

Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als  
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

Florian Thamm

# Wasserstoff ist Wirtschaftskraft

TU Ilmenau 24. Juni 2021

GEFÖRDERT VOM

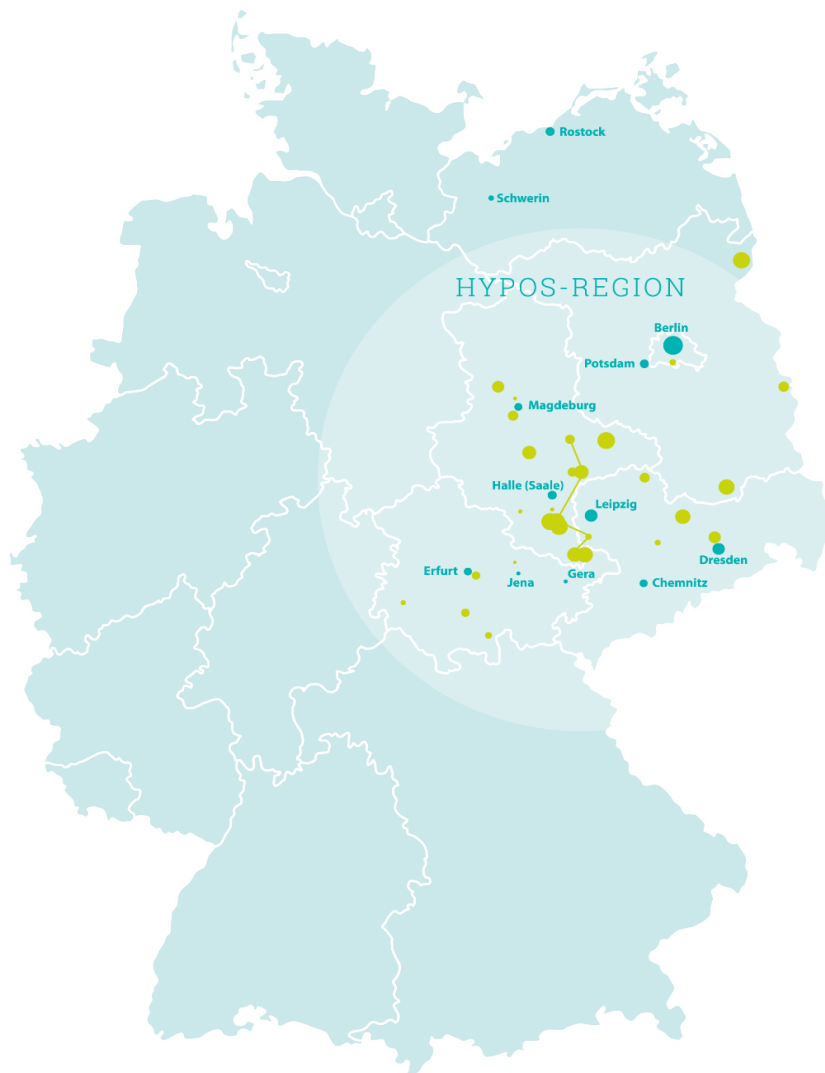


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



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

# HYPOS – Wasserstoffregion Mitteldeutschland



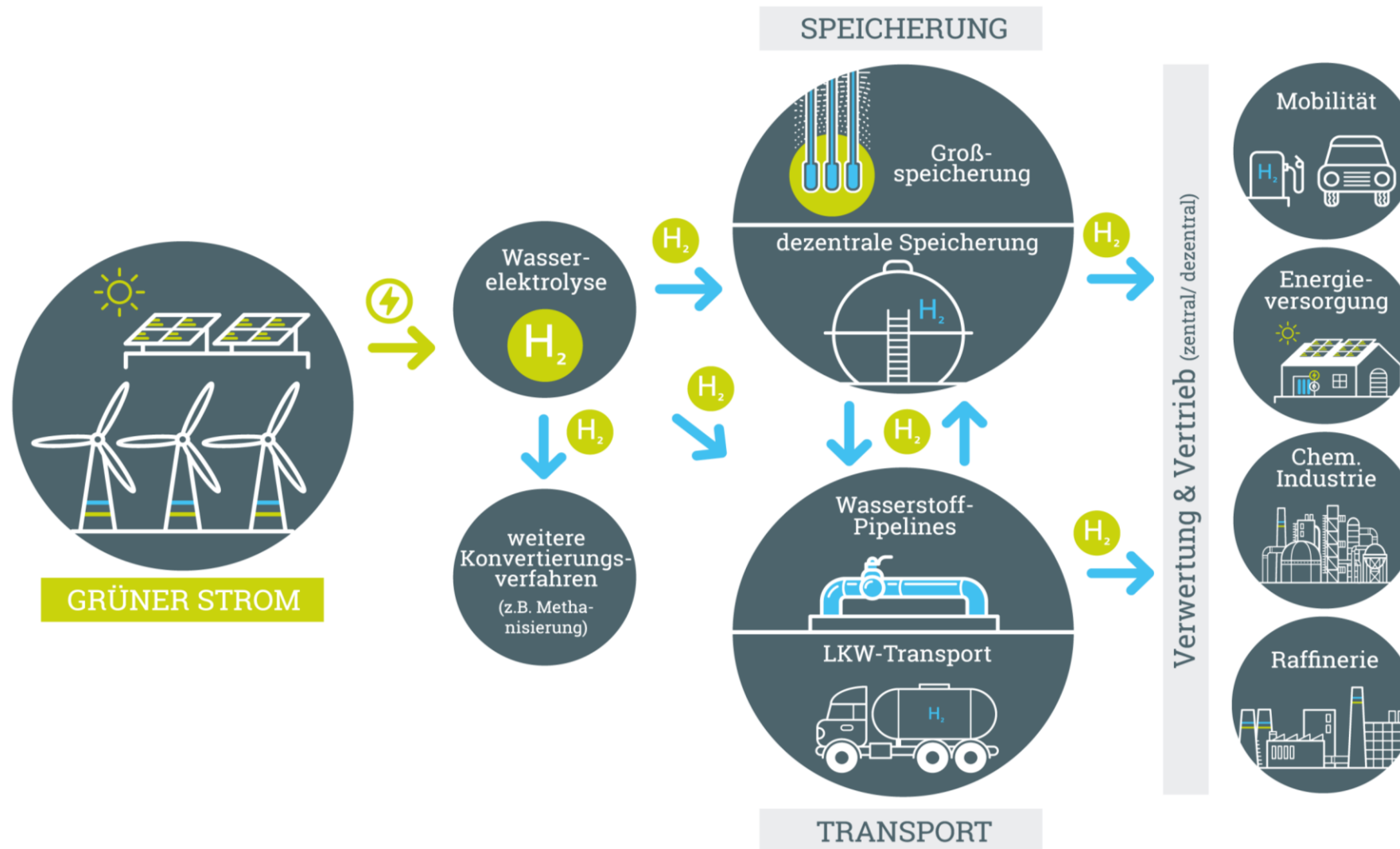
## Vision seit 2013

Eine flächendeckende Grüne Wasserstoffwirtschaft aufbauen: **HYPOS entwickelt ein langfristig angelegtes Netzwerk** für die Erzeugung, den Transport, die Speicherung und Verwertung von Grünem Wasserstoff

## Infrastruktur und Ressourcen der Region

- zweitlängste Wasserstoffpipeline Deutschlands mit 150 km
- großes Speicherpotenzial in Salzkavernen mit ca. 3 Mrd. m<sup>3</sup>
- aktuell hoher Wasserstoffbedarf mit industriellen Abnehmern und Verbrauchern mit ca. 3,6 Mrd. m<sup>3</sup>/a
- hohes Potenzial zur Erzeugung erneuerbarer Energie mit über 130 TWh/a

