

Wasserstoff ist Wirtschaftskraft

H2-Aktivitäten der Metropolregion Mitteldeutschland

CIN-Workshop „Grüne Intralogistik mit Brennstoffzellen & Wasserstoff-Infrastruktur“, BMW Group – Werk Leipzig



METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND

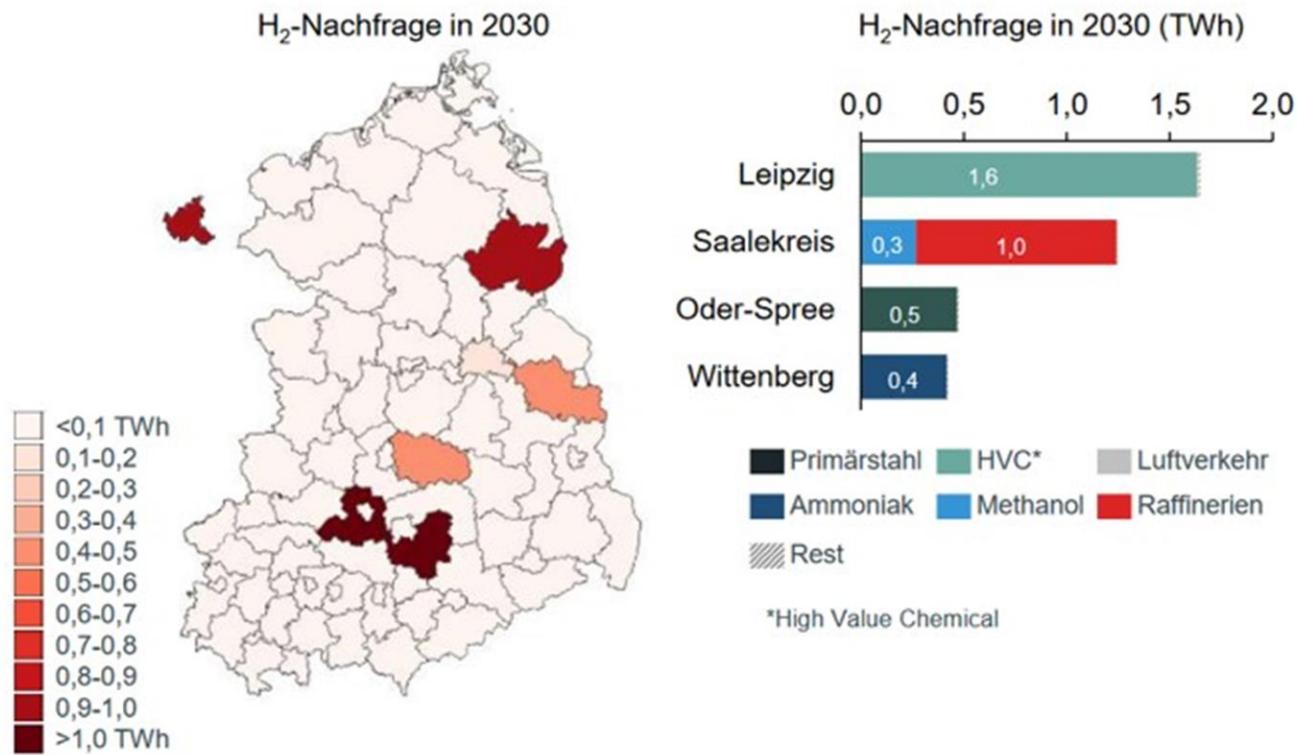


HYPOS HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY

Hintergrundinformationen (1/2)

REGIONALE VERTEILUNG DES ZUKÜNFTIGEN WASSERSTOFFBEDARFS IM 50HERTZ-NETZGEBIET

Die H₂-Nachfrage konzentriert sich auf wenige Kernregionen (z.B. Mitteldeutsches Chemiedreieck) – bis 2030 werden hierfür entsprechende Mengen Grünstrom benötigt.



