

Embargoed: Freitag, 01.02.2019, 20 Uhr

## Etiketten der Zukunft: Dresdner Physiker schreiben, lesen und radieren mit Licht

Einem Team von Physikern unter Leitung von Prof. Sebastian Reineke von der Technischen Universität Dresden ist es gelungen, auf eine völlig neue Art Informationen in transparenten Folien zu speichern. Ihre innovative Idee wurde jetzt im renommierten Online Journal *Science Advances* veröffentlicht.

Prof. Reineke und seine LEXOS Gruppe am Institut für Angewandte Physik arbeiten mit transparenten Plastikfolien, die mit weniger als 50 nm dünner als ein menschliches Haar sind. In diese Plastikfolien sind leuchtende organische Moleküle eingebracht. Diese Moleküle befinden sich zunächst in einem deaktivierten, dunklen Zustand. Durch lokale Bestrahlung mit ultraviolettem Licht lassen sie sich aktivieren und beginnen zu leuchten. Mit Hilfe einer Maske oder eines Laserschreibers können auf diese Weise Muster in die Folie geschrieben werden, deren Auflösung die von aktuellen Laserdruckern erreicht. Durch Bestrahlung mit infrarotem Licht lässt sich das aufgedruckte Muster oder die Leuchtschrift jederzeit wieder vollständig aus der Folie entfernen.

Die Funktionsweise dieser wiederbeschreibbaren, transparenten Etiketten basiert auf einem uns lebenswichtigen Molekül, dem Sauerstoff. Dieser ist Bestandteil der Folie und raubt den Molekülen zunächst die Lichtenergie. Durch die Bestrahlung mit UV-Licht wird er über eine chemische Reaktion aus der Folie entfernt. Dadurch können die Moleküle an den so behandelten Stellen ungestört leuchten. Wird die Folie im Anschluss mit infrarotem Licht bestrahlt, erhöht sich ihre Temperatur und gleichzeitig ihre Sauerstoffdurchlässigkeit. Damit wird die ursprüngliche Sauerstoffkonzentration wiederhergestellt, die organischen Moleküle werden wieder inaktiv.

Die Folien lassen sich in jeder Größe herstellen. Auch die geringen Materialkosten von unter zwei Euro pro Quadratmeter versprechen vielfache, breite Anwendungsmöglichkeiten: Informationen wie Barcodes, Produktnummern oder Adressen lassen sich gezielt verbergen und nur bei Bedarf auslesen. Gleichzeitig bieten die unsichtbaren Etiketten auch neue Möglichkeiten der Dokumentbeglaubigung und der Fälschungssicherheit.

Prof. Reineke: „Diese unsichtbaren und wiederbeschreibbaren Etiketten können vielseitig und mit einem minimalen Materialeintrag eingesetzt werden. Wir können sie deutlich dünner als heutige Barcode-Aufkleber herstellen. Sie stellen eine Alternative zu vielen übertechnisierten Lösungen zum Informationsaustausch in unserem Alltag dar. Am Ort der Information machen sie Elektronik überflüssig. Die Weiterentwicklung dieser Systeme eröffnet ein breites und neues Forschungsfeld, wo Materialentwicklung, Prozesstechnik und Grundlagenforschung in einer facettenreichen und interdisziplinären Art zusammen kommen.“

*Über die Light-Emitting and excitonic Organic Semiconductor (LEXOS) Gruppe*

*Die LEXOS Gruppe ist Teil des Dresden Integrated Center for Applied Physics and Photonic Materials (IAPP) und des Instituts für Angewandte Physik der Technischen Universität Dresden und wird von Prof. Sebastian Reineke geleitet. Ein Forschungsfokus der LEXOS Gruppe ist die Untersuchung von exzitonischen und lumineszenten Systemen auf Basis organischer und*

*organisch-hybrider Materialien. Die Gruppe hat eine starke Expertise in der optischen Spektroskopie solcher Systeme. Ein aktuelles Beispiel ist die Erforschung organischer Bilumineszenz, bei der die Luminophore sowohl Fluoreszenz als auch Phosphoreszenz bei Raumtemperatur zeigen. Des Weiteren hat die LEXOS Gruppe langjährige Expertise in Forschung und Entwicklung von Organischen Leuchtdioden (OLEDs). Die momentanen Forschungsaktivitäten auf diesem OLED-Gebiet umfassen Bauteilentwicklung, Bauteil-Optik, Ladungsträgertransport- und Rekombinationsstudien, Untersuchungen zur Langzeitstabilität, Materialentwicklung und Bauteilintegration.*

Originalveröffentlichung: M. Gmelch, H. Thomas, F. Fries, S. Reineke, *Programmable transparent organic luminescent tags*. Sci. Adv. 2019; 5 : eaau7310.

