

Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG

---

# H2-Aktivitäten des Fraunhofer IEG am Beispiel regionaler Projekte

Dr. Clemens Schneider

22.11.2022

# Übersicht

---

Überblick IEG

IntegrH2ate

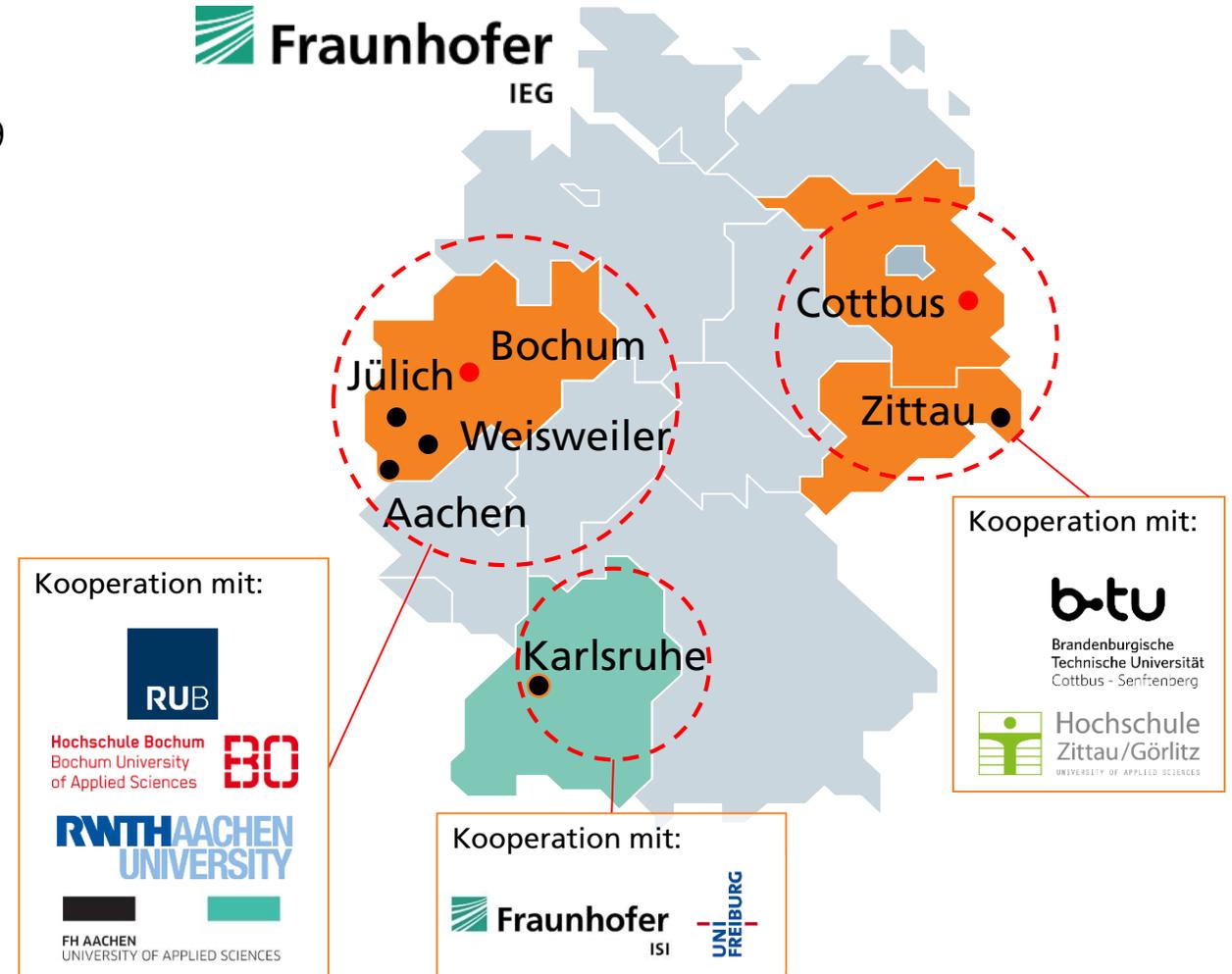
TransHyDe

H2-Startnetz Brandenburg

# Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG

Wir gestalten die klimaneutralen Energiesysteme der Zukunft

- Gründung als selbstständige Einrichtung zum 01.12.2019 (basierend auf Koalitionsvertrag 2018)
- Standorte in den deutschen Kohleregionen
- Mitarbeitende: ca. 200
- 6 Geschäftsbereiche mit 19 Competence Center
- Koordination des [Fraunhofer Wasserstoff Netzwerks](#) (32 Institute), Teil der [Fraunhofer Allianz Energie](#) (20 Institute) & des Fraunhofer Cluster of Excellence Integrated Energy Systems ([CINES](#), 8 Institute)