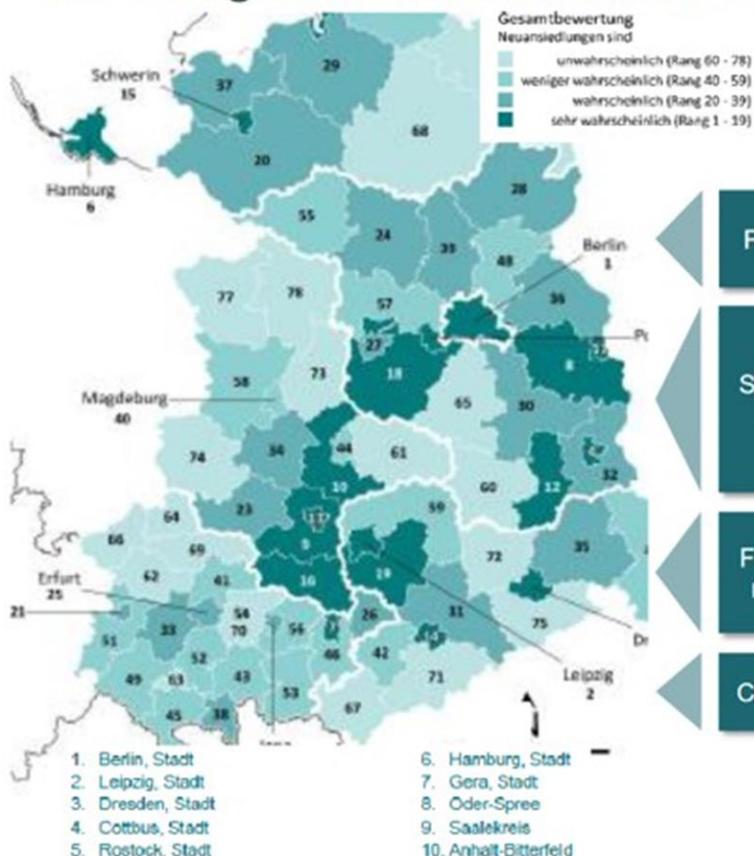
- Größtes H₂-Nachfragezentrum im **Mitteldeutschen Chemiedreieck**
- In 2040 weitere Nachfragezentren:
 - Flug- und Seehafenstandorte
 - Wärmenetze in Ballungsgebieten
- Hohe Konzentration der H₂-Nachfrage** auf sieben Kernregionen (78 % des H₂-Bedarfs)
- Bis 2030** (ohne großflächige H₂-Infrastruktur): tendenziell lokale H₂-Produktion
- Dies erfordert die Lieferung von Grünstrom via existierender Stromnetze
- Nach 2030** (mit dem Aufbau einer großmaschigen Pipeline): Entkopplung von H₂-Produktion und -Nachfrage möglich

Zukünftiger Strom- und Wasserstoffbedarf im 50Hertz-Netzgebiet 11

Hintergrundinformationen (2/2)

WAHRSCHEINLICHKEIT FÜR NEUANSIEDLUNGEN IN 50HERTZ-REGIONEN

Ostdeutschland hat viele Regionen, die attraktiv für industrielle Neuansiedlungen sind – die Verfügbarkeit von Grünstrom ist dabei ein zunehmend relevanter Faktor.



Faktoren für Neuansiedlungen

Politik

- Flächenverfügbarkeit in Landesentwicklungsplänen
- Pro-aktive Ansiedlungsstrategie

Standort

- Leistungsfähige Forschungslandschaft und Fachkräfteverfügbarkeit
- Digitale-/Verkehrsinfrastruktur
- Wirtschaftsfreundliches Umfeld
- Grüner Strom

