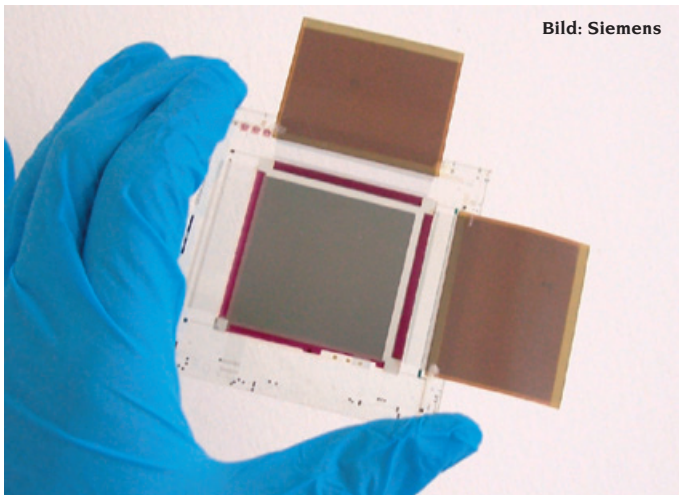


## Organische Fotodioden als Infrarot-Sensoren



Forscher von Siemens Corporate Technology (CT) und den Universitäten Linz und Karlsruhe (TH) haben organische Fotodioden hergestellt, die sehr empfindlich für infrarote Strahlung mit Wellenlängen über einem Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) sind. Diese Detektoren sind wichtig für viele Messverfahren, wie zum Beispiel Gassensorik, Nachtsichtgeräte oder Krebsdiagnostik. Organische Fotodioden mit Halbleiternanokristallen könnten hier erhebliche Kostenersparnisse bringen.

Die Siemens-Forscher der Organischen Elektronik in Erlangen verwendeten für ihre Dioden Quantenpunkte, das sind Halbleiterkristalle mit wenigen Nanometern Durchmesser. Herkömmliche Fotodioden aus Silizium sind für Strahlung über  $1,1 \mu\text{m}$  Wellenlänge nicht mehr empfindlich. Dafür greift man heute auf erheblich teurere III/V-Halbleiter wie Gallium Arsenid zurück.

Die neuen organischen Photodioden basieren dagegen nicht auf kristallinen Halbleitern, sondern auf Kunststoffen. Der Vorteil liegt in der Herstellung, die für großflächige Dioden sehr günstig ist: Eine Lösung, die die Kunststoffe enthält, wird auf ein Substrat aufgebracht. Die Kosten des Verfahrens sind nahezu unabhängig von der Fläche. Der Preis kristalliner Dioden hängt dagegen direkt von ihrer Größe ab. Die Lösung enthält halbleitende Polymere und Fullerene, welche die Rollen der Elektronendonatoren und -akzeptoren des Halbleiters übernehmen. Für die Entwicklung von Fullerenen und leitfähigen Polymeren wurden 1996 und 2000 die Nobelpreise für Chemie vergeben.

Organische Fotodioden detektieren vor allem sichtbares Licht, und infrarote Strahlung nur bis etwa  $1 \mu\text{m}$  Wellenlänge effizient. Mit Quantenpunkten, die aus rund 50 Atomen bestehen, dehnen die Forscher diesen Bereich bis zu  $2 \mu\text{m}$  aus. Der Empfindlichkeitsbereich wird von der charakteristischen Bandlückenenergie der Halbleiter be-

stimmt. Diese Bandlücke hängt direkt von der Anzahl der Atome und vom Durchmesser der Halbleiternanokristalle ab. Die Forscher nutzen diesen quantenmechanischen Effekt, um maßgeschneiderte Empfindlichkeitsbereiche einzustellen.

Mit ihrer Technik, Quantenpunkte in organische Dioden einzubetten, erreichten sie Lebensdauern von mindestens einem Jahr. Die Messungen zeigen zudem außerordentlich hohe Quanteneffizienzen, das heißt, die Dioden verwandeln das einfallende Licht sehr effizient in elektrischen Strom. Mit einem  $256 \times 256$  Pixel Bildsensor zeigen die Forscher, dass die Technik selbst auf einer Aktiv-Matrix-Schaltung eingesetzt werden kann. Damit demonstrieren sie erstmals, dass lösungsbasierte Halbleiternanokristalle für industrielle Bildgebungsverfahren geeignet sind.

### ► INFO

#### Kontakt:

Dr. Norbert Aschenbrenner

Tel.: 089 636 33 438

E-Mail: [norbert.aschenbrenner@siemens.com](mailto:norbert.aschenbrenner@siemens.com)

[www.siemens.com](http://www.siemens.com)

Quelle: SiemensResearchNews