- Institutsleitung: Prof. Dr. Rolf Bracke & Prof. Dr. Mario Ragwitz



# Fraunhofer IEG – Forschungsfelder im Überblick

»Wir gestalten die klimaneutralen Energiesysteme der Zukunft«

1

- Integrierte **Energieinfrastrukturen**
- Transport-/Übertragungs- und **Verteilnetze**
- Integrierte **Quartiersversorgung** (Open District Hub)
- **Wasserstoff**infrastrukturen (Netze und Speicher)
- Systemtransformation und Technologietransfer

2

- Exploration und Reservoirsimulation von Georessourcen
- **Geothermale Energie** und Systeme, Tiefengeothermie
- **Geotechnologien**, Bohrtechniken und -verfahren
- **Speicher** für Stoffe und Wärme, Bergbaufolgenutzung
- Carbon Capture & Storage/Utilization (CCS/CCU)

3

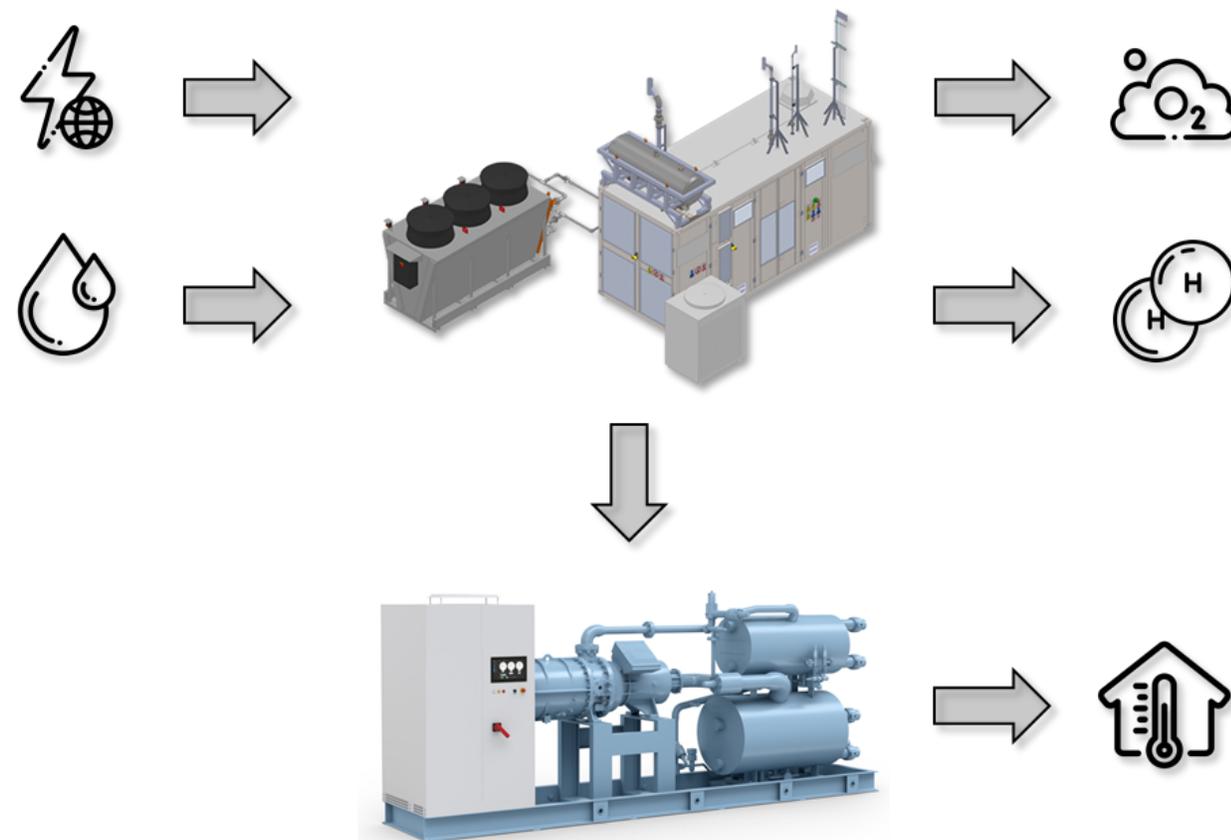
- Thermodynamische Wandler
- Hochtemperatur-**Wärmepumpen**
- **Wärme-/Kälte**netze und Wärmeversorgungs-systeme
- Wärme-/Kältequellen und -speicher

