

Medienmitteilung

Dübendorf, St. Gallen, Thun, 10. Dezember 2012

Projekt HITTEC

Ein Turbo für die Brennstoffzelle

Auch Abwärme einer Brennstoffzelle lässt sich in Strom verwandeln. Im Projekt HITTEC entwickeln Forschende der Empa in strategischer Partnerschaft mit der Hexis AG einen thermoelektrischen Konverter, der Brennstoffzellensysteme effizienter macht: Bis zu 10 Prozent Extraleistung sollen sie dadurch liefern. Dafür müssen allerdings geeignete Materialien entwickelt werden, die den unterschiedlichsten Anforderungen genügen.

Wandelt eine Festoxid-Brennstoffzelle (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC) chemisch gebundene Energie in elektrischen Strom um, entstehen Temperaturen bis zu 900 Grad Celsius. Diese Abwärme wird derzeit lediglich zur Warmwasserbereitung eingesetzt. Andre Heel, Chemie-Ingenieur und Forschungskoordinator der strategischen Partnerschaft zwischen Empa und Hexis AG, hat anderes im Sinn: Mit thermoelektrischen Convertern möchte er aus (Ab-)Wärme wertvollen Strom gewinnen. «Dies erhöht nicht nur den Wirkungsgrad des Brennstoffzellen-Systems», so Heel. «Hocheffiziente Energiewandlungstechnologien helfen darüber hinaus am effektivsten, unsere fossilen und erneuerbaren Ressourcen einzusparen.»

Unter Heels Leitung hat die Empa diesen Sommer mit Hexis das vierjährige Projekt HITTEC gestartet. Es widmet sich der Weiterentwicklung und Optimierung von Materialien für thermoelektrische Converter (Thermo Electric Converters, TECs). In einem nächsten Schritt sollen die neuen Materialien dann in SOFCs integriert werden.

TECs sind bereits im Handel erhältlich. Wie Heftpflaster werden sie auf wärmeabstrahlende Wände von Motoren oder Öfen «geklebt». Sie bestehen aus zwei unterschiedlichen Halbleitermaterialien. Sind diese unterschiedlich warm, so wandern die Elektronen von der einen zur anderen Seite. Das kann zur Stromproduktion genutzt werden. Doch bei 300 Grad Celsius ist für gängige TEC-Module heute Schluss. Neue Hochtemperatur-Thermoelektrika (High Temperature Thermoelectric Converter, HITTEC) müssten jedoch nicht nur temperaturresistent sein, sondern darüber hinaus einige widersprüchliche Eigenschaften vereinen: Sie müssen etwa elektrisch leitfähig sein wie Metalle und über hohe thermoelektrische Kräfte wie Halbleiter verfügen und dürfen dabei – wie Isolatoren – nur wenig Wärme leiten.

Als ideale Kandidaten gelten perowskitartige Metalloxide. Im Team von Anke Weidenkaff, Leiterin der Empa-Abteilung «Festkörperchemie und -katalyse» sowie Professorin für Chemie und Biochemie an der Universität Bern, setzt man auf sie, weil sie chemisch und thermisch stabil und ungiftig sind und in grösseren Mengen günstig produziert werden können. In Vorarbeiten hatte das Team Verbindungen aus Calcium-Manganat, das mit Wolfram substituiert wurde, als besonders erfolgversprechend identifiziert.

Eigens für die Hochtemperatur-TECs wurde an der Empa auch eine neuartige Messanlage entwickelt. Darin werden die HITTEC-Module extrem hohen Temperaturen ausgesetzt. So ist schnell zu sehen, wo es Knackpunkte gibt. So müssen etwa die Lötstellen, die das neu entwickelte Material mit den Stromdrähten verbinden, neu überdacht werden: Übliche Lote schmelzen nämlich bei diesen Temperaturen.

Die Materialforscher sehen in ihrer Vision für die Zukunft noch anderes vor: «Wir kleben unsere Konverter nicht einfach auf die Brennstoffzelle drauf», erklärt Weidenkaff. Die Empa-Forscherinnen und -Forscher wollen vielmehr Brennstoffzelle und Thermokonverter vereinen und daraus ein einzigartiges neues System bauen. Den Thermokonverter direkt an eine der Elektroden anbringen, dort, wo die chemische Reaktion der Brennstoffzelle stattfindet, sei eine «verrückte Idee» gibt Weidenkaff zu. Eine Chance sieht sie in der Verwandtschaft der Materialien: Beim Leitersystem aus Hochtemperaturkeramiken in der SOFC handelt es sich um ähnliche Materialien wie die perowskitartigen Metalloxide für die HITTECs.

Für dieses Projekt braucht es vielfältiges Know-how. Beigesteuert wird es von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), von der EPF Lausanne und von der ETH Zürich. Diese Forschungspartner kümmern sich um das Design von Modulen und Materialien und geben vor, wie sich die Materialien in der SOFC am besten einsetzen lassen. Daraus wird man gemeinsam mit Hexis Prototypen bauen. Nach Einschätzung von HITTEC-Projektleiter Heel könnten SOFC-Systeme mit dem Einsatz von Konvertern bis zu 10 Prozent Extraleistung erbringen.

