AG haben sich dafür in Deutschland zur ITM Linde Electrolysis GmbH zusammengeschlossen, um weitere solche H₂-Projekte zu realisieren. Teile des Wasserstoffs sollen in einem eigenen H₂-Verflüssiger verflüssigt werden (Schweuermann 2021). ITM Power liefert dabei die modulare PEM-Elektrolyseur-Technologie und Linde das Know-how rund um Planung, Beschaffung und Bau. Unterstützt wird das Vorhaben durch das Wirtschaftsministerium Sachsen-Anhalt mit 15 Mio. €.

Standort: Chemiapark Leuna
Landkreis: Saalekreis
Geplante Inbetriebnahme: 2022
Elektrolyse-Technologie: PEM-Elektrolyse
Installierte Leistung: 24 MW
 119 GWh/a
 3.570 t/a
 99,87 Mio. Nm³/a

Projektpartner:


www.mitteldeutschland.com/wasserstoffregion

HYPOS - Leistungen

HYPOS-Säulen

Infrastruktur/ Versorgung

- Begleitung bei der Umsetzung einzelner Trassenplanungen
- Fortführung der Gemeinschaftsstudie mit industriellen Verbrauchern
- Informations- und Wissensbereitstellung auf regionaler und überregionaler Ebene

Clustermanagement

- Unterstützung und Beratung der Mitglieder bei umsetzungsorientierten Anwendungsprojekten
- Workshopformate
- Fördermittelakquise und -beratung

Marketing

- HYPOS-Website/ Social Media
- HYPOWER Mitteldeutschland
- Fortführung der etablierten und Entwicklung neuer Veranstaltungsformate
- Mitteldeutscher Wasserstoffkongress
- HYPOS-Dialoge

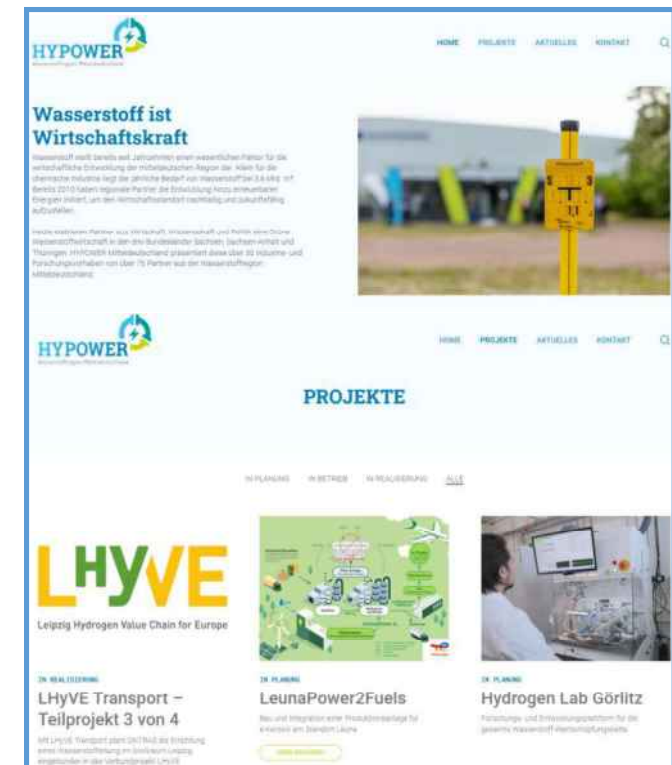
Fachkräftegewinnung und -sicherung

- Modulares Bildungskonzept „HYPOS macht Schule“
- Entwicklung von Weiterbildungsangeboten von und für Mitglieder
- Informations- und Wissensangebote für Interessierte

HYPOWER Mitteldeutschland



- www.hypower-mitteldeutschland.com
- länderübergreifendes **Schaufenster der Wasserstoffregion Mitteldeutschland** initiiert und etabliert
 - schafft Öffentlichkeit und bietet Informationsüberblick zu Wasserstoffvorhaben in Mitteldeutschland
- zur Veröffentlichung am 02.02.2023 präsentiert die HYPOWER-Website über **50 Wasserstoffprojekte aus Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen mit rd. 75 beteiligten Partnern**
 - Projektdarstellung über Such- und Filterfunktionen
 - Verbunden mit News via Social Media-Kanal



HYPOWER-Initiatoren:



METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND



Industrie- und Handelskammer
zu Leipzig



Sächsische Agentur für
Strukturentwicklung GmbH



HYPOS-Veranstaltungen 2023



HYPOS DIALOG

15. HYPOS-DIALOG
JETZT ANMELDEN!
10.03.2023, MAGDEBURG

IN 3 SCHRITTEN ZUM WASSERSTOFF!

HYPOS-EVENTS

HYPOS-DIALOG: EEX STELLT HYDRIX UND WEITERE WASSERSTOFFAMBITIENEN VOR

02.05.2023



HYPOS DIALOG

SAVE THE DATE

3. MITTELDEUTSCHER WASSERSTOFFKONGRESS

Rotkäppchen Erlebniswelt | Freyburg/Unstrut

30. AUGUST 2023




MITTELDEUTSCHE REGION
MITTELDEUTSCHLAND



HANNOVER MESSE
17. - 21. April 2023

Besuchen Sie uns für ein persönliches Gespräch
in Halle 13 am Stand B19

HYDROGEN FUEL CELLS
EUROPE



HYPOS DIALOG

16. HYPOS-DIALOG
SAVE THE DATE
01.06.2023

H2-MARKTHOCHLAUF – WER MACHT'S?



METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND



3. Mitteldeutscher Wasserstoffkongress

- ▶ **30. August 2023 / Rotkäppchen Erlebniswelt in Freyburg/Unstrut** und im Livestream
- ▶ gemeinsames Format von EMMD & HYPOS
- ▶ **Rund 250 Teilnehmer vor Ort erwartet**
- ▶ Verschiedene Sessions u.a. zu den Themen Erfolgsfaktoren der mitteldeutschen Wasserstoffwirtschaft, Preisbildung von Grünem Wasserstoff, Potenziale internationaler Märkte
- ▶ drei Modelle (Premium, Aussteller, Logopartner) für die Sponsoren-Akquise entwickelt
- ▶ **Neuaufgabe des Mitteldeutschen Wasserstoffatlas** und Verknüpfung mit HYPOWER-Webseite



Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für
Wirtschaft, Tourismus,
Landwirtschaft und Forsten



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS