

## RFID-Tag nutzt Strom aus Schatten

**Forscher haben Solarzellen konstruiert, die mit dem spärlichen Licht in Innenräumen auskommen. Damit versorgte RFID-Sensoren brauchen keine Batterien.**

Viele Sensoren, die Umweltdaten drahtlos per RFID (Radio Frequency Identification) übermitteln, beziehen Strom aus Batterien. Forscher am Massachusetts Institute of Technology (MIT) haben Solarzellen vorgestellt, die mit wenig Licht auskommen und dennoch genügend Strom für RFID liefern.

Übliche Solarzellen auf Siliziumbasis taugen dafür nicht. Die besten erreichen zwar einen Wirkungsgrad um 22 Prozent, doch sie sind sperrig, teuer und brauchen viel Licht. Die Forschergruppe um Professor Juan-Pablo Correa-Baena experimentiert daher mit Perowskit-Kristallen (Calciumtitanat mit diversen Beimengungen). Damit konstruierte Solarzellen sind dünn, flexibel und erzeugen Strom schon mit wenig Licht (siehe [ct.de/yz3f](http://ct.de/yz3f)).

Die Forschungsleistung besteht hauptsächlich darin, eine so genügsame Ionenmischung zu finden, etwa durch variierende Barium- und Jodid-Anteile. Die

Eine Perowskit-Solarzelle auf flexiblem Substrat: Derartige Zellen können inzwischen auch Strom in schattigen Innenräumen erzeugen.

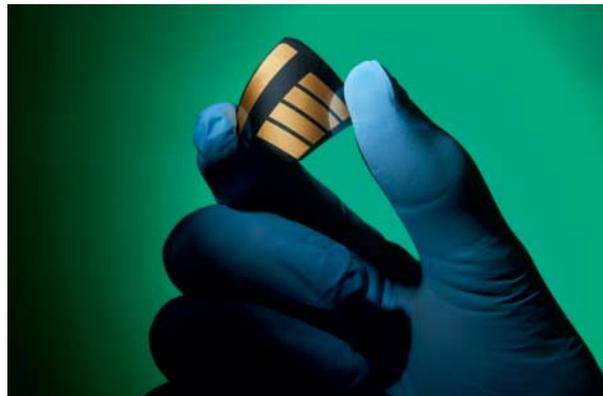


Bild: MIT / Ken Richardson

beste Zelle des MIT-Teams erreichte bei 0,95 Volt einen Wirkungsgrad von 18,5 Prozent. Dabei betrug die Lichtintensität nur 0,16 mW/cm<sup>2</sup>, das ist viel weniger als bei bedecktem Himmel im Sommer, etwa so viel wie im Schatten oder in einem gut beleuchteten Innenraum.

Übliche RFID-Tags ernten einen Teil der vom Lesegerät gesendeten Hochfrequenzenergie, um ihren Chip mit Strom zu versorgen. Für die Funkkommunikation bleiben dabei nur wenige Mikrowatt übrig, sodass die Reichweite ohne Batterie weniger als einen Meter beträgt. Drei in Reihe geschaltete Perowskit-Zellen konn-

ten einen RFID-Sensor mit 14,5 µW versorgen. Damit stieg zudem die Reichweite des Tags gegenüber batterielosem Betrieb von 0,7 auf 5,1 Meter. Das Tag lieferte Temperaturmesswerte kontinuierlich mehrere Tage lang im Sekundentakt.

Laut dem MIT-Team dürften Perowskit-Zellen in den USA bald nur drei bis fünf Cent kosten. Jedoch enthalten sie giftiges Blei, sodass sie in der EU nicht in Frage kommen. Ersatzweise forscht man an Perowskiten mit Zinn, bisher aber ohne Durchbruch. (dz@ct.de)

MIT-Studie: [ct.de/yz3f](http://ct.de/yz3f)

## Flache Linse für schlanke Smartphones

Weniger als zehn Mikrometer dick ist eine Linse für Smartphone-Kameras, die Forscher an der University of Utah entwickelt haben. Der Unterschied zu gewölbten Linsen, die Lichtstrahlen aus einem breiten Winkel bündeln, liegt im Aufbau. Die flache Linse besteht aus einer Vielzahl von Einzelstrukturen, die pixelweise das einfallende Licht brechen und auf den Bildsensor umlenken.

Die Linse fertigten die Forscher in einem Ätzverfahren aus hochtransparentem Kunststoff. Dabei gelang ihnen der Aufbau von Strukturen mit einem Durchmesser von 1,5 bis 2,5 Mikrometern. Davon verspricht sich Professor Rajesh Menon Linsen, die in künftigen Smartphones die heutige Bildqualität gewährleisten können, aber gemessen an heutigen Linsen nur noch ein Hundertstel wie-

gen und um den Faktor 1000 dünner sind. Zusätzlich bündeln die flachen Kunststofflinsen auch Wärmestrahlen und eignen sich damit für spezielle Nachtsichtgeräte.

(agr@ct.de)

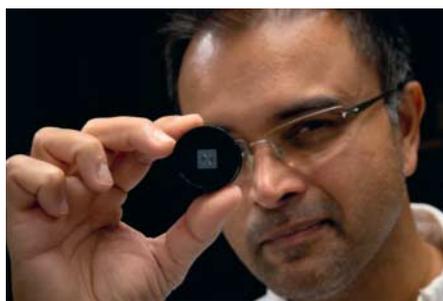


Bild: University of Utah

Eine flache Linse, geeignet für eine Smartphone-Kamera, aber weitaus dünner als ein menschliches Haar.

## KI wertet WM-Turner

Gemeinsam mit der International Gymnastics Federation hat Fujitsu ein künstlich intelligentes Bewertungssystem für Turner entwickelt. Während der Turn-WM in Stuttgart hatte das Komplettsystem bestehend aus 3D-Laserscannern, Bildschirm und Rechner seinen ersten Einsatz. Es erfasst die Bewegungen des Turners und erstellt ein 3D-Skelettmodell. An dem erkennt die KI eine geturnte Übung, deren Schwierigkeitsgrad und die Qualität der Ausführung, etwa in Bezug auf Winkel der Armhaltung oder ob die Knie beim Salto geschlossen oder gespreizt waren. Damit erhält der Punktrichter eine objektive Einschätzung. Für die Zukunft plant der internationale Turnverband, derartige Systeme auch für Schulung und Training bei Spitzen- und Nachwuchssportlern einzusetzen. (agr@ct.de)