

# Presseinformation

Freiburg,  
24. März 2014  
Nr. 7/14  
Seite 1

## **Solarforscher holen neuen Stern vom Materialhimmel**

## **Fraunhofer ISE entwickelt hochporöse Beschichtungen für thermische Kühlanlagen und Wärmepumpen**

Forschern des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE ist es gelungen, verschiedene Bauteile mit hochporösen Metallorganischen Gerüstverbindungen (Metal Organic Frameworks/MOFs) erfolgreich zu beschichten. MOFs haben die höchsten inneren Oberflächen aller bisher bekannten Materialien. Auf diesen Bauteilen basierende, industriell nutzbare Verfahren erschließen neue Anwendungen: z. B. beim Heizen und Kühlen, bei der katalytischen Herstellung chemischer Stoffe, der Gas- und Flüssigkeitendetektion und in der Medizintechnik.

»Metallorganische Gerüstverbindungen bestehen aus einem Metallkomplex und einem organischen Teil. Sie haben typische innere Oberflächen von bis zu 4000 Quadratmetern pro Gramm und können bis zu 1,4 Gramm Wasser pro Gramm Material binden«, so Dr. Stefan Henninger, Leiter der Gruppe Sorptionsmaterialien am Fraunhofer ISE. »Dazu sind sie modular einsetzbar wie Legobausteine – man kann damit z. B. solare Kühlanlagen oder kompakte thermische Wärmepumpen ausrüsten. Bisher wurden die Stoffe als Schüttung verwendet. Wir haben zwei zum Patent angemeldete Verfahren entwickelt, durch die wir verschiedene MOFs oder andere Adsorbentien z. B. auf Wärmetauscherstrukturen aufbringen können. Das steigert die Leistungsfähigkeit beim Kühlen oder Heizen und macht die Geräte deutlich kompakter.«

So arbeiten viele Verfahren zur Entfeuchtung von Luft oder anderen Gasen mit Sorption, der Anlagerung von

**Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE**  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Presse und Public Relations  
Karin Schneider  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
info@ise.fraunhofer.de

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

Text:  
Solar Consulting GmbH, Freiburg  
Telefon +49 761 380968-0  
info@solar-consulting.de

# Presseinformation

**Freiburg,  
24. März 2014  
Nr. 7/14  
Seite 2**

Wasserdampf an die inneren Oberflächen. Dabei entsteht Wärme, die genutzt werden kann oder abgeführt werden muss. In einer Schüttung aus MOF-Granulat ist die Wärmeleitung stark behindert und damit die Geschwindigkeit des Prozesses stark limitiert. Wird das MOF-Material in einer dünnen Schicht auf Metalllamellen aufgebracht, vervielfacht das die Wärmeableitung und damit die Leistungsfähigkeit des Geräts. Waren bis heute thermisch angetriebene Wärmepumpen so groß wie Gefrierkombinationen, könnte zukünftig die Wandmontage wie bei einer kompakten Gastherme möglich sein.

Nicht nur im Gebäudebereich, sondern in vielen Anwendungsfeldern, wo reversibel chemische oder physikalische Reaktionen mit Wärmeumsatz ablaufen, bedeutet das neue Beschichtungsverfahren eine kleine Revolution. Chemische Prozesse verwenden oft Katalysatoren mit großen inneren Oberflächen. Hier können durch Beschichtungen mit MOFs oder anderen porösen Materialien wie Zeolithe auf gut wärmeleitenden Trägerstrukturen der Durchsatz oder die Konstanthaltung der Temperatur verbessert werden. Bei der Gasdetektion können winzige Mengen eines unerwünschten Gases durch Farbumschlag oder Temperaturerhöhung einfach gemessen werden. In der Medizintechnik kann man z. B. Beschichtungen zum Schutz vor Keimen einsetzen.

Die besondere Herausforderung für die Fraunhofer-Forscher war, die zunächst als Pulver vorliegenden Stoffe auf wärmeleitende Oberflächen aufzubringen. Felix Jeremias entwickelte eine Methode, in der eine direkte Aufkristallisation eines MOFs ohne zusätzliche Haftvermittler (Binder) auf einem Metallträger gelang. Harry Kummer entwickelte im Rahmen seiner Diplomarbeit eine vielseitige, binderbasierte Beschichtung, die auch im einfachen Tauchverfahren angewendet werden kann. Für diese Entwicklung erhielt er 2012 den 2. Hugo-Geiger Preis der Fraunhofer-Gesellschaft.

**Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE**  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Presse und Public Relations  
Karin Schneider  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
info@ise.fraunhofer.de

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

Text:  
Solar Consulting GmbH, Freiburg  
Telefon +49 761 380968-0  
info@solar-consulting.de

# Presseinformation

Freiburg,  
24. März 2014  
Nr. 7/14  
Seite 3

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi im Rahmen verschiedener Vorhaben gefördert. Erste Prototypen, sind auf der Energy Storage in Düsseldorf (25.-27.3., Foyer, B11) und der [Hannover Messe \(7.-11.4., Halle 13, Stand C10\)](#) zu sehen.

## Informationsmaterial:

Fraunhofer ISE, Presse und Public Relations  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
[info@ise.fraunhofer.de](mailto:info@ise.fraunhofer.de)

**Text der PI und Fotomaterial** zum Download finden Sie auf unserer Internetseite: [www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

## Ansprechpartner für weitere Informationen:

### Projektleiter:

Dr. Stefan Henninger, Fraunhofer ISE  
Telefon +49 761 4588-5104  
Fax +49 761 4588-9000  
[stefan.henninger@ise.fraunhofer.de](mailto:stefan.henninger@ise.fraunhofer.de)

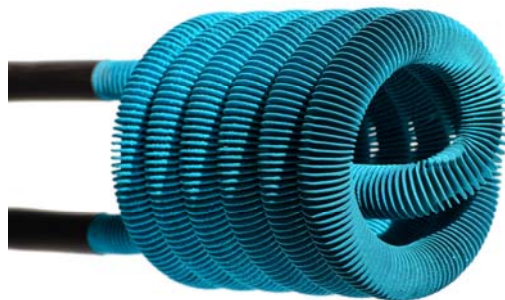
### Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Presse und Public Relations  
Karin Schneider  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
[info@ise.fraunhofer.de](mailto:info@ise.fraunhofer.de)

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

### Text:

Solar Consulting GmbH, Freiburg  
Telefon +49 761 380968-0  
[info@solar-consulting.de](mailto:info@solar-consulting.de)



Anwendung von hochporösen Metallorganischen Gerüstverbindungen (MOFs): Rippenrohrwärmetauscher mit einer Direktaufkristallisation von Kupfertrimesat. ©Fraunhofer ISE

# Presseinformation

Freiburg,  
24. März 2014  
Nr. 7/14  
Seite 4



Binderbasierte Beschichtung mit zeolithartigem Sorptionsmaterial auf einem Luft-Luft-Wärmeübertrager im Industriemaßstab für die Gebäudeklimatisierung. ©Fraunhofer ISE

**Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE**  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Presse und Public Relations  
Karin Schneider  
Telefon +49 761 4588-5150  
Fax +49 761 4588-9342  
info@ise.fraunhofer.de

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

Text:  
Solar Consulting GmbH, Freiburg  
Telefon +49 761 380968-0  
info@solar-consulting.de