

## Pressemitteilung

Universität zu Köln

**Gabriele Meseg-Rutzen**

07.03.2024

<http://idw-online.de/de/news829927>

Forschungsergebnisse  
Biologie, Chemie, Energie, Medizin  
überregional



UNIVERSITÄT  
ZU KÖLN

## Forschende entwickeln winzige kabellose Glühbirnen für biomedizinische Anwendungen

**Kombination von OLEDs und akustischen Antennen ermöglicht Lichtquelle, die für minimalinvasive Behandlungsmethoden genutzt werden kann / Veröffentlichung in Science Advances**

Ein Forschungsteam der University of St. Andrews und der Universität Köln hat eine neue drahtlose Lichtquelle entwickelt, mit der Gewebe im menschlichen Körper eines Tages von innen ‚beleuchtet‘ werden könnte. Solche Lichtquellen könnten zukünftig für neuartige, minimalinvasive Behandlungsmethoden genutzt werden und zum besseren Verständnis von Krankheiten beitragen, für deren Behandlung es heute erforderlich ist, relative große Stimulatoren zu implantieren. Die Studie wurde im Fachjournal Science Advances unter dem Titel „Wireless Magnetoelectrically Powered Organic Light-Emitting Diodes“ veröffentlicht.

Der von den deutschen und schottischen Wissenschaftler\*innen vorgestellte neue Ansatz basiert auf der Kombination von organischen Leuchtdioden (OLEDs) und „akustischen Antennen“. Akustische Antennen werden derzeit für die Anwendung in verschiedenen Gebieten erforscht, zum Beispiel für die Detektion niedriger Magnetfelder. Sie können im Vergleich zu elektrischen Antennen sehr kompakt sein. OLEDs sind häufig in modernen Smartphones und hochwertigen Fernsehgeräten zu finden und bestehen aus dünnen Schichten organischer Materialien, die sich auf nahezu jeder Oberfläche aufbringen lassen. In ihrer Arbeit nutzen die Forschenden diese Eigenschaft, um OLEDs direkt auf die kleine akustische Antenne aufzubringen und so die einzigartigen Eigenschaften beider Technologien in einem äußerst kompakten Gerät zu vereinen. Dabei dienen die akustischen Antennen sowohl als Trägermaterial als auch als Energiequelle für die eigens entwickelten OLEDs: Sie wandeln die Energie eines Magnetfeldes in eine mechanische Schwingung und anschließend in einen elektrischen Strom um, ein Vorgang der als magnetoelektrischer Effekt bekannt ist.

Die neuen Geräte arbeiten mit Sub-Megahertz-Frequenzen, einem Frequenzbereich, der beispielsweise für die U-Boot-Kommunikation genutzt wird, da Wellen in diesem Frequenzbereich nur schwach von Wasser absorbiert werden. Anders als in U-Booten erfordert die geplante Anwendung in der Biomedizin jedoch eine viel geringere Größe, um einen negativen Einfluss auf das Gewebe zu vermeiden.

In den letzten Jahren haben sich optische Stimulationstechniken als vielversprechende Alternative zur elektrischen Stimulation herauskristallisiert, da sie eine selektivere Stimulation ermöglichen, teilweise sogar auf der Ebene einzelner Zellen. Solche Techniken haben in ersten klinischen Studien bereits vielversprechende Ergebnisse gezeigt, zum Beispiel bei der Behandlung einer ansonsten unheilbaren Augenkrankheit.

„Unsere neuartige drahtlose Lichtquelle vereint minimale Gerätegröße, niedrige Betriebsfrequenz und optische Stimulation“, so Humboldt-Professor Dr. Malte Gather, Leiter des Humboldt Centres for Nano- and Biophotonics am Department für Chemie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln. „Bei vielen neuartigen Anwendungen müssen mehrere Stellen unabhängig voneinander stimuliert werden, weshalb moderne Hirnstimulatoren oft eine große Anzahl von Elektroden enthalten. Im Falle der vorgestellten drahtlosen Lichtquellen können die Geräte unabhängig voneinander angesprochen und betrieben werden, ohne dass zusätzliche und

möglicherweise sperrige Elektronik erforderlich ist.“

Dies wird dadurch möglich, dass die Betriebsfrequenzen verschiedener akustischer Antennen auf unterschiedliche Werte eingestellt werden können. In Zukunft könnte dies die individuelle Ansteuerung mehrerer Stimulatoren in verschiedenen Körperregionen ermöglichen, um beispielsweise Lähmungen im Spätverlauf der Parkinson-Krankheit zu behandeln. In einem nächsten Schritt wollen die Forschenden die Größe ihrer drahtlosen OLEDs weiter verringern und ihre Technologie in einem Tiermodell testen.

Presse und Kommunikation:  
Jan Voelkel  
+49 221 470 2356  
j.voelkel@verw.uni-koeln.de

Verantwortlich: Dr. Elisabeth Hoffmann – e.hoffmann@verw.uni-koeln.de

wissenschaftliche Ansprechpartner:  
Professor Dr. Malte Gather  
Humboldt Centre for Nano- and Biophotonics  
Department für Chemie, Universität zu Köln  
+49 221 470 76449  
malte.gather@uni-koeln.de

Originalpublikation:  
<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adm7613>