4

- **Steuerung, Regelung, Automatisierung** & Betriebsführung von Energiesystemen
- Dezentrale, intelligente und digitale Netze und Systeme
- **Großdemonstratoren / Reallabore**



- Nachweis der gekoppelten Betriebsweise eines PEM-Elektrolyseurs mit einer Wärmepumpe
- Entwicklung eines skalierbaren Simulationsmodells zur Systemauslegung von Wärmepumpensystemen
- Betriebsstrategien für die dynamische Bereitstellung von Wärme, Sauerstoff und Wasserstoff
- Validierung des Simulationsmodells am skalierten Versuchsaufbau für Großanlagen im 100 MW Maßstab



AP1: Hybridanlage SMR / Elektrolyseur



AP2: Nutzungspfade Sauerstoff

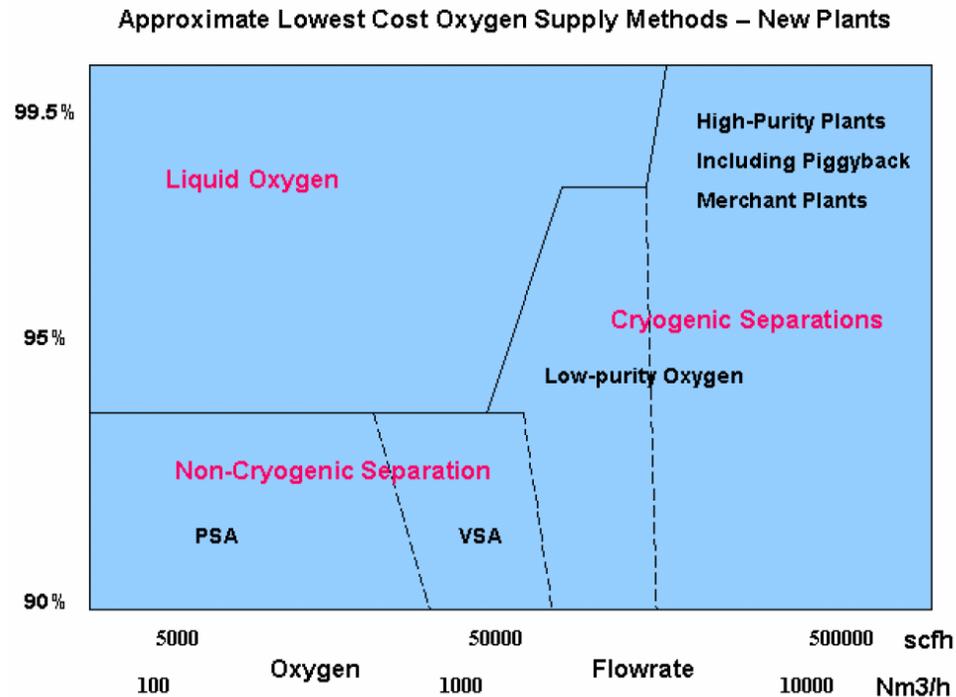


AP3: Nutzungspfade Wärme



AP4: Wasser Konditionierung





Quelle: Rao & Muller (2007): Industrial Oxygen: Its Generation and Use.

