

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT1. August 2019 || Seite 1 | 3

Textile Solarzellen

Strom aus Stoff

LKW-Planen als Stromerzeuger? Neuartige textile Solarzellen von Fraunhofer-Forscherinnen und -Forschern aus Dresden machen es möglich: Über sie könnten die Anhänger den benötigten Strom – etwa für Kühlaggregate – autark erzeugen. Kurzum: Textile Solarzellen erweitern die Möglichkeiten enorm, Strom aus der Sonnenstrahlung zu gewinnen. Sie stellen somit eine sinnvolle Ergänzung zu herkömmlichen Siliziumzellen dar.

Solarzellen auf den Dächern sind längst Usus, ebenso wie große Solarparks. Künftig sollen jedoch auch solche Flächen zur Energieerzeugung genutzt werden, die bislang nicht dazu taugten. LKW-Planen etwa könnten die Anhänger autark mit dem Strom versorgen, den der Fahrer während der Fahrt und auf Rastplätzen verbraucht oder der auf Logistikplätzen für die LKW-Ortung benötigt wird. Zudem könnten ganze Gebäudefronten zur Stromerzeugung beitragen, indem sie nicht wie bisher verputzt, sondern mit stromerzeugenden Abspanntextilien verkleidet werden. Bei Glasfassaden könnten Abschattungstextilien wie Rollos Hunderte von Quadratmetern in Stromerzeugungsflächen umwandeln.

Glasfasergewebe als Solarzellenbasis

Möglich machen es textile, biegsame Solarzellen, die Forscherinnen und Forscher vom Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS entwickelt haben – gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS, dem Sächsischen Textilforschungsinstitut e.V. und den Firmen erfal GmbH & Co. KG, PONGS Technical Textiles GmbH, Paul Rauschert GmbH & Co. KG und GILLES PLANEN GmbH. »Über verschiedene Beschichtungsverfahren können wir Solarzellen direkt auf technischen Textilien herstellen«, erläutert Dr. Lars Rebenklau, Gruppenleiter für Systemintegration und AVT am Fraunhofer IKTS. Sprich: Die Forscher verwenden kein Glas oder Silizium wie bei herkömmlichen Solarmodulen, sondern Textilien als Substrat. »Das jedoch ist alles andere als leicht – schließlich sind die Anlagen in den textilverarbeitenden Unternehmen mit fünf bis sechs Metern Stoffbreite und Stofflängen von tausend Metern riesig groß. Dazu kommt: Die Textilien müssen während der Beschichtung Temperaturen von etwa 200 Grad Celsius überstehen«, ergänzt Dr. Jonas Sundqvist, Gruppenleiter für Dünnschichttechnologien am Fraunhofer IKTS. Auch andere Anforderungen wie Brandschutz-Vorschriften, große Stabilität und ein günstiger Preis sind für die Herstellung von Solarzellen elementar. »Wir haben uns im Konsortium daher für ein Glasfasergewebe entschieden, das all diese Anforderungen erfüllt«, sagt Rebenklau.

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Katrin Schwarz | Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS | Telefon +49 351 2553-7720 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.ikts.fraunhofer.de | katrin.schwarz@ikts.fraunhofer.de

Bewusst auf Standardverfahren gesetzt

Eine Herausforderung stellte auch das Aufbringen der verschiedenen Schichten einer Solarzelle auf das Gewebe dar – also die Grundelektrode, die photovoltaisch wirksame Schicht und die Deckelektrode. Denn verglichen mit diesen nur ein bis zehn Mikrometer dünnen Schichten gleicht die Oberfläche eines Textils einem riesigen Gebirge. Die Forscher greifen daher zu einem Trick: Sie bringen zunächst eine Einebnungsschicht auf das Textil auf, die Berge und Täler ausgleicht. Dazu nutzen sie den Transferdruck – ein Standardverfahren der Textilbranche, das auch zum Gummieren verwendet wird. Auch alle weiteren Produktionsprozesse haben die Forschenden von Anfang an so gestaltet, dass sie sich problemlos in die Fertigungslinien der Textilindustrien einfügen lassen: So bringen sie die Elektroden aus elektrisch leitfähigem Polymer ebenso wie die photovoltaisch wirksame Schicht über das gängige Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf. Um die Solarzelle möglichst robust werden zu lassen, laminieren die Forscherinnen und Forscher zusätzlich eine Schutzschicht auf.

Marktreife Solartextilien in etwa fünf Jahren

Den ersten Prototyp hat das Forscherteam bereits hergestellt. »Wir konnten zeigen, dass unsere textile Solarzelle an sich funktioniert«, sagt Rebenklau. »Ihre Effizienz liegt momentan bei 0,1 bis 0,3 Prozent.« In einem Nachfolgeprojekt arbeiten der Ingenieur und seine Kollegen nun daran, die Effizienz auf über fünf Prozent zu steigern – denn ab diesem Wert rechnet sich die textile Solarzelle. Zwar erreichen Siliziumzellen mit zehn bis 20 Prozent deutlich höhere Effizienzwerte. Allerdings soll die neuartige Zelle ja nicht mit den herkömmlichen konkurrieren, sondern sie sinnvoll ergänzen. Auch die Lebensdauer der textilen Solarzelle wollen die Forscherinnen und Forscher in den kommenden Monaten untersuchen und optimieren. Wenn alles funktioniert wie erhofft, könnte die textile Solarzelle in etwa fünf Jahren auf den Markt kommen. Dann wäre das ursprüngliche Ziel des Projekts PhotoTex erreicht: Neue Anregungen für den Textilstandort Deutschland zu finden und die Wettbewerbsfähigkeit dieser Industriebranche zu steigern.

Projekt: PhotoTex

Teilvorhaben: »Dünnschichtsolarzellen für technische Textilien«

Das Umsetzungsvorhaben PhotoTex mit dem Förderkennzeichen 03ZZ0614A war eines von insgesamt 26 Umsetzungsvorhaben des Projekts futureTEX im Rahmen des Programms »Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.



Abb. 1 Dr. Jonas Sundqvist, Gruppenleiter Dünnschichttechnologien, zeigt Prototypen textiler Solarzellen.

© Fraunhofer IKTS

FORSCHUNG KOMPAKT

1. August 2019 || Seite 3 | 3



Abb. 2 CVD-Beschichtungsanlage (kurz für chemical vapour deposition) für die Funktionalisierung textiler Gewebe.

© Fraunhofer IKTS