

1 PowerPaste

2 Vergleich der Energiespeicherdichten von Li-Ionen-Akkus, Methanol, Benzin und PowerPaste bei Stromerzeugung (inklusive Wirkungsgradverluste)

ENTWICKLUNG EINES NEUARTIGEN STROMSPEICHERS

Fraunhofer-Institut für
Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung
IFAM
Institutsteil Dresden

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Marcus Tegel
Telefon: +49 351 2537 413
Email: Marcus.Tegel
@ifam-dd.fraunhofer.de

Tobias Zschech
Telefon: +49 351 2537 413
Email: Tobias.Zschech
@ifam-dd.fraunhofer.de

www.infiniEnergy.de
www.ifam.fraunhofer.de/h2

Thematik

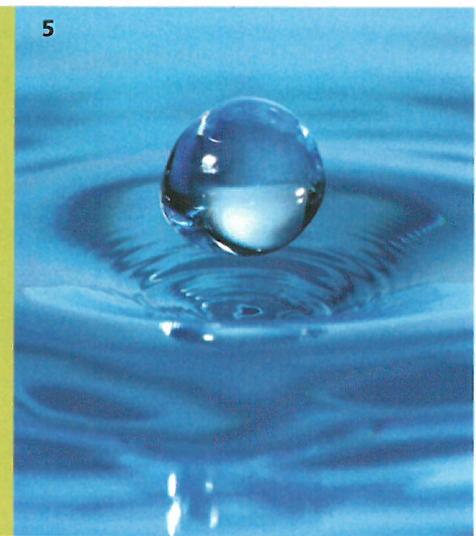
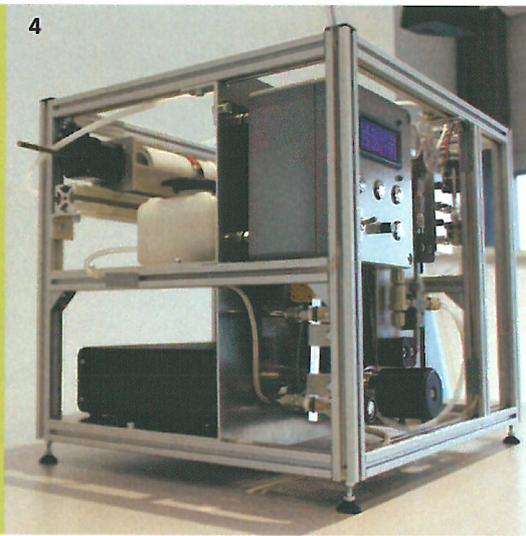
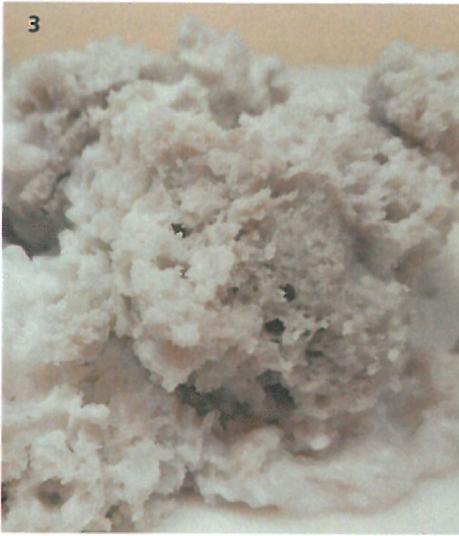
Die Frage nach mobilen, unabhängigen und ausdauernden Energiespeichern beschäftigt unseren Alltag. Am Fraunhofer IFAM in Dresden wurde eine Speichertechnologie entwickelt, die auf diese Frage eine zukunftsweisende Antwort liefert.

Die Technologie auf Basis von Brennstoffzellen nutzt den Energieträger Wasserstoff, der als Feststoff in einer Paste gespeichert ist, der sogenannten *PowerPaste*. Die völlig ungiftige und sichere *PowerPaste* zeichnet sich durch eine sehr hohe Energiedichte bezogen auf Gewicht und Volumen sowie durch eine lange Haltbarkeit aus.

Mit *PowerPaste* und Wasser wird in einer chemischen Reaktion Wasserstoff erzeugt, der in einer Brennstoffzelle in elektrischen

Strom umgewandelt wird. Der Aufwand für Speicherung und Transport des gasförmigen Wasserstoffs, beispielsweise in Druckflaschen, entfällt, da jederzeit nur so viel Wasserstoff erzeugt, wie elektrische Energie benötigt wird. Daneben kann die *PowerPaste* gefahrlos gehandhabt werden.

Nicht nur brennstoffzellenbasierte Stromgeneratoren können durch diesen Ansatz verbessert werden, auch Akkus und Batterien könnten in manchen Anwendungsfeldern der Vergangenheit angehören. Eine enorme Energiespeicherdichte und lange Haltbarkeit der *PowerPaste* und das Einsatzpotenzial auch unter widrigen Umgebungsbedingungen machen die neue Technologie herkömmlichen Energiespeichern in vielen Bereichen überlegen.



Anwendungsfelder für die Technologie sind beispielsweise:

- E-Bikes und Kleinfahrzeuge
- Elektrorollstühle
- Rasenmäher
- Reinigungsgeräte
- Medizingeräte
- Roboter und Drohnen
- Notstromgeneratoren
- Ladegeräte
- Sicherheitssysteme
- Camping- und Expeditionsbedarf

Technologie

Die Speichertechnologie basiert auf einer chemischen Redoxreaktion, bei der Magnesiumhydrid (MgH_2) und Wasser (H_2O) zu Wasserstoff (H_2) und Magnesiumhydroxid ($Mg(OH)_2$) miteinander reagieren. Die im Wasserstoff gespeicherte chemische Energie wird unmittelbar in einer Brennstoffzelle in Elektroenergie umgewandelt und kann einen Verbraucher versorgen.

Die sehr hohen Energiedichten in der *PowerPaste* beruhen chemisch auf der Hinzunahme von Wasser für die Wasserstofffreisetzung. Durch diesen chemischen „Trick“ entsteht bei der Reaktion doppelt so viel Wasserstoff, wie in der *PowerPaste* selbst gespeichert ist, wie die folgende Reaktionsgleichung zeigt:



Die Vorteile dieser Energiespeichertechnologie gegenüber herkömmlichen Technologien sind weitreichend:

- Leichtgewichtig
- Kompakt
- Langzeitstabil
- Geräuschlos und emissionsfrei
- Keine Selbstentladung
- Ungiftig und sicher
- Keine Ladezeiten
- Unabhängig von Strom- und Gasinfrastruktur
- Von -30 °C bis 100 °C einsetzbar

Aussicht

Die zum Patent angemeldete *PowerPaste*-Technologie eignet sich prinzipiell für alle Anwendungen, bei denen ein erhöhter Strombedarf besteht. Durch die schnelle Verfügbarkeit großer Energiemengen bei gleichzeitig geringem Gewicht und die Unabhängigkeit vom Stromnetz ist die Verwendung jedoch besonders für mobile und portable Anwendungen interessant. Nachdem es in einer Projektarbeit erstmals gelungen ist, einen 50 Watt-Stromgenerator basierend auf der *PowerPaste*-Technologie zu konstruieren und zuverlässig zu betreiben, wird derzeit ein Prototyp entwickelt, der sich für den mobilen Einsatz auf einem E-Bike eignet.

- 3 *Magnesiumhydroxid*
 - 4 *Stromgenerator auf Hydrolysebasis mit PowerPaste*
 - 5 *Hinzunahme von Wasser für die Wasserstofffreisetzung*
- © MEV Verlag