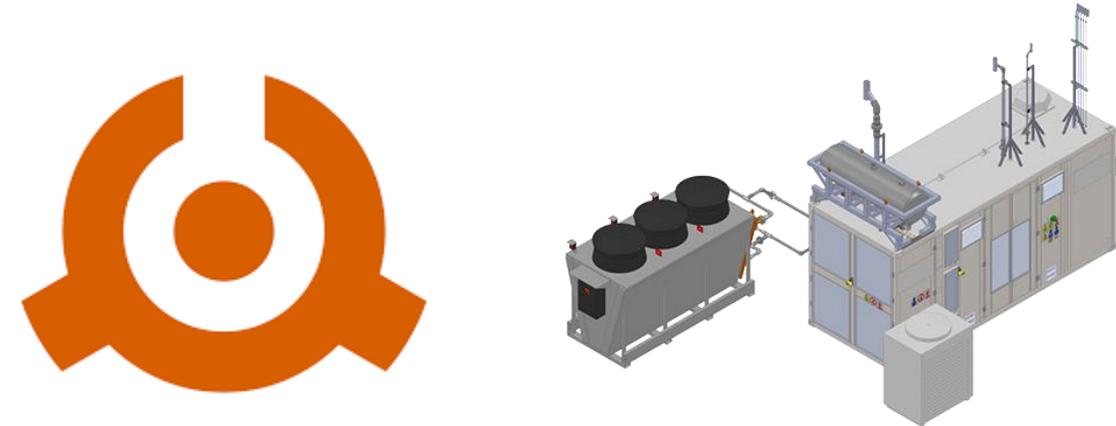
- Untersuchung der Aufreinigung und Nutzung des Sauerstoffs aus der PEM-Elektrolyse in Raffinerieprozessen
- Ermittlung der Anwendungsfälle und wirtschaftlichen Potentiale
- Recherche der benötigten Systemstrukturen, um prozessnutzbaren Sauerstoff mithilfe des PEM-Elektrolyseurs zu gewinnen
- Mögliche Sicherheitsfolgen der Sauerstoffaufbereitung auf die PEM-Elektrolyse
- Momentan Recherche des wirtschaftlichen Potentials und möglicher Aufbereitungsverfahren

# AP3 – Nutzungspfade Wärme

## Simulationsmodell & Regelstrategie



- Aufbau des Simulationsmodells in der Modellierungssprache Modelica
- TransiEnt Komponentenbibliothek der TU Hamburg-Harburg zur Modellierung des Elektrolyseurs
- TILSuite Komponentenbibliothek der TLK-Thermo GmbH zur Modellierung der Wärmepumpe
- Führungsgrößen:
  - Prozessdaten des HGas1SP der Fa. ITM Power
  - Einspeisebedingungen in das Fernwärmenetz der Stadtwerke Zittau



