



LAUFZEIT: 1 JAHR

Nanolmp

ENTWICKLUNG EINES TESTSTANDES ZUR BESTIMMUNG DER ELEKTRISCHEN IMPEDANZ VON NANOPULVERN FÜR DEN EINSATZ IN WASSERSTOFF-BRENNSTOFFZELLEN

TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM
Vorlaufforschung

Elektrische Antriebe auf Basis von Brennstoffzellen sind eines der zukunftsfähigsten Antriebskonzepte der heutigen Zeit. Meist werden Brennstoffzellen mit Polymer-Elektrolyt-Membranen verwendet. Während diese zwar mit möglichst reinem Wasserstoff betrieben werden müssen, sind sie aber kleiner und kostengünstiger als andere Zelltypen. Die wesentliche Komponente der Brennstoffzelle sind die protonenleitende Polymermembran und die Elektroden. Die schlechte Stabilität der Elektroden führt jedoch zu einer kürzeren Lebensdauer der gesamten Brennstoffzelle. Als Material für die Elektroden, die aus einer Katalysatorschicht, einer mikroporösen Schicht und einer Gasdiffusionsschicht bestehen, haben sich Kohlenstoffbasierte Werkstoffe durchgesetzt. Dieses Material ist jedoch stark korrosionsanfällig. Durch Lastwechsel können sich die elektrochemischen Potenziale innerhalb der Zelle verschieben und zusammen mit der Anwesenheit von Wasser den Kohlenstoff zu Kohlenmonoxid oder Kohlendioxid umsetzen. Eine der Folgen ist die Agglomeration der Katalysatorpartikel, an denen somit weniger Oberfläche für die Reaktion zur Verfügung steht. Zudem verändern sich die Oberflächeneigenschaften des Kohlenstoffs, so dass Inhomogenitäten in der Gasdiffusion auftreten können. Die Zelleistung wird vermindert, weiter voranschreitende Korrosion führt schließlich zur Zerstörung der Zelle.

An der TH Nürnberg wurde deshalb ein Elektrodenmaterial entwickelt, das nicht korrosionsanfällig ist, eine hohe spezifische Oberfläche aufweist und leitfähig ist. Für die weitere Optimierung des Materials ist es jedoch notwendig, neben der elektrochemischen Beständigkeit die elektrischen Eigenschaften des Werkstoffs zu erfassen. Dafür sind jedoch spezielle Messkammern notwendig, die nicht standardisiert erhältlich sind. Im Vorlaufforschungsprojekt soll deshalb eine Messkammer aufgebaut werden, die speziell an die Bedürfnisse der Messung angepasst ist.

Projektaufbau

Durch die Messung des elektrischen Wechselstromwiderstands können Aussagen über die Leitungsmechanismen des Materials gemacht werden und festgestellt werden, ob das Material für den Einsatz in der Brennstoffzelle geeignet ist. Dafür ist es unter anderem notwendig, das Verhalten des Materials bei unterschiedlichen Temperaturen, Luftfeuchten und unter Vakuum zu testen. Für den Messaufbau ist deshalb eine vakuumierbare Kammer erforderlich, die mit unterschiedlichen Gasen, wie passend angefeuchteter Luft, gespült werden kann.

Projektziel

Die Ergebnisse des Vorlaufforschungsprojekts ermöglichen es die entwickelten Titanoxid-Nanotubes unter definierten Bedingungen bezüglich ihrer elektrischen Eigenschaften zu untersuchen. In einem Folgeprojekt in Kooperation mit Industriepartnern werden Fertigungsverfahren für Brennstoffzellen mit dem neuen Material erarbeitet. Teil des Projekts ist unter anderem die Materialcharakterisierung, für die die Messkammer benötigt wird.

PROJEKTLEITERIN

Prof. Dr. Uta Helbig

Fakultät Werstofftechnik

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNERIN

Prof. Dr. Uta Helbig

Tel.: +49.911.5880.1247

Fax: +49.911.5880.5177

uta.helbig@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de