Förderung

- GRW-Förderrahmen (strukturschwache Regionen)
- Kohleregion-Förderung
- IPCEI

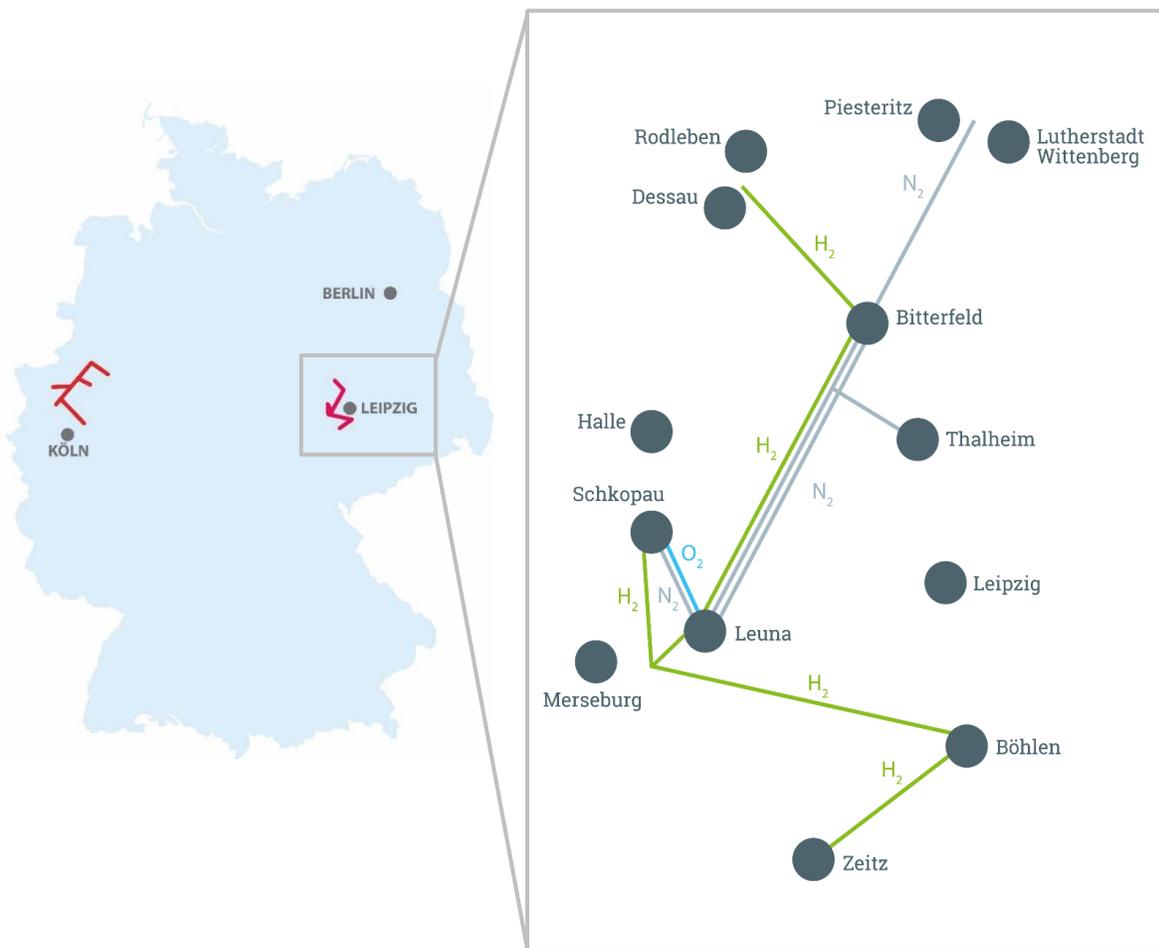
Cluster

- Nähe zu ähnlichen Industrien
- Industriedichte/Headquarter

- Ostdeutschland punktet mit der **Verfügbarkeit von Flächen, Förderprogrammen und grünem Strom** und ist prädestiniert für industrielle Neuansiedlungen.
- **Urbane Zentren** sind besonders beliebt, weswegen die Stadtstaaten und weitere kreisfreie Städte auf den ersten sieben Rängen stehen.
- Durch die zunehmend begrenzte Flächenverfügbarkeit in Städten weichen Unternehmen auch im Osten auf die Ballungsräume aus. Entsprechend profitieren vor allem der **Süden Brandenburgs entlang der Verkehrsachse von Berlin nach Cottbus und die Verkehrsachse von Berlin nach Leipzig.**

Zukünftiger Strom- und Wasserstoffbedarf im 50Hertz-Netzgebiet 13

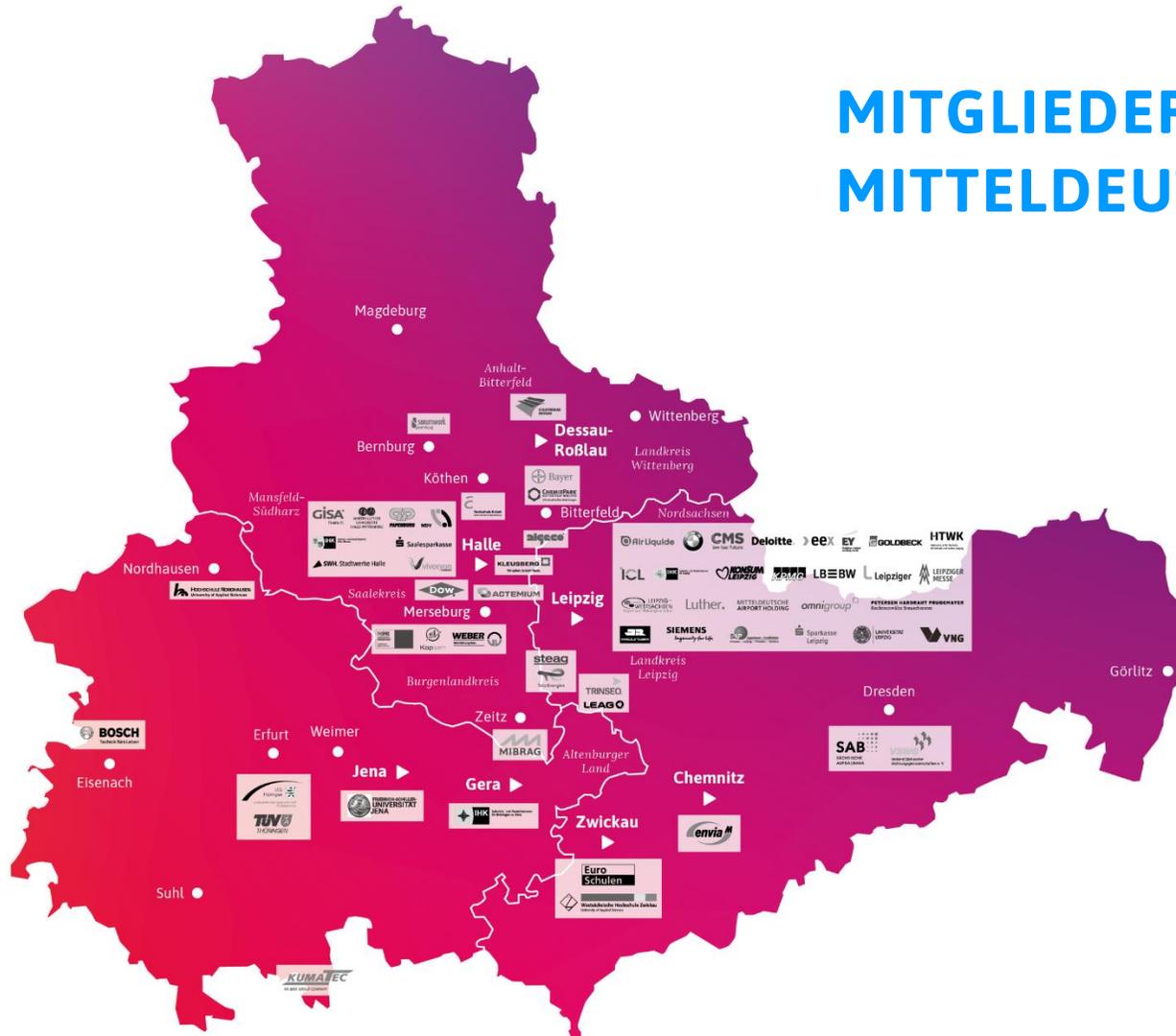
Die Wasserstoffregion Mitteldeutschland im Überblick