TIL Suite

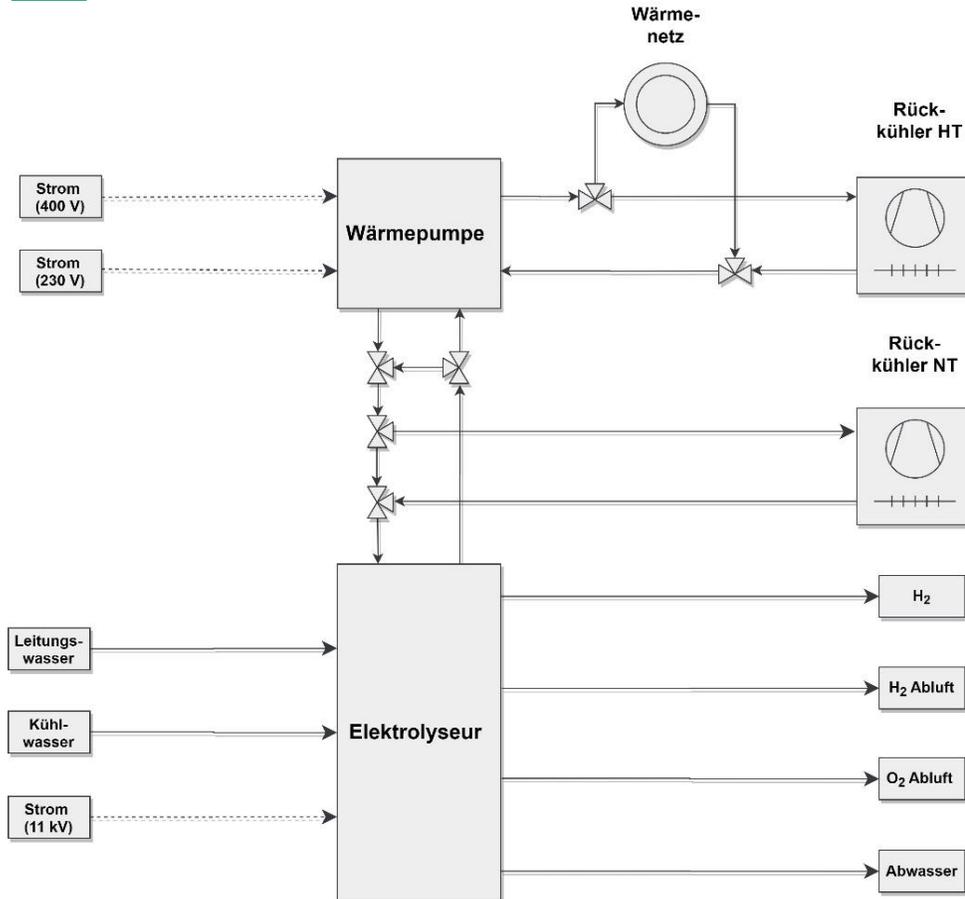
# AP3 – Nutzungspfade Wärme

GEFÖRDERT VOM

Leitprojekt  
H<sub>2</sub>Giga



## Validierung des Simulationsmodells



- Standort des Versuchsaufbaus auf dem Gelände der Stadtwerke in Zittau, Sachsen
- Kopplung des Elektrolyseurs mit der Wärmepumpe und einem Niedertemperatur-Rückkühler als Back-Up
- Einbindung der Wärmepumpe in das Wärmenetz der Stadtwerke & Kopplung mit einem Hochtemperatur-Rückkühler als Back-Up
- Möglichkeit der Wasserstoff-Einspeisung in das Gasnetz der Stadtwerke

Offen

# TransHyDE

Projektlaufzeit: 04/2021 – 03/2025

Projektvolumen: ca. 181 Mio. €,

83 + ca. 20 assoziierte Partner

Förderung: ca. 135 Mio. €

TransHyDE entwickelt verschiedene überregionale Speicher- und Transport-Infrastrukturen für Grünen Wasserstoff, bewertet, demonstriert und skaliert sie hoch.