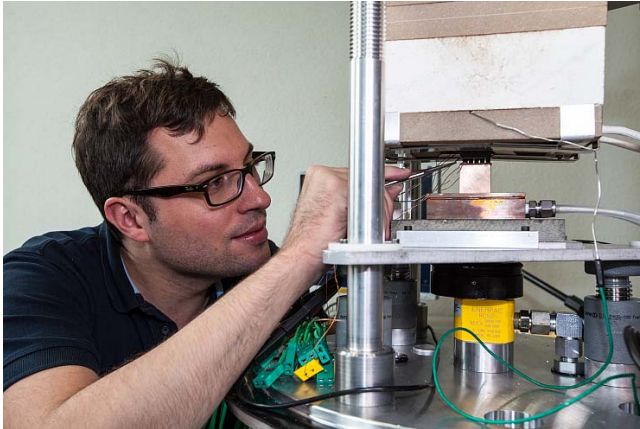
Weitere Informationen

Dr. Andre Heel, Koordinator strategische Partnerschaft Empa/Hexis AG, Tel. +44 58 765 41 99,
andre.heel@empa.ch

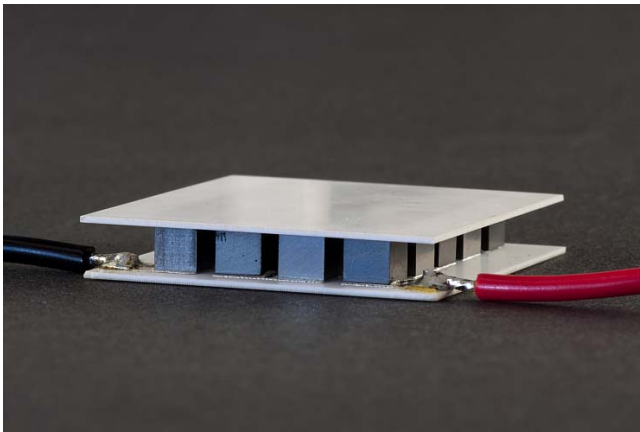
Prof. Dr. Anke Weidenkaff, Festkörperchemie und Katalyse, Tel. +44 58 765 41 31 oder 079 751 68 83,
anke.weidenkaff@empa.ch

Redaktion / Medienkontakt

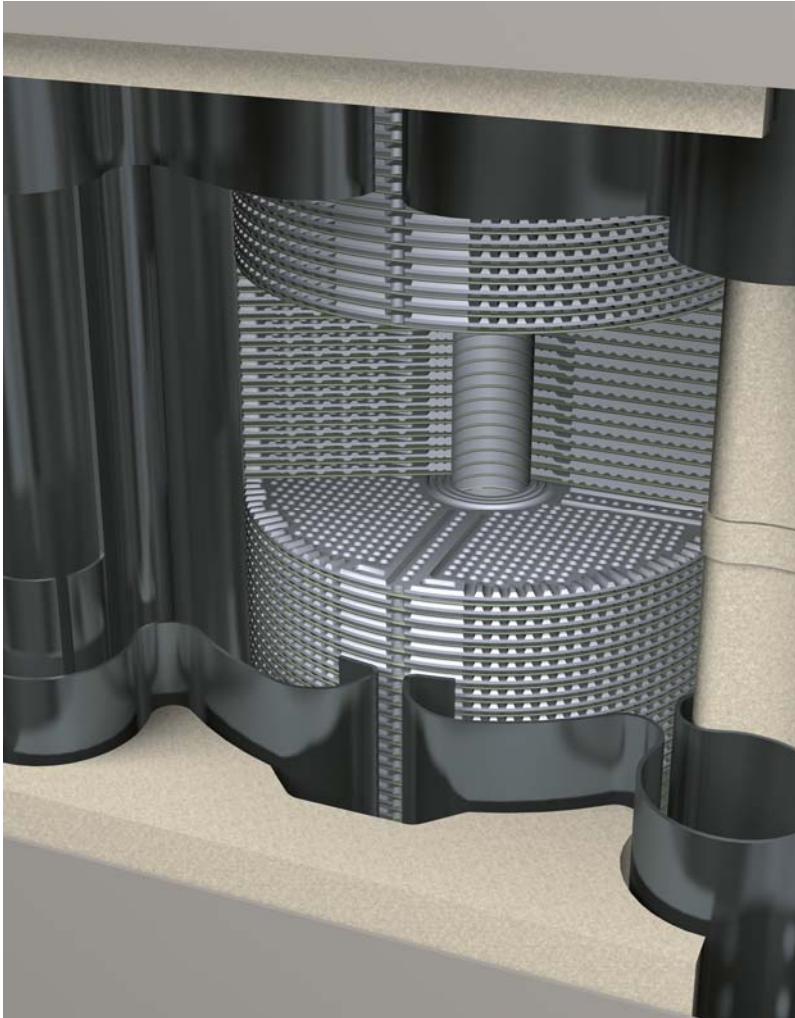
Martina Peter, Kommunikation, Tel. +41 58 765 49 87, redaktion@empa.ch



Eigens für die Hochtemperatur-TECs wurde an der Empa auch eine neuartige Messanlage entwickelt.



Ein Thermokonverter wird wie ein Pflaster an heißen Oberflächen angebracht und kann (zusätzlichen) Strom liefern.



Im Hexis Brennstoffzellenheizgerät werden bis zu 60 Brennstoffzellen zu einem „Stack“ gestapelt.

Die Bilder können heruntergeladen werden von www.empa.ch/bilder/