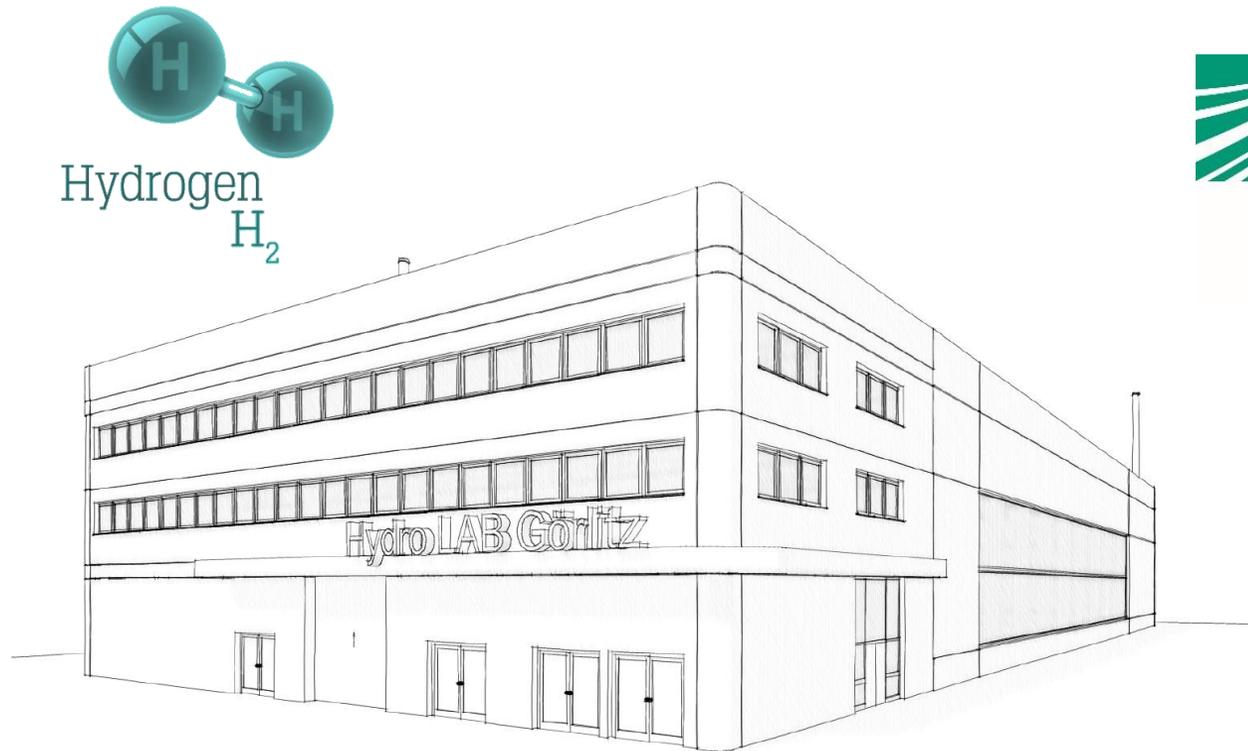

**TÜV SÜD H₂-FORUM LAUSITZ
VOM BRAUNKOHLEREVIER ZUR H₂-HOCHBURG**

**FRAUNHOFER HYDROGEN LAB – EINE FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR FÜR WASSERSTOFFTECHNOLOGIEN IM
INDUSTRIELLEN MAßSTAB**

