

Daten und Fakten

Hydrogen Lab Leuna – Grüner Wasserstoff in der Chemischen Industrie

Das Hydrogen Lab Leuna (HLL) ist eines von insgesamt drei Hydrogen Labs, die beim Fraunhofer IWES bereits betrieben bzw. aufgebaut werden. Die Hydrogen Labs bieten erstmalig eine digital vernetzte Infrastruktur mit Test- und Qualifizierungskapazitäten der für die Energiewende notwendigen Elektrolyse- und Brennstoffzellensysteme von insgesamt mehr als 25 Megawatt (MW). Sie erfüllen nahezu die gleichen grundlegenden Voraussetzungen, setzen darüber hinaus jedoch spezielle Forschungsschwerpunkte. Somit entsteht ein weltweit einmaliges Angebot von Pilotanlagen entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Wasserstoffwirtschaft. Das Fraunhofer IWES kann die Belegung der Testkapazitäten und somit die Auslastung optimal steuern. Kunden erhalten so passgenaue überregionale Angebote.

Im Mitteldeutschen Chemiedreieck stellt die Fraunhofer-Gesellschaft mit dem vom Land Sachsen-Anhalt und der EU geförderten HLL eine neue Generation der Testinfrastruktur für Wasserstofftechnologien bereit. Eingebettet in den Stoffverbund des Chemieparks Leuna bietet das HLL drei separate Testplätze im Außenbereich für Elektrolyseure bis 5 MW, die mit deionisiertem Wasser, Dampf, Druckluft, Stickstoff und Wasserstoff versorgt werden. Weiterhin gibt es einen 2 MW Teststand für Stacktests sowie weitere kleinere Teststände im Technikum bis ca. 50 kW. Zukünftig wird der Außenbereich durch weitere Testplätze für Power-to-X-Pilotanlagen ergänzt. Der produzierte Grüne Wasserstoff wird vor Ort analysiert, aufbereitet und direkt in die 157 km lange H₂-Pipeline eingespeist, von wo aus er zu den Industriestandorten der Region verteilt wird und dort in chemischen Prozessen verwendet werden kann. Das Fraunhofer IWES ist Besitzer und Betreiber der Infrastruktur am HLL.

Dienstleistungen auf einen Blick

- H₂-Erzeugung: Dauer- und Stresstestung, lastflexibler Betrieb von Elektrolyseursystemen jeglichen Typs (PEM, SOEC, AEL, AEM) bis 5 MW und von Elektrolyseurkomponenten bis 50 kW, ergänzt durch neue Stack-Tests bis 2 MW im Realbetrieb mit erneuerbaren Energien, Test von Nebenaggregaten.
- Einbindung in die chemische Industrie: Versorgung mit Medien (Deionat, Dampf, N₂, H₂, Druckluft) und Einspeisung von produziertem H₂ in Pipeline.
- Power-to-X-Technologie: Kopplung von Elektrolyseuren mit Prozessen zur chemischen Nutzung von H₂ im Pilotmaßstab.
- Performanceevaluierung: Elektrochemische Bewertung von Stacks, Zellen und Elektrolyseur-Komponenten bis 300 cm², Entwicklung von Testprotokollen, modellbasierte Datenanalyse und -korrelation. Mikrostrukturelle Fehlerdiagnostik (in Kooperation mit Fraunhofer IMWS).
- Technoökonomie: Modellierung von realen Betriebs-szenarien zur kostenoptimierten Auslegung von Elektrolyseuren, Speichern etc. insbesondere im Betrieb mit Erneuerbaren Energiequellen.
- Analyse und Aufbereitung von Prozessströmen: Echtzeitüberwachung von H₂- und O₂-Reinheit, GC-MS Spurenanalytik. Aufbereitung, parallel Prozesssimulation zur Bewertung und Optimierung von Parametern möglich (in Kooperation mit Fraunhofer CBP).