# HYPOS – Wertschöpfungskette



# HYPOS – F&E-Projekte

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



## HYPOS-Netzwerk: HyProject, HyNet

### Chemische Umwandlung

#### PEM-Elektrolyse

**MegaLyseurPlus:** Analyse von Druckstufen & Leistungselektronik einer MW-Elektrolyse

**ElyKon:** Degradationsuntersuchungen im dynamischen Betrieb einer PEM-Elektrolyse

#### Alkalische Elektrolyse

**ELKE:** Kontinuierliches Beschichtungsverfahren für Elektroden

#### Reversible Elektrolyse

**rSOC:** Demonstration reversibler Hochtemperaturelektrolyse

**REVAL:** Entwicklung einer reversiblen Alkalischen Anionenaustauschmembran-Elektrolyse

#### Andere Systeme

**COLYSSY:** Verfahrensentwicklung mit CO-Elektrolyse

**H2-Flex:** Flexibilisierung der Chlor-Alkali-Elektrolyse

#### Peripherie

**RWTrockner:** Wasserstofftrocknung mit Radiowellen

### Transport und Speicherung

#### Netze

**H2-PIMS:** Umwidmung bestehender Erdgasnetze

**H2-MEM:** Entwicklung einer kohlenstoffbasierten Membran zur Trennung von H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>-Gemischen

**H2-Netz:** Entwicklung & Demonstration eines H<sub>2</sub>-Verteilnetzes auf Kunststoffbasis

**HyProS:** Prozess- und Sicherheitssensorik für H<sub>2</sub> entlang der Wertschöpfungskette

#### Großspeicher

**H2-UGS:** Allgemeine Methodologie zur Entwicklung und Errichtung von H<sub>2</sub>-Kavernenspeichern

**H2-Forschungskaverne:** Entwicklung einer Salzkaverne zur Großspeicherung von H<sub>2</sub>

**Speicherstudie:** Großspeicher im Erneuerbaren Energiesystem

#### Dezentrale Speicher

**MMH2P:** Entwicklung eines portablen, modularen H<sub>2</sub>-Speichersystems basierend auf XDMS

**H2-HD:** Entwicklung eines 1000 bar Tanksystems

**H2PROGRESS:** Entwicklung eines BZ-Energiespeichersystems mit 1 kW elektrischer Leistung

### Verwertung und Vertrieb

#### Energieversorgung

**H2-Home:** Entwicklung eines Brennstoffzellen-BHKWs auf PEM-Basis

#### Mobilität

**LocalHy:** Entwicklung eines H<sub>2</sub>-Verbrennungsmotors & dezentralen Tankstellensystems

**ImplaN:** Untersuchung zum Ausbaupfad für H<sub>2</sub>-Tankstellen auf Basis planbarer Nachfrager

#### Stoffliche Verwertung (Chemie & Raffinerie)

**COOMet:** Entwicklung eines Einstufenverfahrens zur Methanolherstellung

**FRAGRANCES:** Dezentrale Produktion von Feinchemikalien über RWGS

**Hythanol eCO2:** Entwicklung eines Doppelmembranreaktors zur Methanolherstellung

**eKeroSyn:** Konzeptstudie zur regenerativen Kerosinherstellung

**INES:** Themenfeldübergreifende Sicherheitsbetrachtung an den Schnittstellen

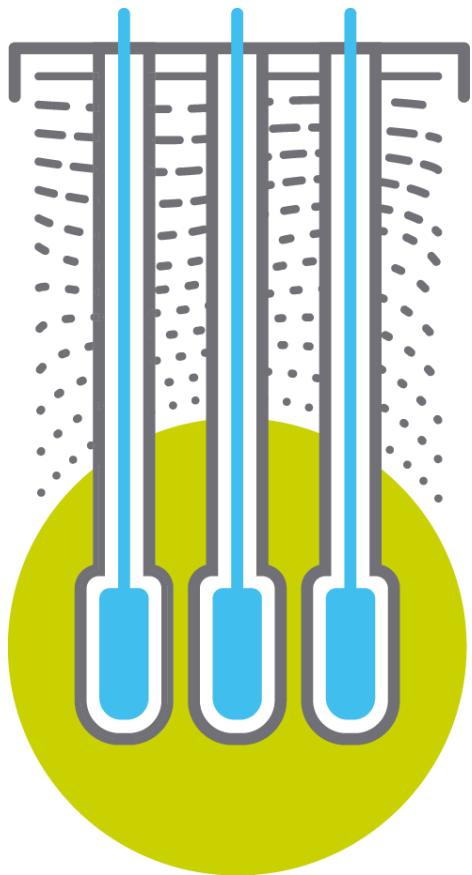
**H2-Index:** Themenfeldübergreifende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

