

Wasserstofftechnologien in Deutschland: Marktstudie und Forschungsüberblick

MBA Christian Klöppelt

Internationale Kooperation und Handel sind wichtige Bausteine für die Dekarbonisierung der Wirtschaft und das Erreichen internationaler Klimaziele. In diesem Kontext kommt der Beziehung zwischen Deutschland und China eine zentrale, zugleich aber auch komplexe Rolle zu.

Im Rahmen des Projekts »Wasserstofftechnologien in Deutschland: Marktstudie und Forschungsüberblick« hat die Forschungseinheit NICE Europe Research des Energiekonzerns China Energy (CHN ENERGY) eine Markterkundung und Bewertung der deutschen Wasserstoffwirtschaft und Forschungslandschaft durchgeführt. Damit sollten Kooperationsmöglichkeiten ausgelotet und die internationale Vernetzung gefördert werden. Das Fraunhofer IKTS identifizierte für diese Studie Stakeholder und Fördermöglichkeiten in Deutschland und Europa mittels Patentanalysen, Experten-Interviews und der systematischen Erfassung von Projekten.

Der Bericht zeigt ein etabliertes dynamisches Technologie- und Transferökosystem in Deutschland.

Auf technologischer Ebene ist die alkalische Elektrolyse (AEL) kostenseitig robust und industriell in Deutschland bereits eingeführt. Die Protonenaustausch-Membran-Elektrolyse (PEM) überzeugt durch Dynamik, Reinheit und eine gute Kopplung an fluktuierende erneuerbare Energien, während die Hochtemperatur-Elektrolyse (SOEC) höchste Wirkungsgrade in wärmegeführten Anwendungen erreicht. Entlang der Wertschöpfungskette rücken zunehmend grüne Moleküle wie Ammoniak, Methanol und Synthesegas in den Fokus. Sie verknüpfen Wasserstoff mit zentralen chemischen Prozessen und sind insbesondere für die Luft- und Schifffahrt sowie für die defossilisierte Grundstoffproduktion von Bedeutung.

In Deutschland und Europa geben Politik und Förderung verlässliche Leitplanken vor.

Die Nationale Wasserstoffstrategie, das geplante H₂-Kernnetz und der EU-Rahmen, beispielsweise REPowerEU, RED III und der Net-Zero-Industry-Act, flankieren die Verfügbarkeit, die Infrastruktur und das Marktdesign. Instrumente wie der EU Innovation Fund, das Programm Horizon, H2Global mit der EU

Hydrogen Bank sowie nationale Programme eröffnen Zugänge zu Kapital und Märkten, allerdings bilden sie nur einen Teil der für den Wasserstoffhochlauf notwendigen Investitionen ab. Entscheidend wird sein, dass öffentliche Förderung und private Kapitalströme in ausreichendem Umfang zusammenspielen.

Die deutsche Forschungslandschaft unterstützt gezielt den Transfer von Innovationen.

Die Fraunhofer-Gesellschaft, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und das Forschungszentrum Jülich, verschiedene Reallabore wie das »Hydrogen Lab Leuna« sowie die drei Leitprojekte (Tab. 1) H₂Giga, H₂Mare, TransHyDE adressieren die ganzheitliche und angewandte Wasserstoffforschung. Sie sind der Ausgangspunkt für starke Branchen-Netzwerke, die Innovationen fördern und betten sich in eine ausgeprägte europäische Forschungsinfrastruktur ein.

Tab. 1: Aktuelle Leitprojekte (*BMFTR-Förderung, gerundet)

| Projekt | Volumen* | Fokus |
|---------------------|--------------|---|
| H ₂ Giga | ~ 500 Mio. € | Serienfertigung von Elektrolyseuren |
| H ₂ Mare | ~ 100 Mio. € | Offshore-Erzeugung und PtX-Kraftstoffe |
| TransHyDE | ~ 140 Mio. € | Transport- und Speicherlösungen (Pipelines, LOHC, NH ₃) |

Die Schwerpunkte liegen auf Kostensenkung und Lebensdauersteigerung der technologischen Komponenten, wie Stacks und Leistungselektronik, der Qualität und dem Monitoring, der Zertifizierung sowie dem Safety by Design.

Es ergeben sich klare Anknüpfungspunkte für NICE.

Empfohlen werden Kooperationen in der Elektrolyseforschung (Kosten, Lebensdauer, dynamischer Betrieb), bei Speicherlösungen (Kavernen, LOHC) und Ammoniak-Cracking, gemeinsame Pilot- und Demoprojekte, sowie Mitarbeit in Standardisierung und Zertifizierung. Durch Partnerschaften mit Technologieanbietern kann die internationale Skalierung beschleunigt werden – mit spürbarem Nutzen für Industrie, Klimaschutz und die deutsch-chinesische Zusammenarbeit.

Leistungs- und Kooperationsangebot

- Markt- und Umfeldanalysen im Technologiebereich
- Entwicklung zukunftsfähiger Geschäftsmodelle
- Durchführung und Auswertung von Interviews nach wissenschaftlichen Standards