Erprobung von Elektrolyseuren im Industriemaßstab

Im HLL können Elektrolyseure im Industriemaßstab jeglichen Typs – PEM, AEL, AEM oder SOEC – im Dauerbetrieb 24/7 erprobt werden, wobei dynamische Lastprofile beim Betrieb mit Elektrizität aus Photovoltaik- und Windenergieanlagen simuliert werden können, um Performance, Wirtschaftlichkeit und Langzeitverhalten im Realbetrieb sowie in beschleunigten Alterungstests zu untersuchen. Diese Daten sollen die Grundlage für eine künftige Zertifizierung liefern, die Betreibern Gewissheit über die Zuverlässigkeit und Effizienz solcher Anlagen verschafft.

Die Kompetenzen des Fraunhofer IWES in der elektrochemischen Analytik erlauben es dabei, Degradationserscheinungen an kritischen Komponenten wie z. B. Membranen und Bipolarplatten auf Materialeigenschaften zurückzuführen und mit diesen Erkenntnissen Werkstoffe und Komponenten stetig weiterzuentwickeln. Zusätzlich ermöglichen Teststände für Elektrolyseur-Stacks von 4 kW bis 2 MW die Untersuchung von neuen Komponenten sowie den Betrieb unter besonders herausfordernden Bedingungen (mechanische und thermische Belastung).

Basischemikalien aus grünem Wasserstoff

Der im HLL grün erzeugte Wasserstoff kann in Partnerschaft mit dem Fraunhofer CBP für die Dekarbonisierung und Entwicklung von chemischen lastflexiblen Prozessen genutzt werden. Dank der Integration des HLL in den Chemiestandort Leuna und dessen Stoffverbund können damit innovative Prozesse für die Sektorenkopplung im Pilotmaßstab direkt am Chemieindustriestandort demonstriert und unter realistischen Bedingungen erprobt werden.

Hierbei bietet sich vor allem für kleinere und mittlere Unternehmen eine exzellente, zeit- und kostensparende Möglichkeit, neue Technologien mit dem Ziel einer schnelleren Produktentwicklung und Markteinführung zu skalieren und unter der wissenschaftlichen Begleitung von Fraunhofer weiterzuentwickeln. Darauf folgend wird mit dem Leuna 100 Projekt mit den Projektpartnern C1, Fraunhofer UMSICHT, DBI und der TU Berlin ein weiteres innovatives Forschungsprojekt im Pilotmaßstab für die lastflexible Herstellung von grünem Methanol fortgeführt. Das Investitionsvolumen für das HLL betrug über 10 Mio. EUR.



Hydrogen Lab Leuna: Grüner Wasserstoff in der Chemischen Industrie

Weiterführende Informationen

Das Fraunhofer IWES sichert Investitionen in technologische Weiterentwicklungen durch Validierung ab, verkürzt Innovationszyklen, beschleunigt Zertifizierungsvorgänge und erhöht die Planungsgenauigkeit durch innovative Messmethoden im Bereich der Wind- und Wasserstofftechnologie. Derzeit sind mehr als 300 Wissenschaftler*innen und Angestellte sowie über 100 Studierende an neun Standorten beschäftigt: Bochum, Bremen, Bremerhaven, Görlitz, Hamburg, Hannover, Leer, Leuna und Oldenburg.

Gefördert durch



SACHSEN-ANHALT



EUROPÄISCHE UNION
EFRE
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Kontakt

Dr. Johannes Höflinger
Gruppenleiter Hydrogen Lab
Görlitz und Leuna
Telefon: +49 471 14290-657
johannes.hoeflinger@iwes.fraunhofer.de

Dr. Nadine Menzel
Gruppenleiterin
Elektrochemische Analytik
Telefon: +49 471 14290-642
nadine.menzel@iwes.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES
Am Haupttor 4310, 06237 Leuna
www.iwes.fraunhofer.de