**H2-Chancendialog:** Themenfeldübergreifende Erforschung von Akzeptanzbedingungen

# HYPOS – F&E-Projekte

Projekt	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LocalHy								
H2-MEM								
FRAGRANCES								
rSOC								
H2-PIMS								
RWTrockner								
H2-Home I & II								
H2-Netz								
ImplaN								
COOMet								
HyProS								
ELKE								
H2-Index-II								
INES								
eKeroSyn I								
H2-UGS								
H2-Flex								
Chancendialog								
Hythanol eCO2								
COLYSSY								
H2-HD								
MMH2P								
ElyKon								
H2-Forschungskaverne								
REVAL								
MegalysurPlus								
H2*PROGRESS								
Speicherstudie								
HyNet								
H2-Home Opti								
HyProS MEMS								

# HYPOS – Großspeicherung von Wasserstoff



## Untergrundspeicher für 50 Mio. Nm<sup>3</sup> Grünen Wasserstoff

- Salzkaverne in Bad Lauchstädt entwickeln und umwidmen
- mit 40 MW Windpark und 30 MW Großelektrolyse verbinden
- an Wasserstoffpipeline anschließen

## Zeitplan Energiepark Bad Lauchstädt

- Phase 1: H<sub>2</sub>-Forschungskaverne und H<sub>2</sub>-UGS bis 2021
- Phase 2.1: Errichtung OT-Anlage, Elektrolyse, WP in 2021
- Phase 2.2: geplanter Errichtung UT-Anlage ab 2026

# HYPOS – LocalHy

- Projektpartner entwickelten dezentrales System aus Elektrolyse, Sauerstoffnutzung (aus Elektrolyse), Wasserstoffverwertung durch Rückverstromung und für Mobilitätszwecke (Tankstelle) bei Wasserwerken Sonneberg
- System ist beliebig in seiner Leistung skalierbar, modular und im urbanen Umfeld dezentral einsetzbar
- **Potenziale der regionalen H<sub>2</sub>-Wirtschaft:** lokale Wertschöpfung und Infrastruktur, regionale Dekarbonisierung



Quelle: HYPOS e.V.

## Weitere Projektinnovation:

- 50 kW H<sub>2</sub>-Verbrennungsmotor mit Generator mit Wirkungsgrad von ca. 50 %

## Verstetigung von LocalHy:

- Bündnis h<sub>2</sub>-well initiiert mit LocalHy-Partnern und weiteren Akteuren
- 2021 Forschungsprojekte gestartet unter BMBF-Förderung: PEM4Heat, h<sub>2</sub>-well compact

# HYPOS – Akzeptanzförderung

## H2-Chancendialog

- **Hintergrund:** Akzeptanzbedingungen von Wasserstofftechnologien erforscht und partizipative Innovationsprozesse gestaltet
- **Anwendung:** auf Basis von Interviews, Workshops und Befragung Leitfaden entwickelt
  - Nachhaltigkeitsversprechen einlösen, Akzeptanz sichern und Vertrauen fördern

Center for Responsible  
Research and Innovation  **Fraunhofer**  
IAO

## HYPOS macht Schule

- Konzept skizziert 9 Einheiten, Auswahl bei Bildungseinrichtung
- Bundesweit einmaliges Format: Schulmodul zu Grünem H<sub>2</sub>
- Erstes Modul startet im September 2021 am Gustav Hertz Gymnasium Leipzig– erstreckt sich über ein Schulhalbjahr, Fortsetzung im Folgeschuljahr