Danilo Költzsch

Schipkau, den 22. Juni 2022



Fraunhofer

Hydrogen Lab Görlitz

HLG – Fraunhofer Hydrogen Lab Görlitz

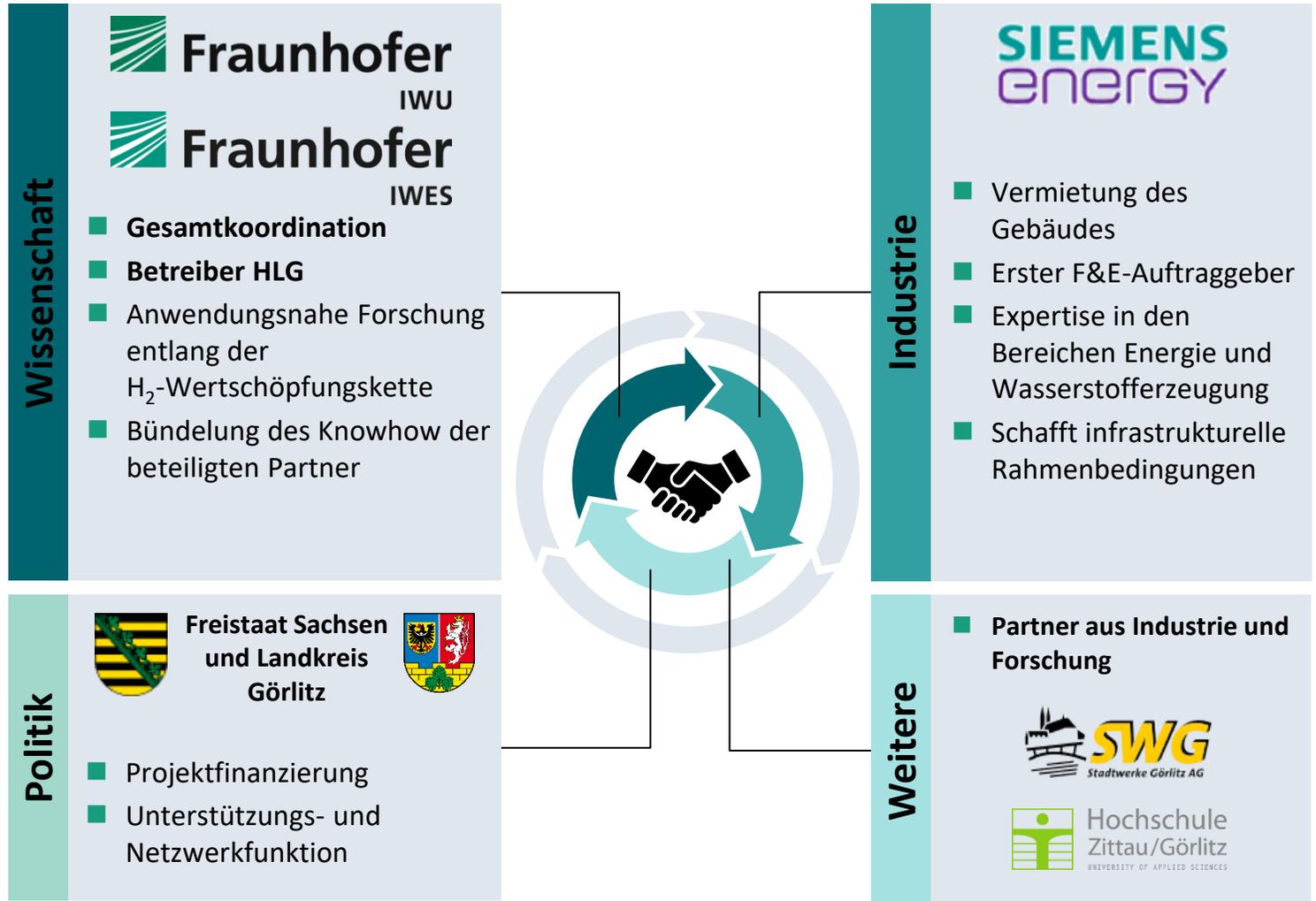
Kooperation zwischen Wissenschaft, Industrie, Politik und weiteren Partnern

■ Übergeordnete Ziele:

- Aktive Unterstützung des Lausitzer Strukturwandels durch Weiterentwicklung der Energieregion Lausitz
- Schaffung neuer Wirtschaftszweige, Perspektiven und Arbeitsplätze
- Bündelung von Knowhow durch gemeinsame Forschungsplattform für Wissenschaft und Industrie

■ Themenschwerpunkte:

- Innovative Lösungen für großindustrielle Wasserstofftechnologien
- Nationales Prüf- und Zertifizierungszentrum für Wasserstofftechnologien



