

Studie: Entwicklung, Hochskalieren und Testen von nanoskaligen Materialien für die Wasserstoffspeicherung – Schlussbericht

- Aktivierungsmittel • angewandte Forschung • Fortschrittsbericht • Hochtemperaturbrennstoffzelle
- Katalysator • Metallhydrid • Nanogefüge • Nanopartikel • Sorptionskapazität • Stoffgemisch
- Wasserstoffspeicherung • Werkstoffentwicklung

Abstract

Im vorliegenden Bericht stellt das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung die Ergebnisse des Teilvorhabens "Design and construction of hydride storage tanks, implementation in realistic tank test environment and system integration" zum Verbundvorhaben "Development, Upscaling and Testing of Nanocomposite Materials for Hydrogen Storage" in Rahmen der German Chinese Sustainable Fuel Partnership dar.

Das Ziel des Teilvorhabens war die Entwicklung, Optimierung und Realisierung von Wasserstoff-Sorptionsspeichersystemen auf Hydridbasis für die Kombination mit Hochtemperatur-PEM-Brennstoffzellen (HT-PEM-BZ) für Anwendungen im mobilen und stationären Bereich. Die Arbeiten konzentrierten sich auf Komplexhydride und deren Gemische (z.B. Lithiumamid, Natriumalanat) in Verbindung mit einer hochwärmeleitfähigen Zweitphase (Graphit), so dass ein Komposit gebildet werden kann. Mit solchen kompositbasierten Feststoffspeichermaterialien können neue H₂-Freisetzungspfade erschlossen werden, und die Thermodynamik und Speicherdynamik lässt sich in Richtung niedrigerer Arbeitstemperaturen und -drücken (HT-PEM-BZ-angepasst) sowie schnellerer Wärmetransportarten verschieben.

Die entwickelten und hergestellten Nanokomposit-Feststoffspeichermaterialien wurden in einem prototypischen Sorptionsspeichertank unter realistischen Bedingungen getestet. Im Bericht werden die wesentlichen Projektergebnisse dargestellt. Das Ziel des Teilvorhabens nachzuweisen, dass komplexhydridbasierte Wasserstoffspeichertanks mit HT-PEM Brennstoffzellen gekoppelt werden können, wurde erreicht. Einschränkend wird festgestellt, dass die Zyklenstabilität des Speichermaterials noch nicht genügt, um die im automobilen Bereich angestrebten 500 Be- und Entladezyklen zu erreichen.

Am IFAM wurden in Vorbereitung auf Testläufe Arbeiten zur Auslegung der Speichertanks durchgeführt. Ein Testtanksystem zur Evaluierung größerer Materialchargen an 40 mm Hydrid-Graphit-Presslingen sowie der Teststand am IFAM Dresden, in dem die H₂-Be- und Entladetests durchgeführt wurden, werden im Bild gezeigt.



Aufgrund der moderaten Zyklenstabilität des komplexhydridbasierten Materialsystems wird der Einsatz für die Wasserstoffspeicherung derzeit als verhalten optimistisch eingeschätzt. Der größte Vorteil dieser Materialklasse liegt in der Anwendungstemperatur, die es erlaubt, eine Systemkopplung mit einer HT-PEM zu realisieren. Dadurch sind prinzipiell Anwendungen im mobilen Bereich auf Basis von Wasserstofffeststoffspeicher- und Brennstoffzellentechnologien denkbar.

Autoren und Institution

Röntzsch, Lars; Pohlmann, Carsten; Weißgärber, Thomas; Kieback, Bernd; Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Dresden, DE

Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb13/774796715.pdf>

Förderkennzeichen

03BV108B

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
Sondervermögen Großforschung beim Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	01.10.2009	31.07.2012	307.139 €	307.139 €
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	01.10.2009	31.07.2012	300.000 €	300.000 €
Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küsten- forschung GmbH	01.10.2009	31.07.2012	336.900 €	270.000 €
Max-Planck-Institut für Kohlen- forschung	01.10.2009	31.07.2012	187.149 €	187.149 €
Gesamt			1.131.188 €	1.064.288 €



Dieser Steckbrief wurde mit Unterstützung der WTI-Frankfurt eG nach wissenschaftlichen Richtlinien zur Dokumentation von Fachinformationen erstellt.