
Halber Aufwand, gleicher Ertrag

29.08.2017, 14:00 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *Forschungszentrum Jülich*

Presseagentur: *Forschungszentrum Jülich*



Holger Jorschick an der Laboranlage zur Chemischen Wasserstoffspeicherung am Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien (HI ERN) (Forschungszentrum Jülich / C. Heßelmann)

Jülicher und Erlanger Forscher vereinfachen die Speicherung von Wasserstoff

Jülich / Erlangen, 29. August 2017 – Wissenschaftler des Forschungszentrums Jülich und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) haben ein Verfahren entwickelt, mit dem sich das Speichern von Wasserstoff stark vereinfacht. Es reduziert den technischen Aufwand für die chemische Bindung des Wasserstoffs an organische Trägerflüssigkeiten: Statt wie bisher zwei Apparaten wird nun nur noch ein Apparat eingesetzt, der Be- und Entladung der Trägerflüssigkeit übernimmt. Ein zukünftiger industrieller Einsatz des Verfahrens kann Kosten- und Energieaufwand der Wasserstoffspeicherung bedeutend reduzieren.

Sonne und Wind sollen in Zukunft den Löwenanteil unserer Energie bereitstellen. Diese regenerativen Quellen liefern ihre Energie jedoch in Abhängigkeit von der Witterung, was effiziente Formen der Energiespeicherung erforderlich macht. Eine Lösung für dieses Problem ist Wasserstoff: Der universell einsetzbare Energieträger kann aus Wasser mit Hilfe regenerativer Energie gewonnen und bei Bedarf genutzt werden, um wieder Strom zu erzeugen.

Um den Wasserstoff zu speichern und an den Ort zu transportieren, an dem er gebraucht wird, haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der FAU und des Helmholtz-Instituts Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien (HI ERN), einer Außenstelle des Forschungszentrums Jülich, ein spezielles Verfahren entwickelt: eine organische Trägerflüssigkeit („Liquid Organic Hydrogen Carrier“, kurz LOHC), die mehr als 650 Liter Wasserstoff pro Liter binden kann und mit der sich der chemisch gebundene Wasserstoff sicher lagern und kostengünstig transportieren lässt. „Die Wasserstoffspeicherung und -freisetzung aus der Trägerflüssigkeit geschieht über eine umkehrbare chemische Reaktion“, erklärt Holger Jorschick vom HI ERN. „Bisher war für jede Reaktionsrichtung ein spezieller Katalysator notwendig, da Druck und Temperatur der beiden Reaktionsschritte deutlich unterschiedlich waren. Daher musste die LOHC-Beladung mit Wasserstoff und die Freisetzung des Wasserstoffs aus dem LOHC-Träger in zwei getrennten Reaktionseinheiten stattfinden.“

Preiswert und energiesparend

Dem Team von Wissenschaftlern des Forschungszentrums Jülich und der FAU unter Leitung von Prof. Peter Wasserscheid ist es nun gelungen, einen Katalysator zu entwickeln, der Beladungs- und Entladungsreaktion bei gleicher Temperatur effizient beschleunigen kann. Nur durch Druckwechsel kann mit diesem Katalysator in einem Apparat die Wasserstoffspeicherung und Wasserstofffreisetzung erfolgen. Das bringt enorme Ersparnisse. „Das Teure an den LOHC-Anlagen ist üblicherweise die Instrumentierung – Ventile, Pumpen, die Mess- und Regeltechnik“, erklärt Dr. Patrick Preuster vom Lehrstuhl für Chemische Reaktionstechnik der FAU. „Da diese mit dem neuen Katalysator nur noch für einen anstatt für zwei Apparate benötigt werden, lassen sich etwa 30 bis 50 Prozent der Kosten einsparen.“ Außerdem reduziert sich der für die Anlage benötigte Raum und die Betriebskosten.