**Aktuelle Projektpartner**

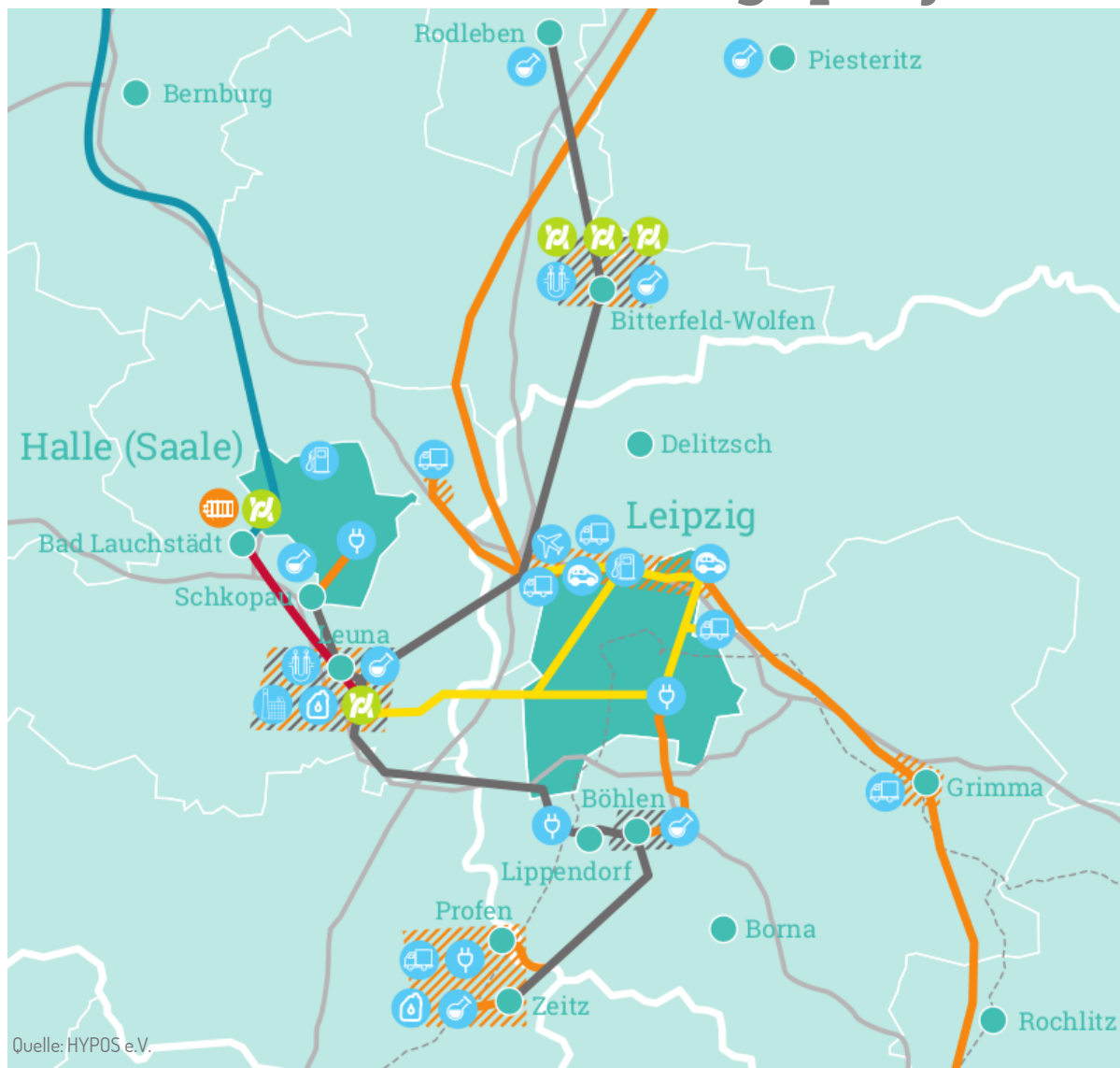


**HTWK**  
Hochschule für Technik,  
Wirtschaft und Kultur Leipzig





# HYPOS – Umsetzungsprojekte



## Mitteldeutsche Wasserstoffpipeline

- **Steuerungsgruppe Wasserstoffpipeline:** Gremium für eine pipelinegebundene Verbindung neuer Wasserstoffquellen und –senken in der Region geplant und umgesetzt
- bestehende Wasserstoffpipeline als optimalen Standortvorteil nutzen und neue Wasserstoffquellen innerhalb und außerhalb der Region anschließen
- Untergrundspeicher für 50 Mio. Nm<sup>3</sup> grünen Wasserstoff im Energiepark Bad Lauchstädt in Betrieb nehmen
- neue Wasserstoffverbraucher in der Energiewirtschaft und Mobilität erschließen