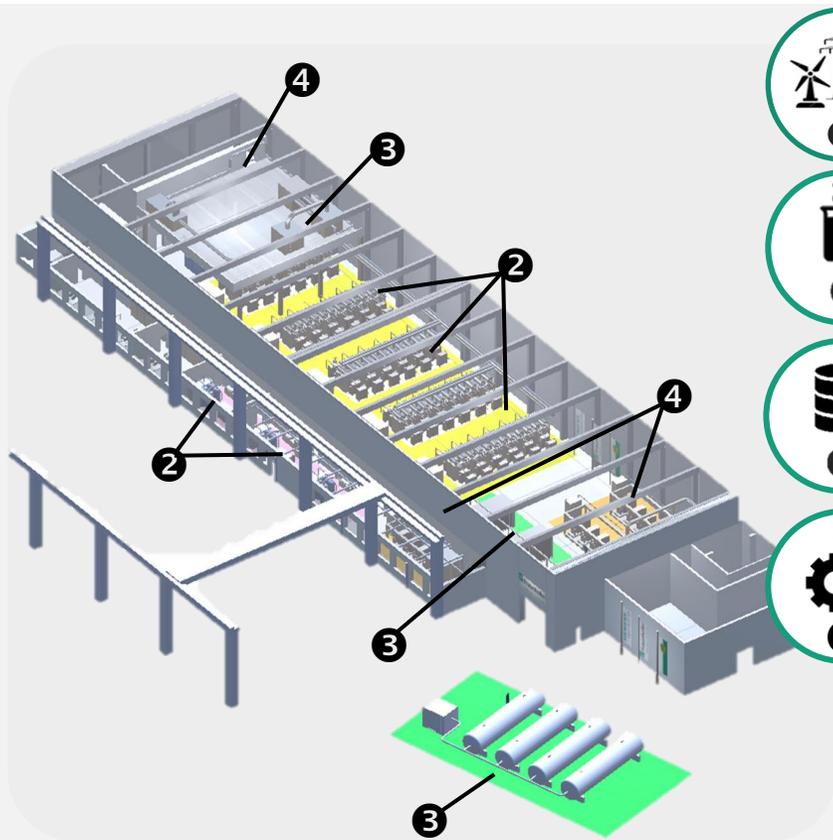
HLG – Fraunhofer Hydrogen Lab Görlitz

Planungsphase

Forschungsinfrastruktur



Anlagenteile Hydrogen Lab Görlitz (HLG)



Perspektive: Regionale PV- und Windenergie



Elektrolyse: Grundausrüstung und Testfelder im MW-Bereich

Aufbereitung: und Verdichtung: Grundausrüstung und Testfelder für Reinigung



Speicherung: Grundausrüstung und Testfelder

Verteilung: Testfeld für Rohre, Amaturen, Messtechnik, etc.



Brennstoffzellen: Grundausrüstung und Testfelder im MW-Bereich
Medienversorgung: Wasser, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, etc.

Perspektive mit Bezug zur nationalen Wasserstoffstrategie: Dekarbonisierung in den Sektoren Industrie, Verkehr, Quartiere durch Kooperation mit:

- Siemens Görlitz
- TU Dresden
- Stadtwerke Görlitz
- weitere

Wasserstoffwertschöpfungskette

Erzeugung von erneuerbarer Energie

Wasserstofferzeugung

Speicherung und Verteilung

Sektorkopplung - Dekarbonisierung von Endanwendungen

⚡ Energieerzeugung

🏭 Industrie

🚚 Verkehr

🏠 Quartiere

HLG – Fraunhofer Hydrogen Lab Görlitz

Planungsphase

Anlagentechnik und Gebäudeneubau

- 12 MW** elektr. Anschlussleistung mit Mittelspannungsanschluss
- ca. **3.500 m²** Fläche (innen & außen)
- H₂-Produktion i. H. v. bis zu **180 kg/h** auf Testständen
- H₂-Speichervolumen: ca. **3.000 kg** gasförmig
- Höchste H₂-Qualität **5.0** (99,999 % Reinheit)
- Verdichtung auf bis zu **300 bar** möglich
- PEM** und **AEL-Elektrolyseure** zur H₂-Erzeugung
- PEM Brennstoffzellensysteme** zur H₂-Rückverstromung
- Vielfältige und flexible **Testfelder** und individualisierbare **Teststände**
- 30 Arbeitsplätze** (wis. und tech. Mitarbeiter, Gastwissenschaftler und Studenten)
- Dichte Vernetzung und Zusammenarbeit bestehender und neuer **Netzwerken**, z.B. Energy Saxony, Durch2atmen, HYPOS