gemeinsame Stärken und Chancen des Standortes:

- zweitlängste Wasserstoffpipeline Deutschlands (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 (> 160 Mitglieder, 2013 gegründet, BMBF-Förderung 45 Mio. EUR)

MITGLIEDER DER METROPOLREGION MITTELDEUTSCHLAND



Ein starker Verbund

- ▶ 52 Unternehmen
- ▶ 7 Städte
- ▶ 8 Landkreise
- ▶ 8 Hochschulen
- ▶ 4 Kammern/Verbände

Beteiligte Städte und Landkreise



Unterstützer



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



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 XDEMS</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>
<p>INES: Themenfeldübergreifende Sicherheitsbetrachtung an den Schnittstellen</p>		
<p>H2-Index: Themenfeldübergreifende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</p>		
<p>H2-Chancendialog: Themenfeldübergreifende Erforschung von Akzeptanzbedingungen</p>		

Gemeinschaftsstudie Wasserstoffnetz Mitteldeutschland

Bündelung mitteldeutscher Wasserstoffaktivitäten in einem länderübergreifenden Wasserstoffnetz

- Beauftragung einer Machbarkeitsstudie für eine funktionsfähige Pipelineinfrastruktur im Frühjahr 2021
- **privatwirtschaftliche Finanzierung** in Höhe von netto 140 T€ durch Eigenmittel der Studienpartner:



- Bearbeitung durch:



- Abwicklungspartner:



- Unterstützer:



Gemeinschaftsstudie Wasserstoffnetz Mitteldeutschland

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**



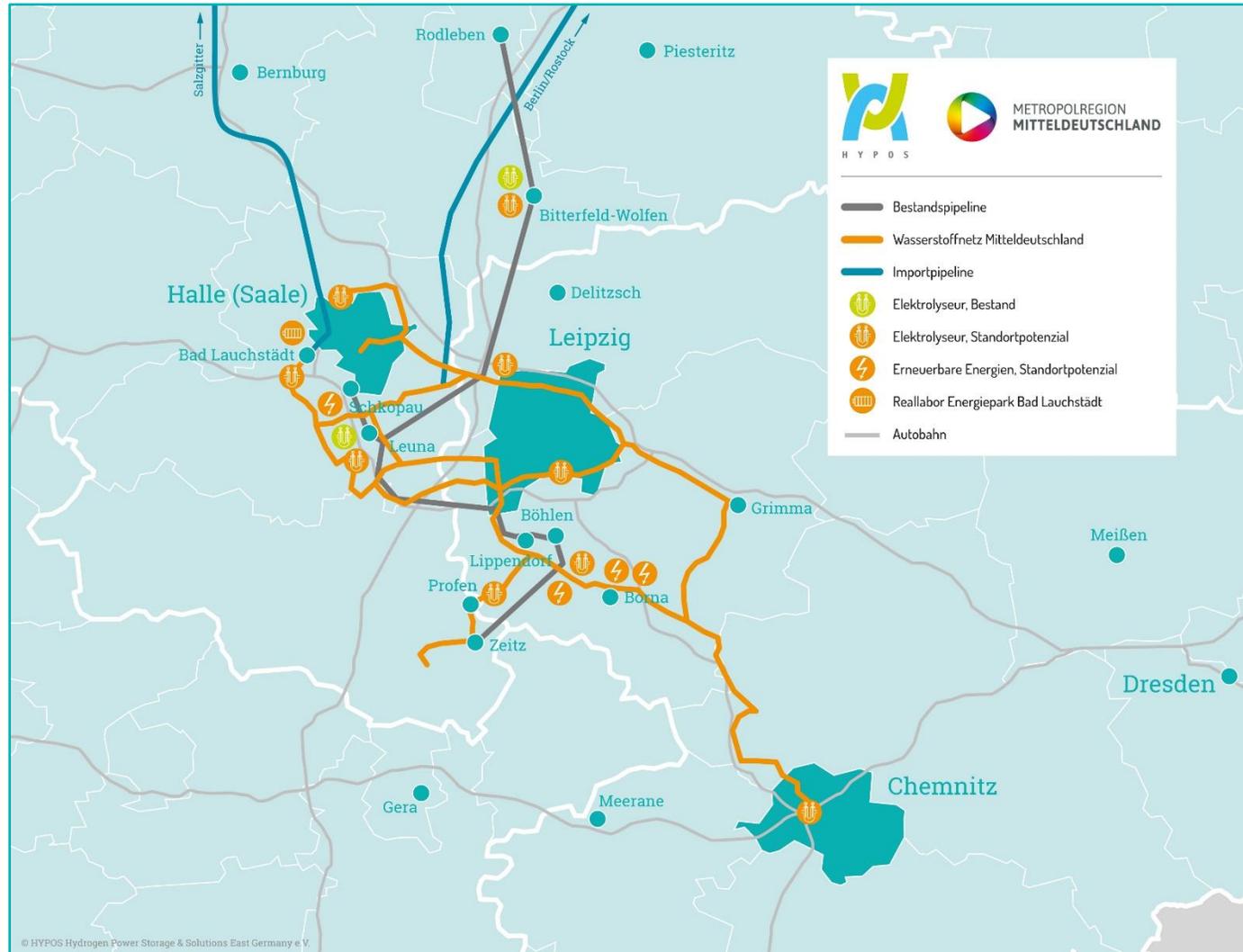
Wasserstoffnetz Mitteldeutschland



METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND



HYPOS



Studienergebnisse:

- 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

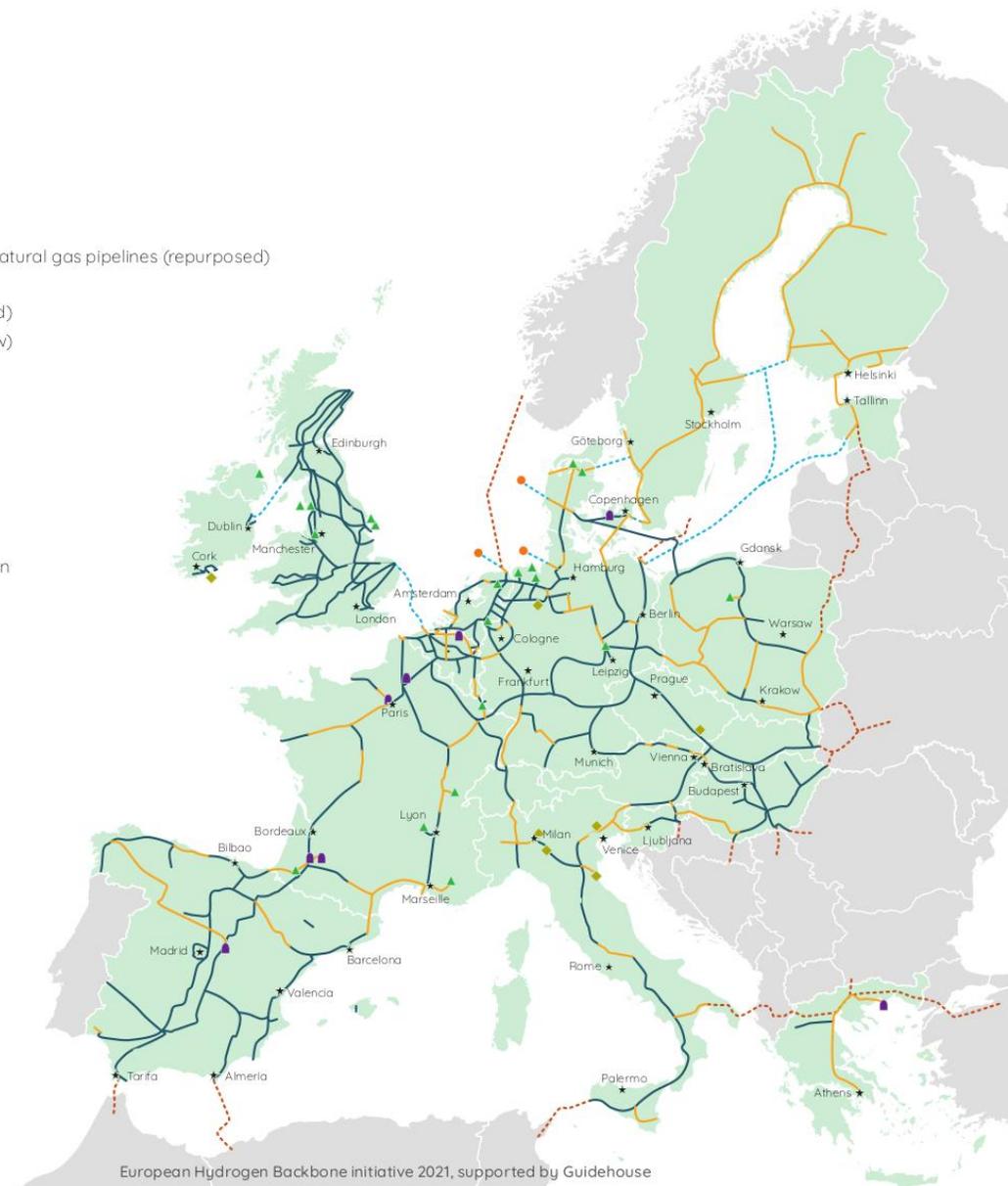
European Hydrogen Backbone

- Vorschlag für ein **Europäisches Pipelineverbundnetz der Transportnetzbetreiber**
- 27.000 km Konversion bestehender Erdgasleitungen
- 12.450 km Neuerrichtung von Leitungen

■ Bedeutung für Mitteldeutschland:

- Anschluss Speicherstandorte: u.a. Bad Lauchstädt, Bernburg
- lokale Produktionsanlagen integrieren: z.B. Linde & Nobian
- Erneuerbare Energien des Südens und der Küsten für Binnenland erschließen

- H₂ pipelines by conversion of existing natural gas pipelines (repurposed)
- Newly constructed H₂ pipelines
- - - Export/Import H₂ pipelines (repurposed)
- - - Subsea H₂ pipelines (repurposed or new)
- Countries within scope of study
- Countries beyond scope of study
- ▲ Potential H₂ storage: Salt cavern
- Potential H₂ storage: Aquifer
- ◆ Potential H₂ storage: Depleted field
- Energy island for offshore H₂ production
- ★ City, for orientation purposes



Quelle: Gas for Climate 2050

European Hydrogen Backbone initiative 2021, supported by Guidehouse

Gemeinschaftsstudie Wasserstoffnetz Mitteldeutschland

Handlungsempfehlungen

- **Umstellung bestehender Erdgasleitungen** (deutliche Kosten- und Zeitvorteile)
- **Kooperation beim Netzaus- und -aufbau ist volks- und betriebswirtschaftlich sinnvoll**
- **forcierter Ausbau der EE-Kapazitäten** durch eine erhöhte praxistaugliche Ausweisung von Genehmigungsflächen sowie schnelle und pragmatische Genehmigungsverfahren
- **standortspezifische Analyse der aktuellen und zukünftigen EE-Cluster speziell entlang der geplanten Trassierung** – Trasse wird zum Standortfaktor
- zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit des mitteldeutschen Wasserstoffnetzes ist ein **Bau und eine Inbetriebnahme der Importleitungen** erforderlich
- **Ermittlung der regionalen Förderbedarfe für die Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur und entsprechende Adressierung der betroffenen Landesregierungen**

Gemeinschaftsstudie Wasserstoffnetz Mitteldeutschland

Projektstatus und mögliche nächste Schritte:

- große und z.T. bundesweite Presseresonanz der Studie
- Leitinterview in der DVGW-Branchenpublikation 06 und 07/2022
- **Angebot von EMD und HYPOS, den Untersuchungsgegenstand im Rahmen einer Fortführung der Studie auf folgende Räume auszuweiten:**
 - 1.) Pipeline-Anbindung des **Freistaates Thüringen** (Interesse der TEAG Thüringer Energie AG)
 - 2.) Anbindung des **Industriestandortes Meißen**
 - 3.) Anbindung weiterer Landkreise insbesondere im Rahmen der **Strukturwandel-Förderkulisse des Mitteldeutschen Reviers** (z.B. Landkreis Anhalt-Bitterfeld und Landkreis Mansfeld-Südharz)



INTERVIEW

» Unsere Studie benennt erstmals ein länderübergreifendes Wasserstoff-Infrastrukturkonzept für die Region Mitteldeutschland! «

Insgesamt 15 Industrieunternehmen, Energieversorger, Netzbetreiber und kommunale Partner haben eine gemeinsame Machbarkeitsstudie für den Aufbau eines mitteldeutschen Wasserstoffnetzes veröffentlicht. Über die Details haben wir mit Jörn-Heinrich Tobaben, Geschäftsführer der Europäischen Metropolregion Mitteldeutschland und Vorstandsmitglied des Wasserstoffnetzwerks HYPOS, gesprochen.

Redaktion: Herr Tobaben, warum benötigt die Region Mitteldeutschland zeitnah eine Wasserstoffinfrastruktur?

Jörn-Heinrich Tobaben: In Deutschland gibt es zwei große etablierte Wasserstoffnetzsysteme: Das größte befindet sich im Bereich Rhein-Ruhr und das zweite hier bei uns in Mitteldeutschland. Es stammt noch aus DDR-Zeiten und dient als Stoffstromverbund der mitteldeutschen Chemieparkstandorte, wo Wasserstoff eine bedeutende Rolle als Chemierohstoff spielt. Es gibt also bereits eine vorhandene Infrastruktur. Darüber hinaus ist es so, dass diese Bestandspipeline Standorte streift, die immer bedeutsamer werden, beispielsweise den Flughafen Leipzig/Halle. Es gibt dort sogar einen Anbindungstutzen, der zurzeit allerdings nicht genutzt wird. Meine These ist: Vermutlich ist der Flughafen Leipzig/Halle der einzige Flughafen, der eine Wasserstoffanbindung hat – und er ist auf Wachstumskurs. Ich bin davon überzeugt, dass man sich die Frage stellen sollte, wie der Flughafen langfristig grün werden kann, um die Akzeptanz der lokalen Bevölkerung zu verbessern. Ich denke da vor allem an die Wärmeversorgung bzw. den Betrieb des Fuhrparks mit grünem Wasserstoff.

