

Pressemitteilung

12. Oktober 2023

Bessere Katalysatoren für Brennstoffzellen

Brennstoffzellen erzeugen Strom durch elektrochemische Redoxreaktionen: Sie wandeln die chemische Energie von Brennstoffen wie Wasserstoff direkt in elektrische Energie um, indem sie sie mit Sauerstoff kombinieren. Damit die chemischen Reaktionen ablaufen, ist Aktivierungsenergie notwendig – diese wird mithilfe von Katalysatoren reduziert. Prof. Dr. Uta Helbig forscht an der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm (Ohm) an der Optimierung des Katalysatormaterials, mit dem die Elektroden von Brennstoffzellen beschichtet sind.

Die Anforderungen an das Katalysatormaterial in Brennstoffzellen sind bekannt: Es muss eine hohe spezifische Oberfläche aufweisen, elektronisch leitfähig sein und die chemischen Reaktionen von Wasser- und Sauerstoff katalysieren. Das am besten geeignete Material ist nach wie vor Platin, das in Form kleinster Partikel auf einem Trägermaterial aufgebracht wird. Bisher wird als Katalysatorträger Ruß eingesetzt, der jedoch auf Dauer unter den elektrochemischen Bedingungen in einer Brennstoffzelle nicht stabil ist. Die Lösung könnten sogenannte Titanat-Nanoröhren sein: Bereits Ende der 1990er Jahre wurde gezeigt, dass sich aus Titandioxid über einen relativ einfachen Prozess ein röhrenförmiges Nanomaterial herstellen lässt, das sich für den Einsatz als Katalysator in Brennstoffzellen eignen könnte.

Auch Prof. Dr. Uta Helbig von der Fakultät Werkstofftechnik der Ohm forscht bereits seit einigen Jahren an diesem Thema. Sie untersucht neuartige Elektroden für Polymerelektrolytmembran (PEM)-Brennstoffzellen, die besonders in der Automobilindustrie eingesetzt werden. Der wesentliche Bestandteil der von Helbig entwickelten Elektroden sind Titanat-Nanoröhren, in die zusätzlich Kohlenstoff-Atome eingebracht wurden – man spricht auch von einer Dotierung mit Kohlenstoff.

Der Anlass für Helbigs Forschung: Die Titanat-Nanoröhren besitzen aufgrund ihrer Form zwar eine hohe spezifische Oberfläche und sind stabil gegen Oxidationsprozesse. Ohne weitere Modifizierung sind sie jedoch nicht ausreichend leitfähig. An der Ohm wurde daher ein Verfahren entwickelt, um in die Struktur Kohlenstoffatome einzubringen. Elektrische Charakterisierungen zeigen, dass die dotierten Nanoröhren eine signifikant verbesserte Leitfähigkeit aufweisen, die in dem für Brennstoffzellen geforderten Bereich liegt.

In Ihrem aktuellen Projekt, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird, untersucht Helbig nun, worauf diese Leitfähigkeit zurückzuführen ist. Sie erforscht die Struktur von Titanat-Nanoröhren zum Beispiel durch gezielte Veränderung des Materials und über den Vergleich

zwischen Kohlenstoff-haltigen und reinen, undotierten Titanat-Nanoröhren. Als Untersuchungsmethoden kommen unter anderem Rasterelektronenmikroskopie, Methoden der Thermoanalyse sowie spektroskopische Verfahren zum Einsatz.

Die Titanat-Nanoröhren könnten am Ende dabei helfen, Brennstoffzellen langlebiger zu machen sowie kritische und kostenintensive Rohstoffe, wie das notwendige Platin, nachhaltiger zu nutzen. Bis die neuartigen Katalysatorträger marktreif und kommerziell verfügbar sind, müssen jedoch noch weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchgeführt werden. So gilt es, das Material noch besser zu verstehen und den Herstellungsprozess an die Mengen und Randbedingungen der Industrie anzupassen.

In Ihren Projekten arbeitet Helbig nicht nur mit wissenschaftlichen Mitarbeitenden und Promovierenden, sondern auch mit studentischen Hilfskräften zusammen, die so die Möglichkeit erhalten, bereits in einem frühen Studienabschnitt Einblick in die Forschung und Entwicklung zu bekommen.

Weiterführende Informationen:

Bilder zu dieser Pressemitteilung finden Sie unter: <https://www.th-nuernberg.de/pressemitteilungen>

Link zum laufenden Forschungsprojekt: <https://www.th-nuernberg.de/forst-c-tnt/>

Kontakt:

Matthias Wiedmann, Pressesprecher

T +49 911 5880-4101

presse@th-nuernberg.de

www.th-nuernberg.de

Die **Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm** (Ohm) ist eine Hochschule für angewandte Wissenschaften. Mit rund 13.000 Studierenden ist sie bundesweit eine der größten ihrer Art. Die Ohm ist ein Ort der Möglichkeiten für Forschen, Lehren und lebenslanges Lernen: Sie erforscht die Schlüsselfragen unserer Gesellschaft, entwickelt und realisiert Ideen für die Welt von heute und morgen. Sie wirkt stark in der Metropolregion Nürnberg und darüber hinaus. Moderne Lehr- und Lernformate sowie das breite und praxisorientierte Studienangebot eröffnen den Studierenden hervorragende Berufsperspektiven.