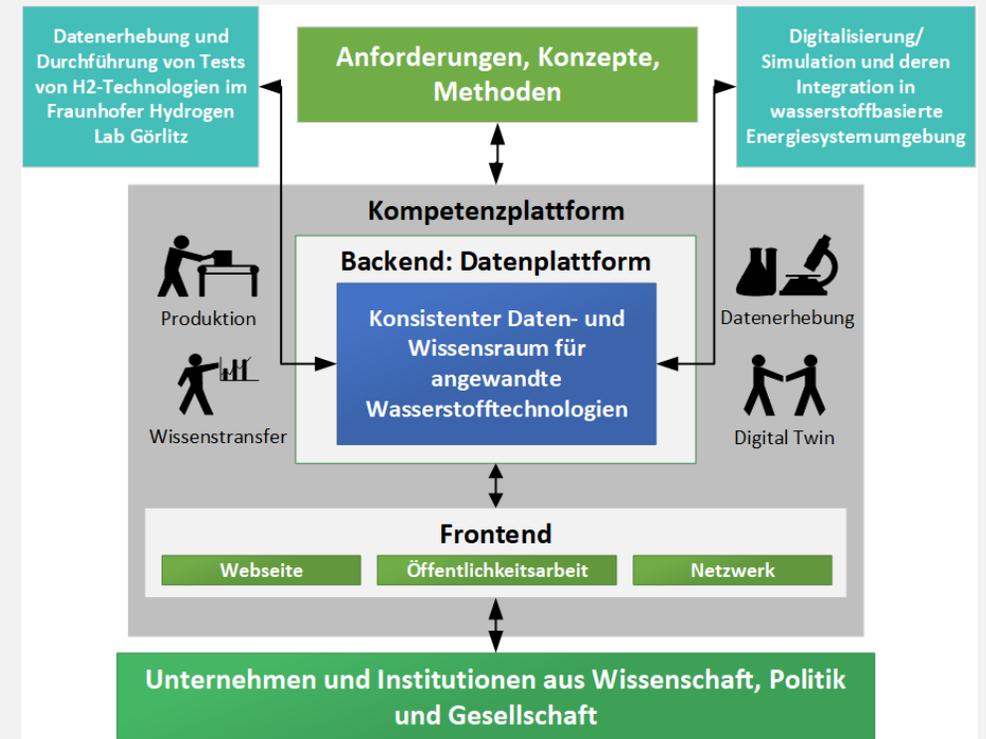
Hydrogen Lab Görlitz

Forschungskonzept ontoHY

- Fraunhofer Kompetenzplattform für angewandte Wasserstofftechnologien

Ziele

- Durchführung von methodischen und konzeptionellen Arbeiten entlang der kompletten H₂-Wertschöpfungskette
- Datenerhebung und -analyse aus Systemtests für H₂-Systeme bis in den MW-Bereich
- Anwendung und Integration von Digitalisierungsmethoden auf und in wasserstoffbasierte Energiesysteme
- Entwicklung einer softwarebasierten Kompetenzplattform im Bereich der Wasserstofftechnologien für den Wissens- und Technologietransfer für regionale und nationale Branchen und Unternehmen



Hydrogen Lab Görlitz

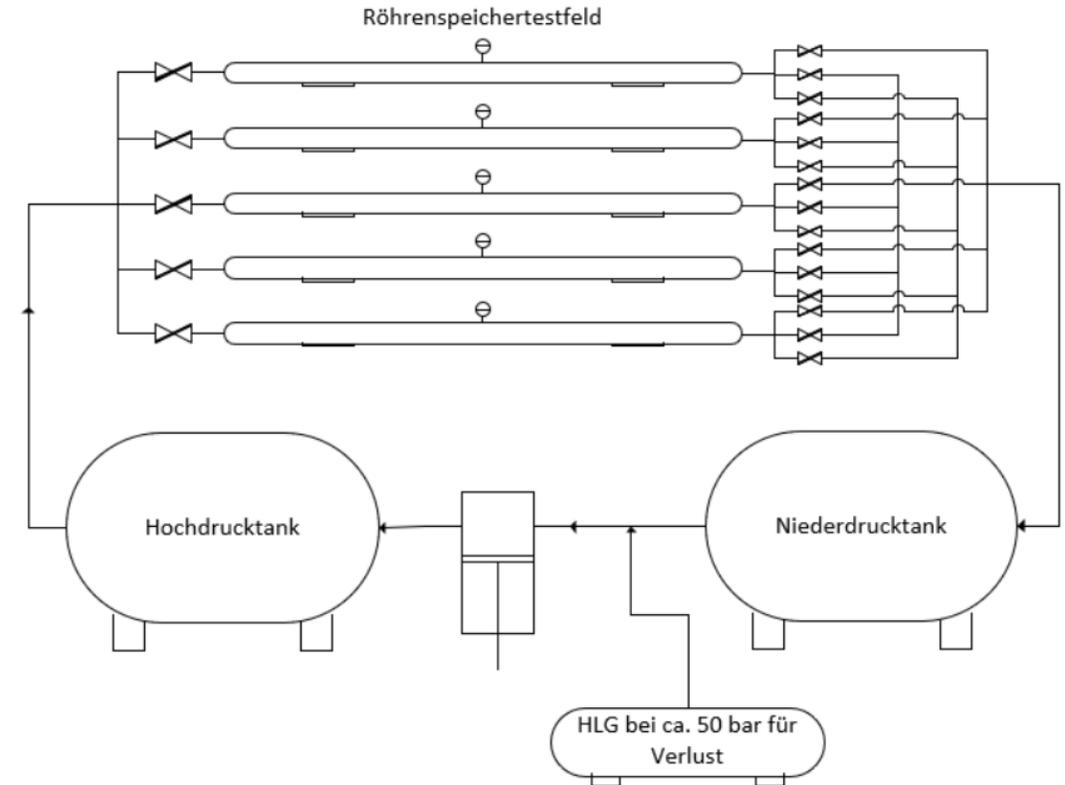
Testfelder - Elektrolyse

- Moderne Elektrolyseteststände für Lebensdauertests:
 - 1 x PEM Stackteststand für 2 MW mit dynamischen Lastprofilen
 - In einer Klimakammer von -30 bis 70 °C und variabler Luftfeuchte
 - 1 x Teststand für 2 MW mit dynamischen Lastprofilen
 - Für alkalische oder PEM Elektrolyse
 - 1 x PEM Shortstackteststand für 46 kW
 - In einer Klimakammer von -30 bis 70 °C und variabler Luftfeuchte
 - Rütteltisch zur Simulation äußerer mechanischer Lasten