METROPOLREGION  
MITTELDEUTSCHLAND



HYPOS

# HYPOS – Roadmap



- 45 Mio. EUR für 34 F&E-Projekte
- HYPOS-Netzwerk mit 140 Mitgliedern etablieren
- Strategie HYPOS 2021+ erarbeiten

**KURZFRISTIG 2016-2021**

- HYPOS-Ergebnisse umsetzen
- Netzwerk weiterentwickeln
- Umsetzungsprojekte begleiten
- Nationale Wasserstoffstrategie und Länderstrategien umsetzen

**MITTELFRISTIG 2022-2032**

**LANGFRISTIG AB 2032**

- H2-Technologien und HYPOS-Entwicklungen entlang der Wertschöpfungskette großflächig einsetzen

# HYPOS – Kompetenzen

## Leistungen für Mitglieder:

- Forschungs- und Umsetzungsprojekte beraten und unterstützen
- Mitglieder sichtbar machen
- zu Wasserstofftechnologien informieren

## Akzeptanzförderung:

- Potenziale von Grünem Wasserstoff als Energieträger der Zukunft vermitteln
- Wissenschaftliche Inhalte aufbereiten
- Lehrformaten insbesondere für Schulklassen entwickeln und umsetzen
  - HYPOS macht Schule

## HYPOS-Veranstaltungen:



HYPOS FORUM



HYPOS DIALOG

# HYPOS – Veranstaltungen



## Wasserstoffsymposium des HYPOS-Konsortiums

- versammelt rund 200 Gäste aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik
- widmet sich Innovationsprojekten, Anwendungsfragen und Potenzialen von Wasserstofftechnologien
- bietet Fachbeiträge von HYPOS-Partnern, Wasserstoffexperten und Entscheidungsträgern
- informiert über aktuelle Themen und Entwicklungen aus der Branche

### ➤ Save the Date:

**7. HYPOS-Forum vom 03/04.11.2021**



## Veranstaltungsreihe zur Wertschöpfungskette

- **12. HYPOS-Dialog** Was darf es kosten?-H2-Projekte planen und berechnen



# HYPOS – Struktur

## DIE HYPOS-INITIATIVE



# HYPOS – Mitglieder

Mit 142 Mitgliedern ist HYPOS das größte ostdeutsche Wasserstoffnetzwerk mit Sitz in Leipzig-Halle (Saale)



# HYPOS – Vorstand



**Dr. Joachim Wicke**  
Vorstandsvorsitzender

Siemens AG



**Dr. Sylvia Schattauer**  
Erste Stellvertretende  
Vorstandsvorsitzende

Fraunhofer IMWS



**Axel Klug**  
Zweiter Stellvertretender  
Vorstandsvorsitzender

Ehrenmitglied



**Stefan Kauerauf**

Nouryon



**Dr. Christoph Mühlhaus**

Cluster Chemie  
Ehrenmitglied



**Cornelia Müller-Pagel**

VNG AG  
für VNG Gasspeicher GmbH



**Jörn-Heinrich Tobaben**

Metropolregion  
Mitteldeutschland  
Management GmbH



**Thomas von der Heide**

Terrawatt  
Planungsgesellschaft mbH

## HYPOS-Vorstand:

- repräsentiert die regionale Industrie
- unterhält beste Beziehungen zu relevanten wirtschaftlichen Akteuren der Region Mitteldeutschland
- ist vernetzt zur Politik auf Landes- und Bundesebene

# HYPOS – Geschäftsstelle



**Juliane Renno**

Vereins- &  
Netzwerkmanagement



**Stefan Bergander**

Wissens- &  
Innovationsmanagement



**Mareike Wald**

Akzeptanzförderung &  
Wissenschafts-  
kommunikation



**Florian Thamm**

Marketing &  
Öffentlichkeitsarbeit



Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als  
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

# Werden Sie jetzt HYPOS-Mitglied!

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



[hypos-eastgermany.de](https://hypos-eastgermany.de)



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