Ein weiteres Beispiel ist der Leipziger Norden – ein Areal, das in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung erfahren hat. Einer unserer dort angesiedelten Partner, das Werk Leipzig der BMW Group, hat für sich einen Ausbaupfad hin zu einem grünen Werk definiert und möchte dies mithilfe von grünem Wasserstoff bis Mitte des Jahres 2024 realisieren. Mir ist wichtig zu betonen, dass wir uns damit nicht mehr virtuell in der PowerPoint-Welt bewegen, sondern in der realen Welt mit einem bestehenden Kundenwunsch. Die Mengen, die dort benötigt werden, können qua Masse auch nur per Pipeline zur Verfügung gestellt werden. Dies war auch der eigentliche Türöffner für das Projekt.

SON

Tobaben ist seit Anfang 2011 Geschäftsführer der Metropolregion Mitteldeutschland GmbH. In seiner Amtszeit hat sich die Metropolregion Mitteldeutschland als länderübergreifendes und wichtiger Akteur in den Bereichen Regionalentwicklung und Strukturwandel etabliert. Vor seiner Tätigkeit bei der Metropolregion Mitteldeutschland war der studierte Wirtschaftsingenieur und Soziologe zunächst als Firmenkundenbetreuer bei einer deutschen Bank tätig, u. a. bei der BIO-NET LEIPZIG Technologietransfergesellschaft (BIO-CITY Business & Innovation Centre (BIC) Leipzig).

Quelle: Tom Schürer

energie | wasser-praxis 6/7 2022

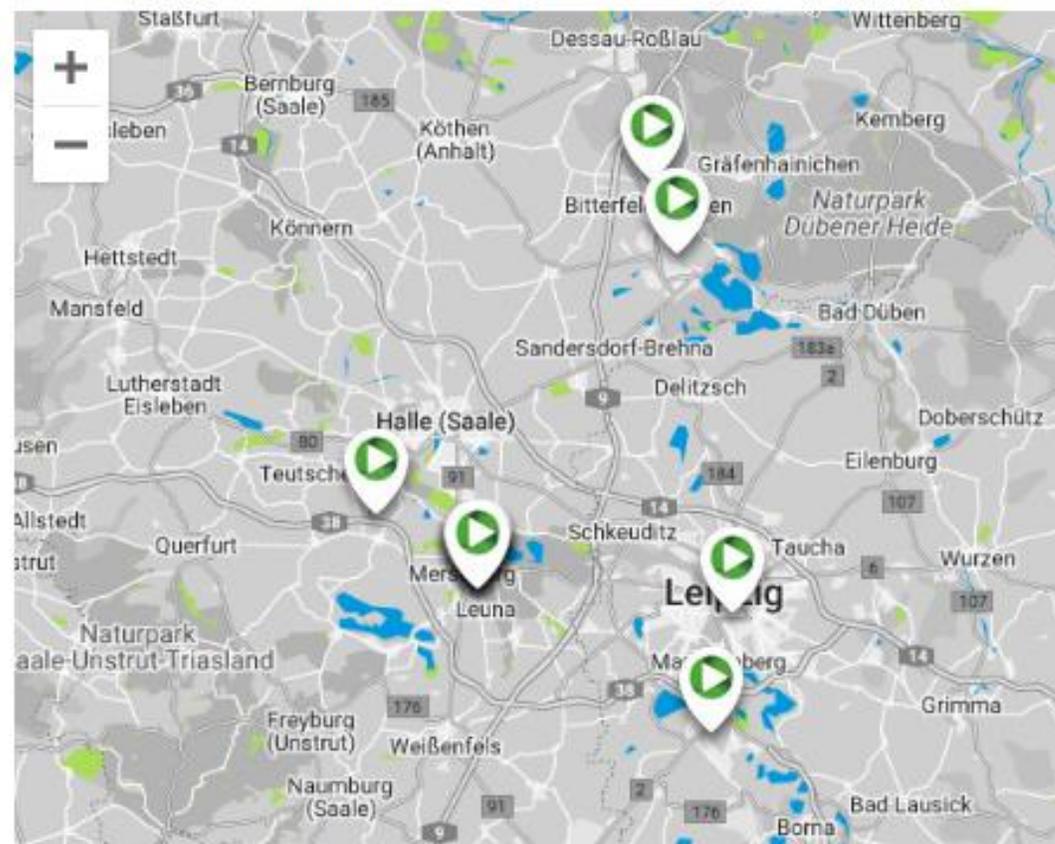
Elektrolyseur-Erzeugerlandkarte Mitteldeutschland



METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND

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

Elektrolyseur-Standorte in Mitteldeutschland



ELEKTROLYSESTANDORTE IN MITTELDEUTSCHLAND

Nouryon Industrial Chemicals GmbH – Chlor-Alkali-Elektrolyse

Der niederländische Basischemikalienhersteller Nouryon, 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-Membranelektrolyse, wo dieser als Nebenprodukt aus der Chlor- und Laugenproduktion anfällt. Nouryon 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), Natronlauge (NaOH) und Chlor (Cl₂) erzeugt.