Hydrogen Lab Görlitz

Testfelder - Röhrenspeicher

- Lebensdauertests von Röhrenspeicher bei hoher Zyklenzahl
- Kompressor verdichtet von 10 auf 230 bar
- Eigener Kompressor sowie Hoch- und Niederdrucktank
- Zyklusanzahl abhängig von der Röhrenspeichergröße



Hydrogen Lab Görlitz

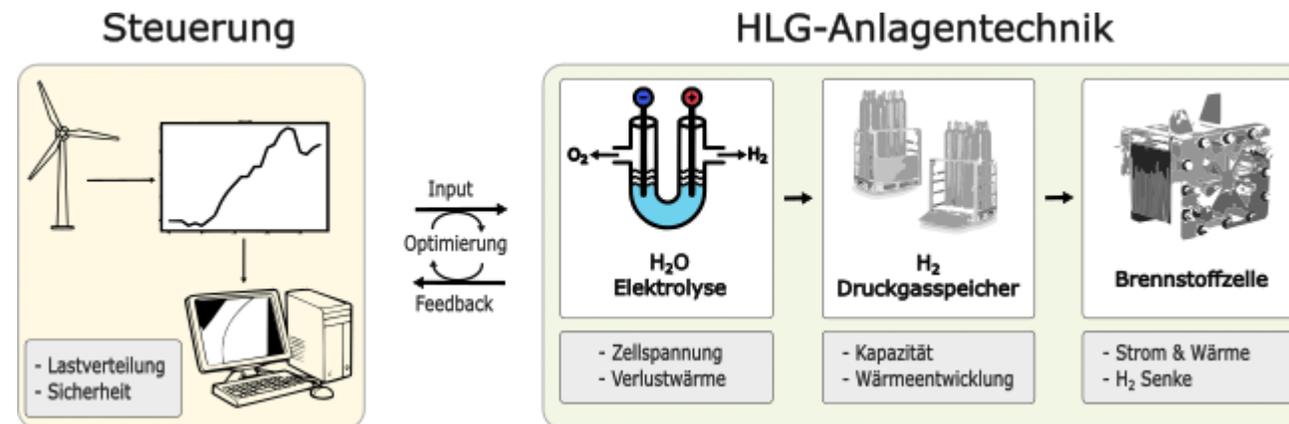
Testfelder - Planung

- Wasserstoffverbrennung
 - Test für Verbrennungsmaschinen mit Gasgemischen (NG & H₂) und anderen Kraftstoffen
- Sensorenteststand
 - Drucksensoren für Wasserstoff auch bei hohen Drücken
- Brennstoffzellenteststand

Hydrogen Lab Görlitz

Digitalisierungsmethoden – Anlagentechnik

- Berechnung von Medienströmen
- Abschätzung von Verbräuchen für dynamische Lastprofile
- Planung von Betriebsszenarien zwecks Betriebskostenreduktion
- Langfristiges Ziel → Digitaler Zwilling der Anlage
- Erstellung von Komponenten Bibliotheken