Kontakt für Journalisten:

Prof. Dr. Sebastian Reineke

Institut für Angewandte Physik

Tel: +49(0)351 463 38686

Email: [sebastian.reineke@tu-dresden.de](mailto:sebastian.reineke@tu-dresden.de)



*Bild1: Ein leuchtendes Etikett, kontaktlos aufgedruckt auf eine Plastikfolie. Die leuchtende Schicht ist dünner als ein menschliches Haar. Der Aufdruck lässt sich berührungslos wieder löschen und durch ein anderes Muster ersetzen. Bildrechte: M. Gmelch und H. Thomas, TU Dresden*

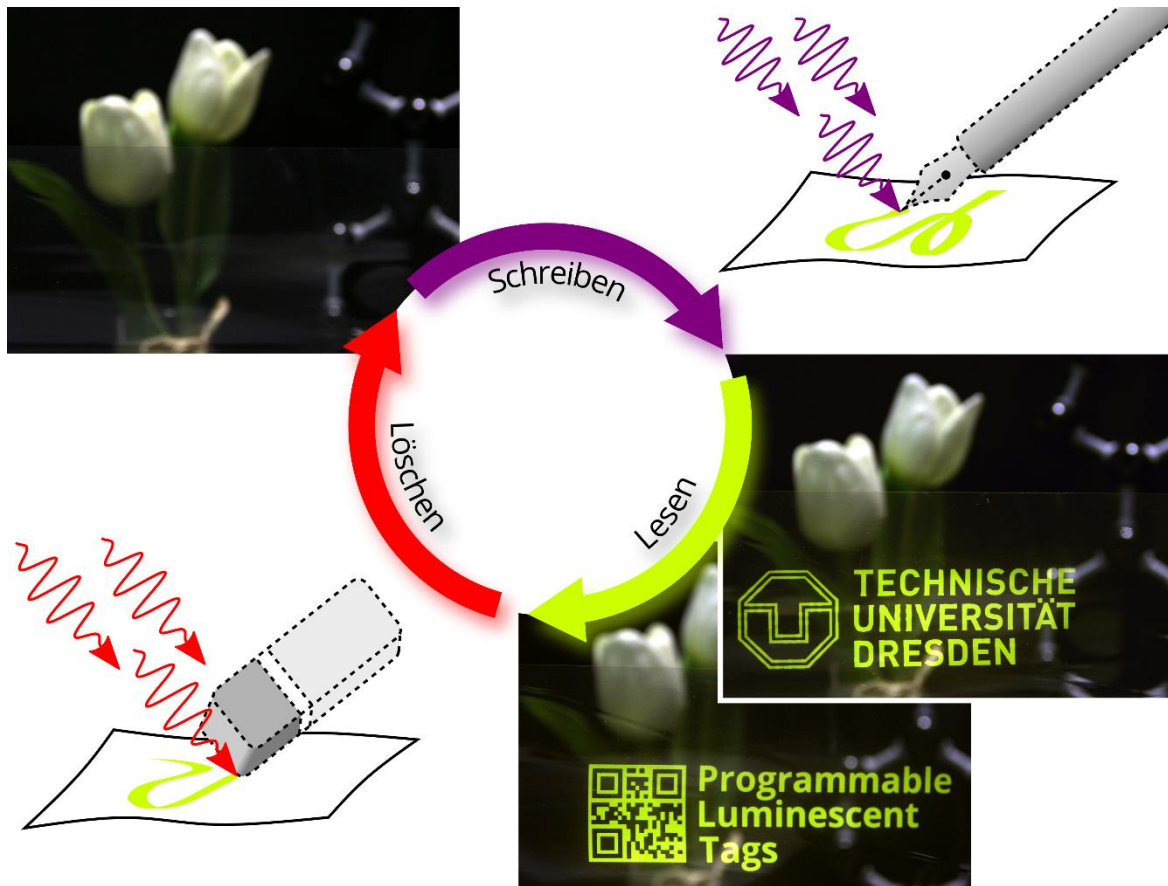


Bild 2: Diese Abbildung zeigt das mehrfache Wiederbeschreiben eines Etiketts. Die durch UV-Licht eingeschriebenen Strukturen können durch Infrarotlicht wieder gelöscht werden. Bildrechte: M. Gmelch und H. Thomas, TU Dresden