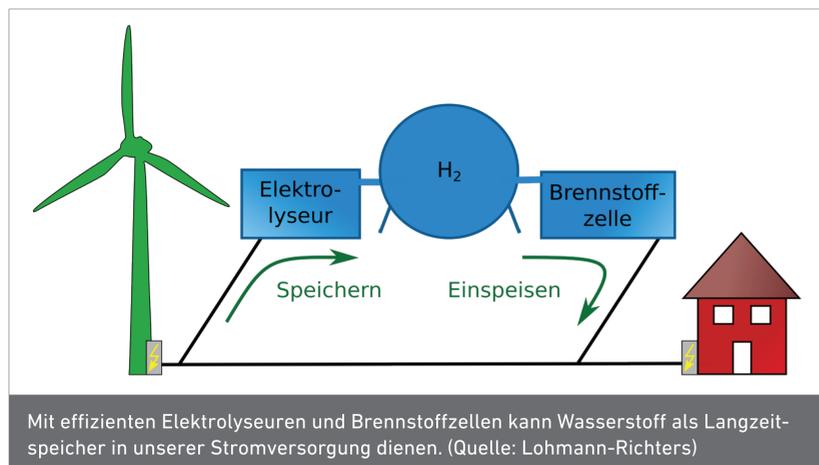


Entwicklung leistungsfähiger Brennstoffzellen mit geringer Platinbeladung

Um die Erwärmung des Klimas einzuschränken, muss der weltweite CO₂-Ausstoß reduziert werden. Ein hoher Anteil erneuerbarer Energien kann nur mit einem großskaligen chemischen Energiespeicher wie Wasserstoff erreicht werden. Um daraus möglichst effizient wieder Strom gewinnen zu können, werden Brennstoffzellen benötigt.

Hürden

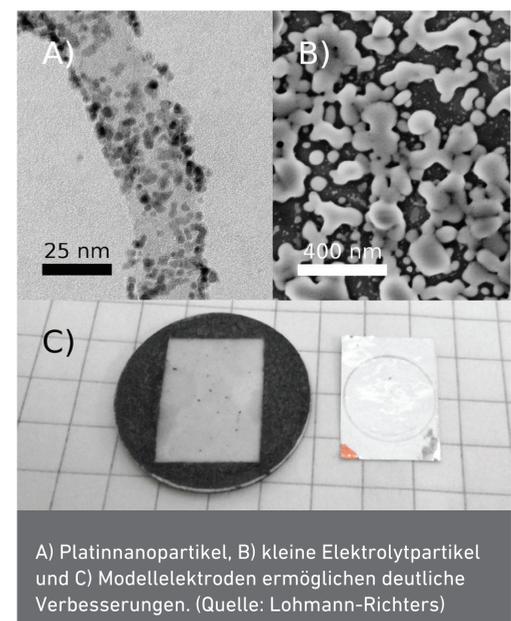
Feststoffsäure-Brennstoffzellen sind ein besonders vielversprechender Brennstoffzellentyp. Für die breite Anwendung müssen aber noch die Leistung verbessert und die Kosten für den Platinkatalysator gesenkt werden. Dafür ist es essenziell, dass die Platinpartikel klein sind und mit dem Elektrolyt, den Gasen und dem Stromabnehmer in Kontakt stehen, um die katalytisch aktive Fläche zu maximieren.



Lösungsansätze

Um den Kontakt zum Stromabnehmer sicherzustellen, wurden Platinnanopartikel auf Kohlenstoff-Nanoröhren als Katalysator eingesetzt. Die Nanoröhren bildeten ein leitfähiges Netzwerk, sodass die meisten Platinpartikel elektrisch kontaktiert waren. So konnte die Platinmenge ohne Leistungseinbußen auf nur 5% reduziert werden! Sub-Mikrometer-Elektrolytpartikel verbessern den Kontakt der Platinpartikel zum Elektrolyt. Da bisherige Synthesen dafür sehr aufwendig waren, wurde eine neue entwickelt.

Sie ist einfach, industriell skalierbar, und erlaubt die Kontrolle über Größe und Form der Partikel. Für die weitere Entwicklung der Elektroden dieses Brennstoffzellentyps musste die elektrochemisch aktive Katalysatorfläche aber



auch quantifiziert werden können. Eine neu entwickelte Messmethode konnte mit Modellelektroden validiert, und mit einer technisch relevanten Kompositelektrode demonstriert werden.

Die Kombination der in diesem Projekt erarbeiteten Ansätze und Methoden wird die Entwicklung von Feststoffsäure-Brennstoffzellen mit hoher Leistung und einer geringen Menge an Platinkatalysator erlauben. So werden Brennstoffzellen eine zentrale Rolle in unserer zukünftigen Energieversorgung einnehmen können.



Dr. Felix Lohmann-Richters

Dr. Felix Lohmann-Richters hat in Göttingen, Nizza und Leipzig Chemie studiert. Seine Promotion am Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung in Leipzig hat er 2018 abgeschlossen. Der Fokus der Arbeit lag dabei auf höherer Leistung und besserem Verständnis von Elektroden in Feststoffsäure-Brennstoffzellen, um Wasserstoff sehr effizient in Strom umzusetzen. Inzwischen ist er als Postdoc am Forschungszentrum Jülich in der Entwicklung neuartiger Elektrolyseure zur effizienten und umweltfreundlichen Herstellung von Wasserstoff tätig. Insofern deckt er in seiner Arbeit den gesamten Zyklus des Speicherns von erneuerbarer Energie in Form von Wasserstoff ab.