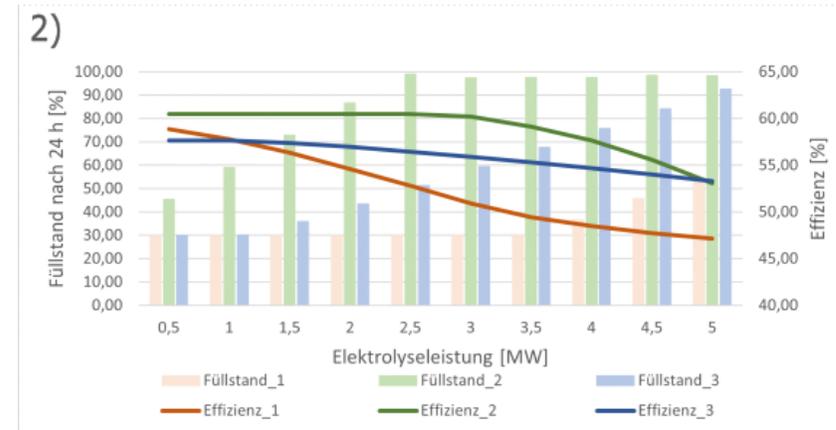
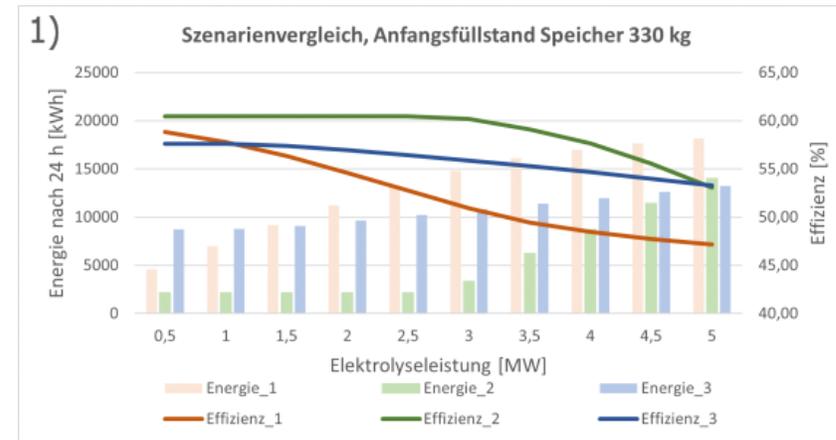


Hydrogen Lab Görlitz

Digitalisierungsmethoden – Anlagentechnik

■ Szenarien Betrachtung für die Rückverstromung:

- Potential der Kostenverbesserung durch besseren Arbeitspunkt der Brennstoffzelle
- Bei maximaler Leistung 20% weniger Effizienz als bei geringer Leistung
- Gleichmäßige Arbeitsweise der Brennstoffzelle bei mäßiger Last führt zu hoher Effizienz