Standort: Bitterfeld-Wolfen
Landkreis: Anhalt-Bitterfeld
Geplante Inbetriebnahme: besteht
Elektrolysetechnologie: Chlor-Alkali-Elektrolyse
Installierte Leistung: k. A.
H₂-Produktion: 92 GWh/a
2.760 t/a
30,67 Mio. Nm³/a

Projektpartner:
NOBIAN
A Nouryon company

www.mitteldeutschland.com/wasserstoffregion



ELEKTROLYSESTANDORTE IN MITTELDEUTSCHLAND

ITM Linde Electrolysis GmbH (Leuna)

Im Chemiepark 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 Wasserstoffes sollen in einem eigenen H₂-Verflüssiger verflüssigt werden [Scheuermann 2021]. ITM Power liefert dabei die modulare PEM-Elektrolyseurtechnologie und Linde das Know-how rund um Planung, Beschaffung und Bau. Unterstützt wird das Vorhaben durch das Wirtschaftsministerium Sachsen-Anhalt mit 15 Mio. €.



Standort: Chemiepark Leuna
Landkreis: Saalekreis
Geplante Inbetriebnahme: 2022
Elektrolysetechnologie: PEM-Elektrolyse
Installierte Leistung: 24 MW_e
119 GWh/a
3.570 t/a
39,67 Mio. Nm³/a

Projektpartner:
ITM LINDE ELECTROLYSIS

www.mitteldeutschland.com/wasserstoffregion



big picture: Hypower als gemeinsame Dachmarke

- ▶ Die **Wasserstoffregion Mitteldeutschland** ist durch eine **jahrzehntelang etablierte Anbieter-/Nachfrager-Konstellationen mit bedeutender Wertschöpfung** insbesondere als **Rohstoff im Bereich der Chemieproduktion** gekennzeichnet.
- ▶ Unterstützt durch die **Förderkulisse des Bundes** (Konjunktur- und Krisenbewältigungspaket (06/2020), Kohleausstiegsgesetz (07/2020) und die EU-IPCEI-Förderung (12/2020)) rücken **energiewirtschaftliche Wasserstoff-Anwendungen** zunehmend in den Fokus
- ▶ Vor diesem Hintergrund sind in Mitteldeutschland durch unterschiedliche Industriekonsortien **länderübergreifende Verbundanträge mit hohem Wertschöpfungspotential** erarbeitet worden (z.B. „doing hydrogen“, „green octopus“, „H2-Sara“, „LHyVE“, „Green Hydrogen Hub“ und „green bridge“ u.v.m.)
- ▶ Am 05.09.2022 hat einen Großteil der Projektträger beschlossen, sich zukünftig unter der **mitteldeutschen Dachmarke HYPOWER** unter Wahrung der Eigenständigkeit aller Einzel-/Verbundprojekte gemeinsam darzustellen (www.hypower-mitteldeutschland.com).



2. Mitteldeutscher Wasserstoffkongress

- ▶ Zeit/Ort: Freitag, **16.09.2022 im Flughafen Leipzig/Halle** und im Livestream
- ▶ zentrale Wasserstoffveranstaltung der Region Mitteldeutschland mit **30 hochkarätigen Referent*innen und Podiumsteilnehmer*innen** aus Politik, Wirtschaft und Forschung inkl. digitaler **Posterausstellung** zu **64 H2-Vorhaben** aus Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen
- ▶ Veröffentlichung der **2. Auflage des „Mitteldeutschen Wasserstoffatlas“** und der **Zwanzig20-Meilensteinpublikation „Zukunftsweisende Forschung für eine Grüne Wasserstoffwirtschaft“**
- ▶ Mit **170 Anmeldungen vor Ort ausgebucht** und darüber hinaus über **400 Livestream-Aufrufe**
- ▶ Veranstalter: EMMD & HYPOS
- ▶ Premiumpartner: LHyVE-Konsortium, MITNETZ und SAS



2. Mitteldeutscher Kongress: 16.09.2022, Flughafen Leipzig/Halle



METROPOLREGION MITTELDEUTSCHLAND



HYPOS

Wasserstoff ist Wirtschaftskraft

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

www.hypos-eastgermany.de

www.mitteldeutschland.com/de/wasserstoffregion/



**METROPOLREGION
MITTELDEUTSCHLAND**



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