

Forschungskonsortium aus Österreich und China druckt Wärmeleiter aus Graphen

Gemeinsam mit der TU Wien, dem Industriepartner ZKW Elektronik GmbH und der Chinesischen Akademie der Wissenschaften entwickelt JOANNEUM RESEARCH ein neuartiges Verfahren, um Wärmeleiter aus Graphen für Elektronik und Photonik zu drucken.

Moderne Lichtquellen bestehen aus leistungsstarken lichtemittierenden Dioden (LEDs). Um neue Funktionalitäten wie intelligente oder adaptive Beleuchtung zu realisieren, erhöht sich in modernen Beleuchtungssystemen kontinuierlich die Anzahl dieser LEDs pro Fläche. Solche hochintegrierten LEDs erzeugen im Betrieb aber signifikante Verlustwärme, die effizient abgeführt werden muss, um die Einsatzbedingungen und Lebensdauer der LEDs zu optimieren. Daher ist die Entwicklung von gut wärmeleitenden Materialien, die effizient überschüssige Wärme ableiten können, wichtig.

Neuartiges Material als Wärmeleiter

Ein besonders gut wärmeleitendes, auch kostengünstiges und schadstoffarmes Material ist Graphen, eine atomar-dünne Schicht aus Kohlenstoffatomen. Es ist aber derzeit noch schwierig, Wärmeleiter aus Graphen im industriellen Maßstab in LED-Aufbauten aufzubringen. Im Rahmen eines von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) und der Chinesischen Akademie der Wissenschaften geförderten Projekts haben internationale Partner unter Führung von JOANNEUM RESEARCH, Institut MATERIALS, eine neue Methode untersucht, um Graphen in LED-Aufbauten zu integrieren. Ergebnisse der Studie wurden jetzt im renommierten Fachjournal ACS Omega veröffentlicht.

Ähnlich wie mit einem herkömmlichen Tintenstrahldrucker wurden Schichten aus Graphen auf LED-Bauteile aufgedruckt. Während Tintenstrahldrucken allerdings nur dünnflüssige Tinten und Drucken auf flache Oberflächen erlaubt, wurde im Projekt sogenanntes Aerosol-Jet-Drucken verwendet. "Damit können auch günstigere, dickflüssigere Graphen-Tinten verwendet werden und es kann auch auf unebenen, rauen Oberflächen, wie sie in LED-Aufbauten oft vorkommen, kontrolliert gedruckt werden", erklärt Reinhard Kaindl von JOANNEUM RESEARCH, Leiter des internationalen Konsortiums und Erstautor der Studie.

Optimierter Druckprozess

"Um den Druckprozess zu optimieren und gezielt Wärmeleitbahnen direkt auf LED-Bauteile drucken zu können, wurden verschiedene Tinten und Druckbedingungen miteinander verglichen", erläutert weiter Bernhard C. Bayer von der TU Wien, verantwortlich für Materialcharakterisierung im Projekt und Letztautor der Studie.

"Für uns war die internationale Zusammenarbeit mit den österreichischen Forschungspartnern JOANNEUM RESEARCH und TU Wien sowie mit ZKW, einem weltweit tätigen Spezialisten für innovative Premium-Lichtsysteme im Automotivbereich sehr bereichernd", sagt Wencai Ren, weltweit bekannter Experte für Graphen am Institut für Metallforschung der Chinesischen Akademie der Wissenschaften, der seine führende Expertise in der Tintenentwicklung ins Projekt eingebracht hat.

"Durch das gemeinsame Projekt konnten wir testen, wie gut Graphen in modernen, intelligenten Scheinwerferlösungen als Wärmeleiter funktionieren kann. Wir konnten vielversprechende erste Resultate erzielen", ergänzt Dietmar Kieslinger vom Industriepartner ZKW Elektronik GmbH.

„Die bilaterale Projektförderung und das ausgezeichnete persönliche Verständnis im Projektteam haben es uns ermöglicht, die Stärken der österreichischen und chinesischen, der akademischen und industriellen Partner einzigartig zu kombinieren“, fasst Paul Hartmann, Institutsdirektor von MATERIALS bei JOANNEUM RESEARCH, zusammen.

Die beschriebene Arbeit wurde im Rahmen des Projekts GRATEC von der FFG und der Chinesischen Akademie der Wissenschaften gefördert.

Originalpublikation

Kaindl et al., Aerosol Jet Printing of Graphene and Carbon Nanotube Patterns on Realistically Rugged Substrates, ACS Omega, 6, 34301, (2021), <https://doi.org/10.1021/acsomega.1c03871>

Kontakt

Dr. Reinhard Kaindl

JOANNEUM RESEARCH, [MATERIALS-Institut für Oberflächentechnologie und Photonik](#)

+43 316 876-3303

reinhard.kaindl@joanneum.at

<https://www.joanneum.at/materials>

Twitter: [@ReinhardKaindl](#)

<https://twitter.com/ReinhardKaindl>

Dr. Bernhard C. Bayer

TU Wien, [Institut für Materialchemie](#)

+43 1 58801 165 228

bernhard.bayer-skoff@tuwien.ac.at

https://www.imc.tuwien.ac.at/forschungsbereich_molekulare_materialchemie/forschungsgruppen/nano_materials_synthesis_and_integration/

Twitter: [@nanobayer](#)

<https://twitter.com/nanobayer>