Hydrogen Lab Görlitz

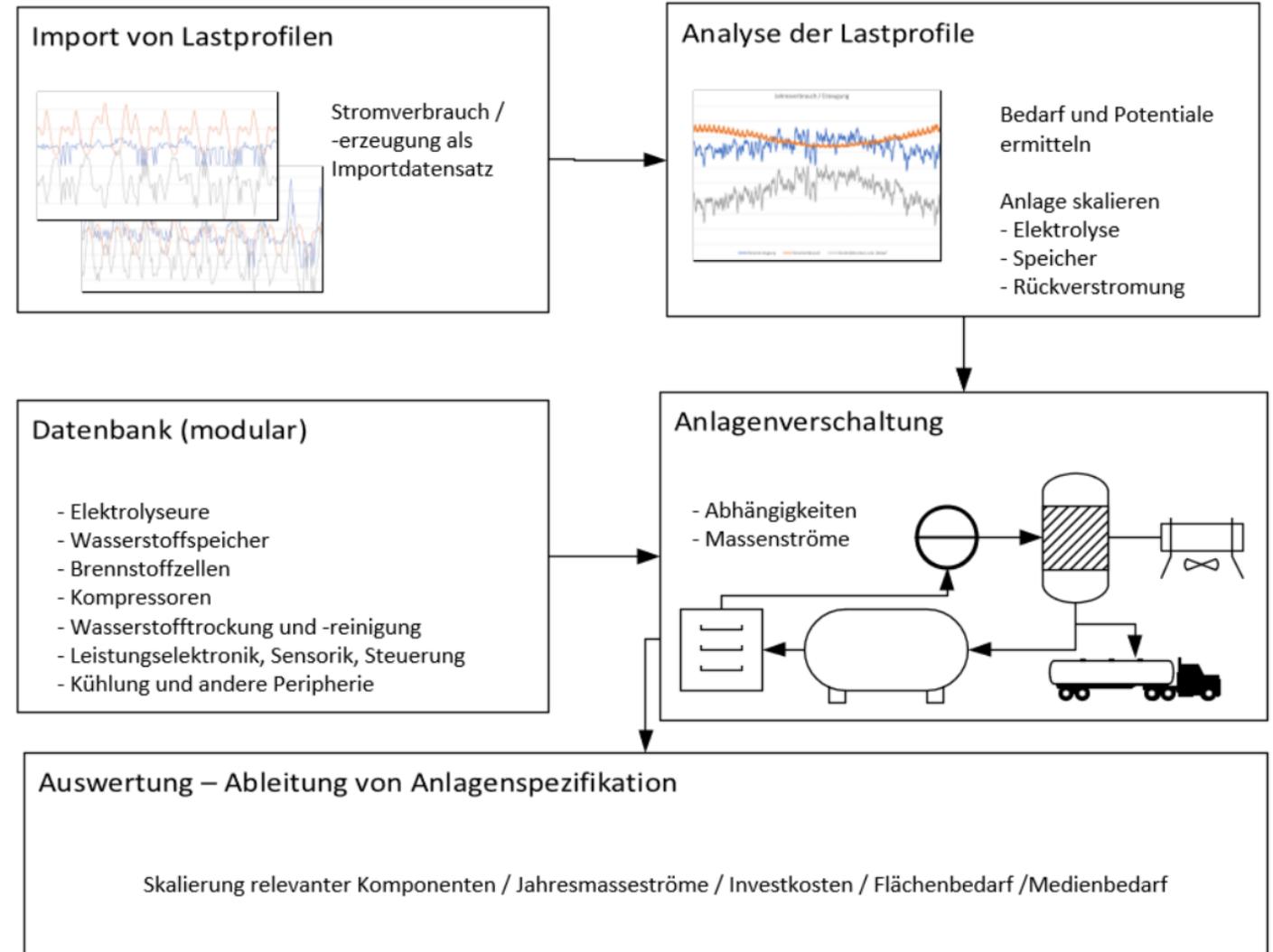
Automatisierte Auslegung

- Knowhow Transfer zur Planung einer H₂ Anlage
- Automatisierung Tool zur Analyse und Verarbeitung von Energieprofilen (Bedarf / Produktion)
- Skalierung und Berechnung der Anlage und seiner Komponenten
- Abschätzung des Bedarfs an Fläche / Investitionskosten / Medienbedarf
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Hydrogen Lab Görlitz

Automatisierte Auslegung

- Lasten / Quellen identifiziert
- Teilautomatische Analyse
- Skalierung der Hauptkomponenten
 - Batterie
 - Elektrolyseur
 - Brennstoffzelle
 - Speicher
- Skalierung der übrigen Komponenten
- Abschätzung der Kosten / Medien
- Identifikation von Möglichkeiten



Hydrogen Lab Görlitz

Automatisierte Auslegung

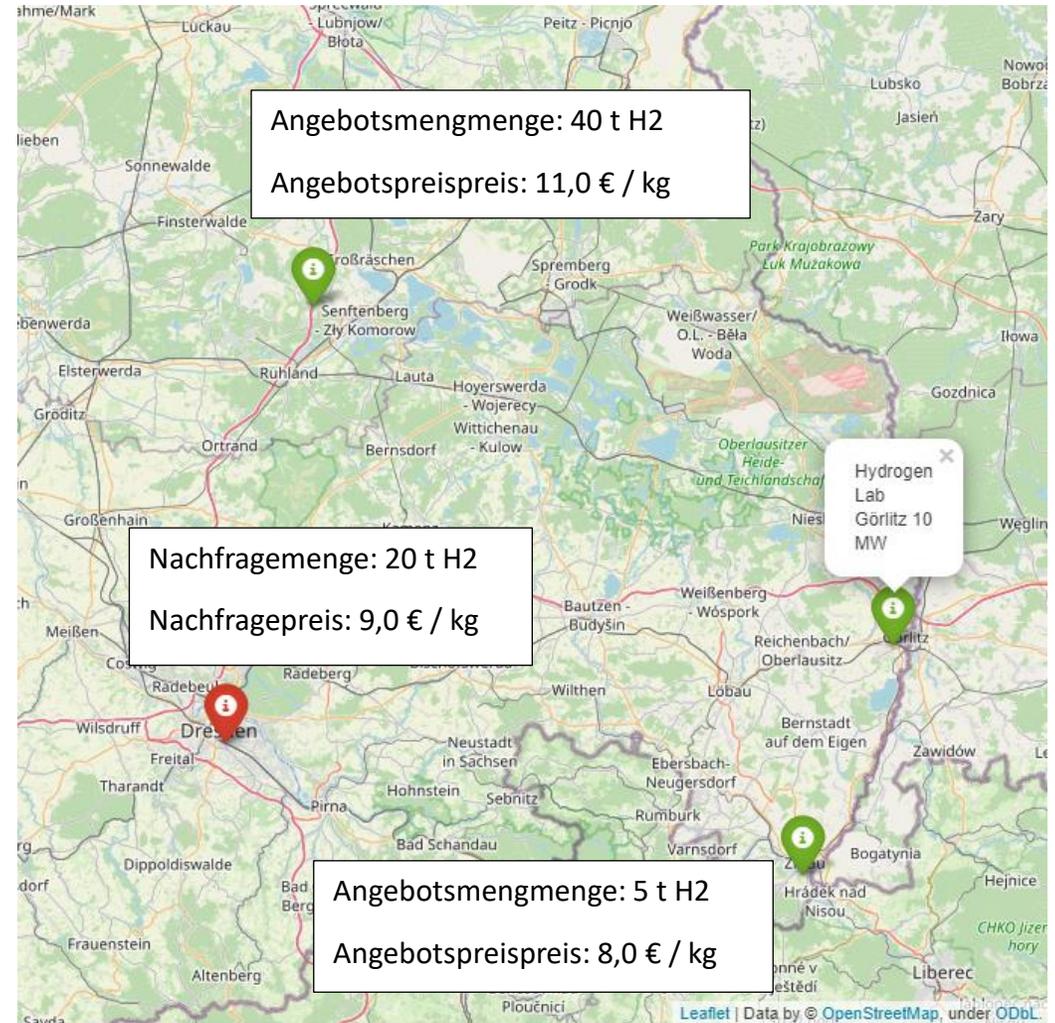
- Geplante Langfristige Features:
 - H₂ Wasserstofftankstellen als möglicher Standardauslegungsfall
 - Abschätzung der Kosten / Betriebskosten / Flächenbedarf