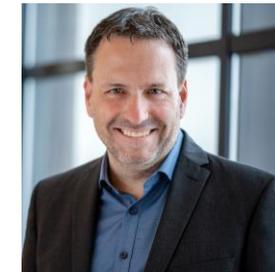
## Koordinatoren



Robert Schlögl



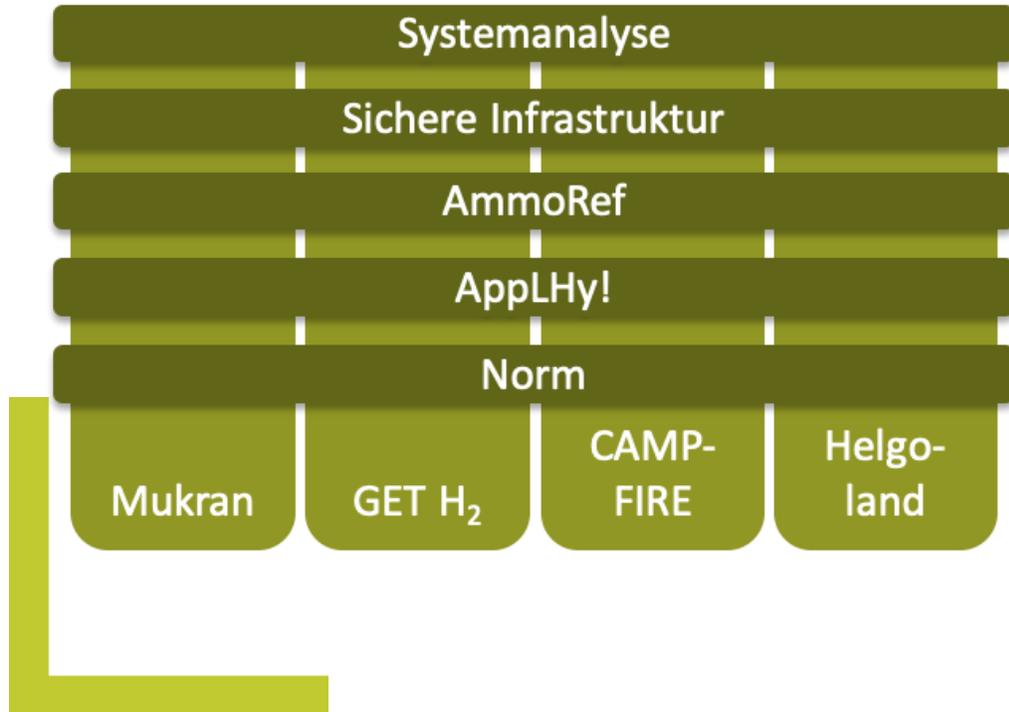
Mario Ragwitz



Jimmie Langham



## Organisationsstruktur

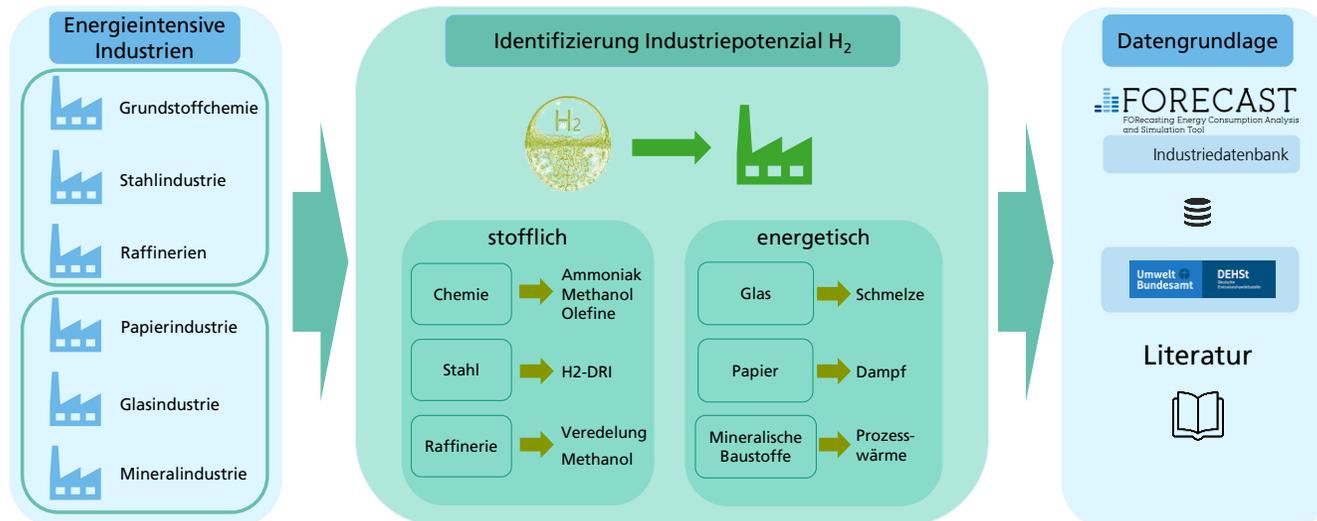


- Vier Umsetzungsprojekte implementieren Piloten für technologische Optionen des H<sub>2</sub>-Transports und demonstrieren eine industrielle Skalierung.
- Sie werden durch fünf Forschungsprojekte unterstützt mittels
- Erarbeitung von Lösungen für auftretende Hindernisse.
- Bewertung der Technologien und notwendiger Rahmenbedingungen.
- Erarbeitung eines Umsetzungsplans als Empfehlung für die politischen Entscheidungsträger.

