

Wasserstoffforschung im Forschungszentrum

P. Fritz, D. Radloff, Vorstand

Vor dem Hintergrund schwindender Ölreserven wird weltweit nach alternativen Energieträgern gesucht, die sowohl im mobilen als auch im stationären Bereich die Rolle des Erdöls übernehmen können. Von vielen Experten wird dabei Wasserstoff als eine nachhaltige Alternative angesehen. Weltweit sind derzeit vor allem in Japan, China, den USA und neuerdings auch in der EU starke Aktivitäten zu verzeichnen, die einen Einstieg in die so genannte „Wasserstoffwirtschaft“ vorbereiten sollen.

Bis dahin ist allerdings noch eine Reihe technischer Probleme zu lösen. Diese reichen von der Wasserstoffherzeugung über den Transport und die Speicherung des Wasserstoffs, Aspekte der Wasserstoffsicherheit bis hin zu einem umfassenden Ansatz zur Technikfolgenabschätzung der Wasserstoffwirtschaft in seinen vielfältigen Aspekten. Diese FuE-Arbeiten werden im Forschungszentrum zurzeit sowohl unter energetischen Aspekten im Forschungsbereich Energie als auch unter Nachhaltigkeitsaspekten im Forschungsbereich „Erde und Umwelt“ bearbeitet.

Um den neuen Herausforderungen übergreifend besser begegnen zu können, haben sich am Forschungszentrum Karlsruhe mehrere Arbeitsgruppen, die bereits auf unterschiedlichen Gebieten der Wasserstofftechnologie aktiv sind, unter dem Namen „HyTecGroup“ zusammengeschlossen. Hieran sind zahlreiche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Forschungszentrums aus 5 verschiedenen Instituten (IKET,

IMVT, INT, ITAS, ITC-CPV) beteiligt.

Das Ziel der Gruppe ist, die Einzelaktivitäten in den Bereichen stationäre und mobile Wasserstoffherzeugung, Wasserstoffspeicherung und Sicherheit sowie der Technologiebewertung zu bündeln.

Durch einen regelmäßigen Informationsaustausch der Partner soll die Kommunikation der Wissenschaftler verbessert, Möglichkeiten für gemeinsame Aktivitäten ausfindig gemacht und vorhandene Synergien genutzt werden. Eine vereinheitlichte Außerdarstellung und klare Schnittstellen sollen dabei der schnellen und gezielten Bearbeitung von Anfragen aus Industrie und Wissenschaft dienen.

Den Erfolg der HyTecGroup belegen das erste erfolgreiche interne Projekt zur Sicherheit von neuen Wasserstoffspeichermaterialien (siehe Beitrag des INT in dieser Ausgabe) und die zahlreichen nationalen und internationalen Kooperationspartner. Des Weiteren existieren Kooperationen mit namhaften Kraftfahrzeug- und Energieversorgungsfirmen.

Als Aktivitäten der HyTecGroup sind die Arbeiten zur stationären Wasserstoffherzeugung aus nasser Biomasse zu nennen, die am **Institut für Technische Chemie** (ITC-CPV) durchgeführt werden. Dort können in der Pilotanlage VERENA (Versuchsanlage zur energetischen Nutzung agrarwirtschaftlicher Stoffe) bereits 100 kg Biomasse pro Stunde aus der Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie durch Oxidation in überkritischem Wasser in ein

wasserstoffreiches Produktgas überführt werden. Der Charme dieses Ansatzes liegt sowohl in der energetisch günstigen Nutzung von nasser Biomasse (die ansonsten erst aufwändig getrocknet werden muss) und der integrierten CO₂-Abtrennung.

Die Arbeiten am **Institut für Mikroverfahrenstechnik** (IMVT) zielen dagegen auf die Erzeugung von Wasserstoff aus flüssigen und gasförmigen Brennstoffen in Kraftfahrzeugen oder in kleinen stationären Einheiten, beispielsweise im Privathaushalt, ab. Dazu werden am Institut entwickelte Mikrostrukturreaktoren eingesetzt, die im Gegensatz zu konventionellen Systemen eine effizientere Wasserstoffherzeugung erlauben und dem ständig schwankenden Bedarf an Wasserstoff gerecht werden. Weitere Vorteile des Mikroreaktors sind seine inhärente Sicherheit als auch seine Kompaktheit.

Die Arbeiten zur Wasserstoffspeicherung werden am **Institut für Nanotechnologie** (INT) durchgeführt. Dort werden so genannte funktionelle Nanokomposite als hochleistungsfähige Speicher-materialien für die schnelle Aufnahme und Abgabe von größeren Mengen Wasserstoff entwickelt. Hierbei ist es auch wichtig, dass die Materialien möglichst viel Wasserstoff im Vergleich zu ihrem Gewicht speichern können.

Die Arbeiten am **Institut für Kern- und Energietechnik** (IKET) befassen sich mit den Sicherheitsaspekten einer zukünftigen Wasserstoffwirtschaft. Durch eine Verknüpfung von Simulation und

Experiment sind dabei belastbare Risikoanalysen möglich.

Hierzu gibt es zwar umfangreiche Erfahrung und Umgang im industriellen Maßstab, es existieren jedoch für die flächendeckende, private Nutzung noch nicht allzu viele Untersuchungen oder Regelwerke. Diese Aspekte werden in dem Network of Excellence HySafe im Rahmen des 6. Rahmenprogramms der EU bearbeitet, bei dem das Forschungszentrum federführend ist.

Darüber hinaus ist vom **Institut für Technikfolgenabschätzung** (ITAS) geplant, die verschiedenen

Möglichkeiten der Bereitstellung und energetischen Nutzung von Wasserstoff in einen systemanalytischen Gesamtvergleich mit anderen Energieträgern einzubeziehen.

Diese gesamte Palette an FuE-Arbeiten passt hervorragend zu der langfristigen Strategie des Zentrums, denn das Forschungszentrum Karlsruhe wird sich zukünftig auf drei große Forschungsgebiete konzentrieren. Die FuE-Arbeiten im Forschungsbereich Energie stellen dabei prozentual das größte Standbein dar. Sie dokumentieren die immer wichtiger werdende Rolle der

Frage der Energieerzeugung und stehen für den Anspruch des Forschungszentrums Karlsruhe eine umfassende Erforschung von Primär- und Sekundärenergieträgern bezüglich Ressourcenschonung, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit zu ermöglichen.