Ein weiterer großer Vorteil ergibt sich durch das neue Verfahren für die effiziente Nutzung der Reaktionswärme, die bei der Wasserstoffspeicherung freigesetzt wird. „Bisher musste der Beladeapparat bei etwa 150 Grad Celsius betrieben werden, der Entladeapparat bei etwa 300 Grad“, sagt Holger Jorschick. „Obwohl bei der Beladung die gleiche Menge Wärme frei wird, die bei der Entladung zugeführt werden muss, war es wegen der unterschiedlichen Reaktionstemperaturen bisher unmöglich, die freiwerdende Wärme der Beladung zu speichern und für die Entladung zu nutzen.“ Das neue Verfahren ermöglicht das Beladen des Wasserstoffspeichers bei höheren Temperaturen – die entstehende Wärme kann zwischengespeichert und für die Entladereaktion genutzt werden.

Umschalten in Sekundenbruchteilen

„Erst mit der von uns entwickelten Hochtemperatur-Hydrierung – und einem für beide Reaktionen wirksamen Katalysator – wurde es überhaupt möglich, beide Reaktionen in einem Apparat ablaufen zu lassen“, so Patrick Preuster.

Besonders günstig wirkt sich das neue Speicherverfahren auf den dynamischen Betrieb solcher Anlagen aus. Während im herkömmlichen Verfahren mit zwei getrennten Apparaten jeweils der benötigte Apparat zeit- und energieaufwändig angefahren werden muss, steht mit der neuen Methode sofort ein betriebsbereiter Apparat zur Verfügung. „Durch ein einfaches Umschalten eines Ventils lässt sich in Sekundenbruchteilen vom Speicher- in den Entladebetrieb wechseln, und umgekehrt“, freut sich Preuster.

Das Verfahren hat praktisch keine Nachteile. Allerdings, so gibt Holger Jorschick zu, sind die möglichen Einsatzorte begrenzt: „Natürlich ist es nicht in jedem Fall sinnvoll, den Apparat ständig durch Speicherung oder Freisetzung von Wasserstoff auf Betriebstemperatur zu halten. Aber wir gehen davon aus, dass in einem zukünftigen, stark regenerativen Energiesystem großer Bedarf an solchen Anlagen existiert.“ Wann genau das Verfahren im kommerziellen Maßstab einsatzbereit ist, ist noch nicht sicher. Gegenwärtig wurde es nur im kleinen Labormaßstab getestet. Doch Holger Jorschick ist zuversichtlich: „Bis Ende des Jahres wird es einen technischen Prototypen geben.“

Originalpublikation: Hydrogen storage using a hot pressure swing reactor, H. Jorschick, P. Preuster, S. Dürr, A. Seidel, K. Müller, A. Bösmann and P. Wasserscheid, *Energy & Environmental Science*, DOI: 10.1039/c7ee00476a

Ansprechpartner:

Holger Jorschick
Forschungszentrum Jülich, Institut für Energie- und Klimaforschung,
Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien (IEK-11)
Tel.: 09131 85-20843
E-Mail: h.jorschick@fz-juelich.de

Dr.-Ing. Patrick Preuster
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,
Lehrstuhl für chemische Reaktionstechnik
Tel.: 09131 85-67421
E-Mail: patrick.preuster@fau.de

Dr. Regine Panknin
Pressereferentin, Forschungszentrum Jülich
Tel.: 02561 61 9054
E-Mail: r.panknin@fz-juelich.de

Weitere Informationen:

- <http://www.hi-ern.de/hi-ern/en/home.html> - Forschungszentrum Jülich, Institut für Energie- und Klimaforschung, Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien (IEK-11)
- <https://www.crt.cbi.uni-erlangen.de/> - Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für chemische Reaktionstechnik
- <http://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/UK/DE/2017/halber-aufwand-gleicher-ertrag.html> - Pressemitteilung des Forschungszentrums Jülich

Quelle: idw

Portrait

-

News-ID: 965741 • Views: 383 (Stand: 30.05.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/965741/Halber-Aufwand-gleicher-Ertrag.html>