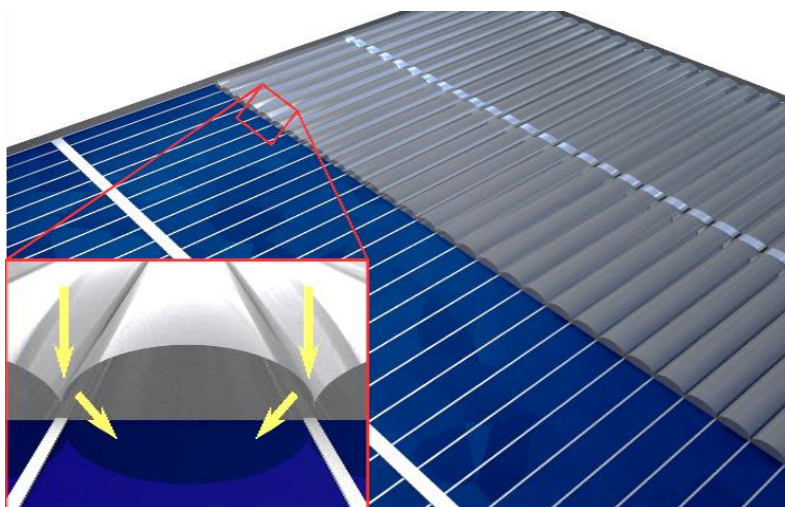


Tarnkappe könnte Solarzellen-Effizienz erhöhen

Nach dem Prinzip einer Tarnkappe: Material tarnt Kontaktfinger, die bei Solarzellen für die Stromableitung dienen und die aktive Fläche bedecken – Messungen bestätigen Tarnung der Kontakte



Eine spezielle Tarnkappen-Beschichtung (rechts) leitet Sonnenlicht an den Kontakten für die Stromableitung vorbei, auf die aktive Fläche der Solarzelle. (Grafik: Martin Schumann, KIT)

Ein Erfolgsfaktor für die Energiewende ist der Ausbau der erneuerbaren Energien. Allerdings ist deren Wirkungsgrad gegenüber herkömmlichen Energiequellen zum Teil noch deutlich geringer. Die Effizienz von handelsüblichen Solarzellen beispielsweise liegt bei etwa 20 Prozent. Wissenschaftler am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) veröffentlichten nun einen unkonventionellen Weg, um die Effizienz der Panels zu steigern: Optische Tarnkappen leiten das Sonnenlicht um Objekte, wie etwa die Kontakte zur Stromabfuhr herum, die eigentlich einen Schatten auf das Solarpanel werfen. DOI: 10.1364/OPTICA.2.000850

Aber nicht nur für die Energiewende, sondern auch zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit muss die Energieeffizienz von Solarpanels deutlich verbessert werden. Module, wie sie heute auf Dächern montiert werden, wandeln nur ein Fünftel des Lichts in Strom um, das bedeutet, dass etwa 80 Prozent der Sonnenenergie verloren gehen. Die Gründe für die hohen Verluste sind vielfältig. Beispielsweise ist bis zu

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Simon Scheuerle
Abteilung Presse/KIT
Tel.: +49 721 608-48761
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: simon.scheuerle@kit.edu

einem Zehntel der Fläche der Solarzellen mit sogenannten Kontaktfingern bedeckt, die den erzeugten Strom abführen. Dort, wo sich die Kontaktfinger befinden, kann das Licht die aktive Fläche der Solarzelle nicht erreichen, die Effizienz der gesamten Zelle sinkt.

„Unsere Modellexperimente haben gezeigt, dass die Tarnschicht die Kontaktfinger fast vollständig unsichtbar macht“, sagt Doktorand Martin Schumann vom Institut für Angewandte Physik am KIT, der die Experimente und Simulationen durchgeführt hat. Physiker des KIT um den Leiter des Forschungsprojekts Carsten Rockstuhl haben gemeinsam mit Partnern aus Aachen, Freiburg, Halle, Jena und Jülich die am KIT entworfene optische Tarnkappe weiterentwickelt, um das einfallende Licht um die Kontaktfinger der Solarzelle herumzuführen.

Normalerweise ist das Ziel der Tarnkappen-Forschung Objekte unsichtbar zu machen. Dafür wird Licht um das zu tarnende Objekt herum geleitet. Bei diesem Forschungsprojekt lag der Fokus aber nicht auf der Tarnung der Kontaktfinger an sich, sondern auf dem umgeleiteten Licht, das dank der Tarnkappe potenziell die aktive Fläche der Solarzelle erreicht und damit für diese nutzbar gemacht wird.

Um den Tarneffekt zu erzielen, gingen die Wissenschaftler zwei Möglichkeiten nach. Bei beiden Verfahren wird auf die Solarzelle eine Polymerschicht aufgebracht. Diese muss exakt berechnete optische Eigenschaften besitzen, nämlich entweder einen Brechungsindex, der vom Ort abhängt, oder eine spezielle Oberflächenform. Das zweite Konzept ist besonders vielversprechend, da es sich potenziell auch kostengünstig in die Massenproduktion von Solarzellen integrieren lässt. Die Oberfläche der Tarnschicht weist dabei Rillen auf, die entlang der Kontaktfinger ausgerichtet sind. So wird das einfallende Licht von den Kontaktfingern weg gebrochen und trifft schließlich auf die aktive Fläche der Solarzelle (siehe Abbildung).

Die Forscher haben in einem Modellexperiment und anhand von ausführlichen Simulationen gezeigt, dass sich beide Konzepte dazu eignen, die Kontaktfinger zu tarnen. Im nächsten Schritt ist geplant, die Tarnschicht auf eine Solarzelle aufzubringen, um die tatsächliche Effizienzsteigerung zu bestimmen. Die Physiker sind optimistisch, dass sich auch unter realen Bedingungen eine Verbesserung durch die Tarnschicht ergibt: „Wenn man eine derartige Schicht auf eine echte Solarzelle aufbringt, sollten sich die optischen Verluste durch die Kontaktfinger reduzieren und die Effizienz sollte um bis zu zehn Prozent steigen“, sagt Martin Schumann.

Veröffentlichung:

Martin F. Schumann, Samuel Wiesendanger, Jan Christoph Goldschmidt, Benedikt Bläsi, Karsten Bittkau, Ulrich W. Paetzold, Alexander Sprafke, Ralf B. Wehrspohn, Carsten Rockstuhl, and Martin Wegener, "Cloaked contact grids on solar cells by coordinate transformations: designs and prototypes," *Optica* 2, 850-853 (2015)
DOI: [10.1364/OPTICA.2.000850](https://doi.org/10.1364/OPTICA.2.000850)

Weitere Informationen zur Tarnkappen-Forschung am KIT:

www.kit.edu/kit/pi_2014_15233.php und
www.kit.edu/kit/pi_2011_6866.php

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vereint als selbstständige Körperschaft des öffentlichen Rechts die Aufgaben einer Universität des Landes Baden-Württemberg und eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft. Seine Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation verbindet das KIT zu einer Mission. Mit rund 9 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 24 500 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas.

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.