- Mögliche Features:
 - GUI
 - Generische Lastprofile für Wind und PV
 - Alkalische Elektrolyse in Zusammenspiel mit H₂ Verbrennung
 - Identifikation von Möglichkeiten

H2map

Projektskizze

- Darstellung und Lenkung aktueller Angebote und Nachfragen für H₂
- Datenbank lokaler H₂ Akteure
- Mögliche Features:
 - Darstellung der aktuellen Transport- und Speicherleistungen (Infrastruktur) und die aktuellen Transport- und Speicherkapazitäten (Mengen)
 - Darstellung aktueller Angebote und Nachfragen hinsichtlich F&E-Leistungen, Veranstaltungen, etc. („Schwarzes Brett“)
 - Darstellung vorhandener Kompetenzen von relevanten Akteuren
 - Darstellung von Statistiken, um z.B. Abschätzung des Marktvolumens durchzuführen
- **Projektpartner gesucht!**



Vielen Dank!

Dipl. Ing. Danilo Költzsch

Fraunhofer Institute for Machine Tools and Forming Technology IWU

Theodor-Körner-Allee 6 | 02763 Zittau | Germany

danilo.koeltzsch@iwu.fraunhofer.de

<https://www.iwu.fraunhofer.de/>

Hydrogen Lab Görlitz

<https://www.hydrogen-lab.de/>

Lusatian Hydrogen Network „Durch₂atmen“

<https://durchatmen.org/>



Die Maßnahme wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushalts.



Diese Maßnahme wird gefördert aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages und wird mitfinanziert aus Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

HLG – Fraunhofer Hydrogen Lab Görlitz

HLG Konzeptionierung – Festlegung der Zielstellungen

■ Festlegung der Zielstellungen



Forschungsziele:

- H₂-Erzeugung mittels PEM-Elektrolyse: Entwicklung eines Elektrolyseurdesigns zur vollautomatisierten Massenproduktion, Charakterisierung auf meta-System-, System-, Stack-, Zellen- und Komponenten-level hinsichtlich Performance und Alterungsverhalten unter Realbedingungen (Wind-, oder Solarprofile)
- H₂-Aufbereitung: Weiterentwicklung von elektrochemischen Verdichtern hin zu Systemen mit variabel einstellbaren Enddrücken (aktuell nur Modelle mit 900 bar Enddruck auf dem Markt)
- H₂-Speicherung: Weiterentwicklung chemischer und physikalischer Speicher: i) Chemisch: H₂-Speicherung in Ammoniak NH₃, LOHCs (Liquid Organic Hydrogen Carriers), oder Metallhydriden; ii) Physikalisch: Untersuchung Alterungsverhalten klassischer Speicher: Tanks, Röhrenspeicher
- Langzeittests und Zertifizierung von Wasserstofftechnologien

Hydrogen Lab Görlitz Roadmap

Unterzeichnung Zukunftspakt



06/2019

09/2019

Konzeptionsphase

Antrag ausarbeiten
HLG-Betriebskonzept
Partnerakquise

2019-2020

Kickoff zum Fraunhofer HLG

Projektteam aufstellen



2020-2022

Fördermittel-übergabe



06/2021

Planungsphase

Anlagenplanung
Genehmigungen
Invest.-Beschaffungen
Versorgungsinfrastruktur

2022-2023

Inbetriebnahme Fraunhofer HLG

Beginn der praktischen
Forschungstätigkeiten am
Standort



12/2023

Aufbau und IBN

Gebäudeneubau
Anlagenaufbau
Anlagenvernetzung



ab 2024

Ausbauphase

Leistungserhöhung
6 MW → 12 MW
Erweiterung der
Forschungstätigkeiten
Wissenstransfer