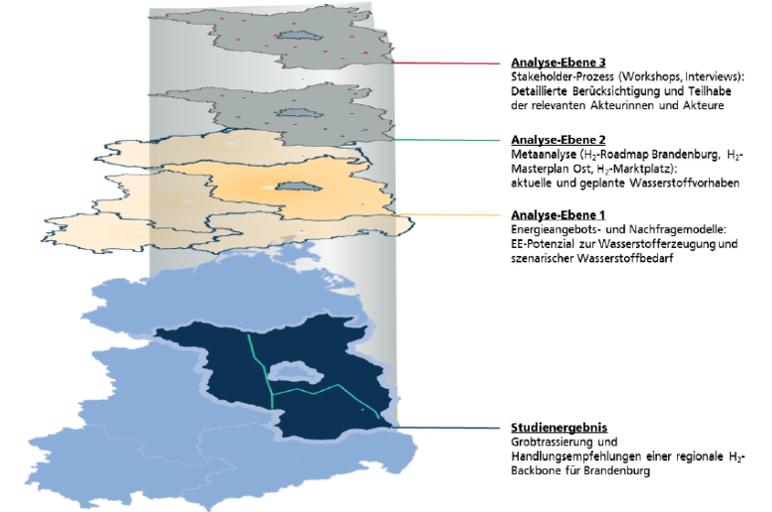
# Projekt H<sub>2</sub>-Startnetz Brandenburg

Erarbeitung der Grobtrassierung von Wasserstoffpipelines in Brandenburg auf Grundlage von kalkulierten Wasserstoffnachfragen und erneuerbaren Energieangeboten

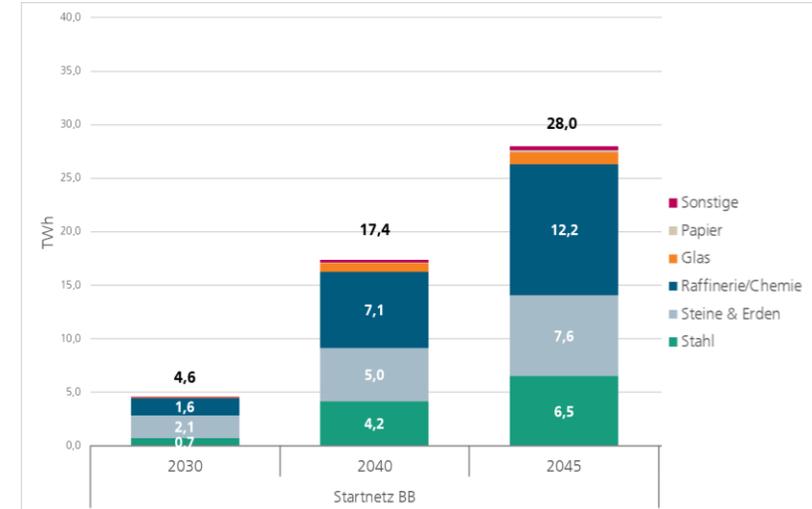
Methodik zur Bestimmung der potenziellen H<sub>2</sub>-Nachfrage im Industriesektor:



## Aufbau der Analysestufen



## Ergebnis: Wasserstoffnachfrage Industriesektor



# Kontakt

---

**Dr.-Ing. Clemens Schneider**  
**Teamleiter Thermodynamische Wandler**  
**Tel. +49 3583 612 3314**  
**[Clemens.Schneider@ieg.fraunhofer.de](mailto:Clemens.Schneider@ieg.fraunhofer.de)**

Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG  
Schwenninger-Weg 1  
02763 Zittau  
[www.ieg.fraunhofer.de](http://www.ieg.fraunhofer.de)