

Revolutionäre Lichtsteuerung: Neue Metaoptiken ersetzen herkömmliche Linsen!

Forschende des KIT präsentieren auf der Hannover Messe 2025 innovative Metaoptiken für effiziente Lichtsteuerung und industrielle Anwendungen.

Karlsruhe, Deutschland - Forschende des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) präsentierten auf der Hannover Messe 2025 ein innovatives optisches Bauteil, das die herkömmlichen Linsen ersetzen könnte. Dieses neue Bauteil ermöglicht eine hochgradig effiziente Lichtsteuerung, insbesondere bei steilen Einfallswinkeln, und überwindet viele der Einschränkungen, die mit gewölbten Linsen verbunden sind. Traditionelle Linsen sind oft sperrig und bieten nur begrenzte Kontrolle über Lichtwellen.

Das KIT erforscht hierbei die Anwendung von Metaoberflächen, die aus winzigen Strukturen bestehen, den sogenannten Metaatomen. Diese flachen Oberflächen ermöglichen eine präzise Steuerung von Licht hinsichtlich seiner Phase, Amplitude und Polarisation. Das am KIT entwickelte optische Beugungs-Metagitter zeigt sogar eine vierfach höhere Effizienz im Vergleich zu herkömmlichen Beugungsgittern, was besonders für Anwendungen in der Spektroskopie, Telekommunikation und Lasersystemen von Bedeutung ist. Diese Fortschritte könnten die Konstruktion optischer Systeme erheblich vereinfachen, da eine einzige Metaoberfläche mehrere optische Komponenten ersetzen kann.

Technologische Fortschritte

Die Herstellung dieser innovativen Metaoberflächen erfolgt mit fortschrittlichen Lithographie- und Ätztechnologien, die aus der Halbleiterindustrie stammen. Dies ermöglicht eine skalierbare Produktion, die für industrielle Anwendungen von entscheidender Bedeutung ist. Dr. Falk Eilenberger, der die Abteilung für Mikro- und Nanostrukturierte Optiken am Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF) leitet, betont die Notwendigkeit, über traditionelle Linsen und Spiegel hinauszudenken. Er sieht in Metaoberflächen eine leistungsstarke Alternative, die eine optische Funktion zu einer Oberfläche konzentriert.

Der Unterschied zur klassischen Linse liegt vor allem in der Geometrie: Während Linsen dick und krum sind, sind Metaoberflächen dünn und auf Größenordnungen strukturiert, die kleiner sind als die Wellenlängen des Lichts. Eilenberger erläutert weiter, dass obwohl Metaoberflächen bereits in wissenschaftlichen Kreisen genutzt werden, sie häufig nur einige Quadratmillimeter groß sind und somit für viele industrielle Anwendungen nicht ausreichen.

Neue Dimensionen

Eine repräsentative Entwicklung des Fraunhofer IOF ist eine Metaoberfläche mit einem Durchmesser von 30 Zentimetern, die in der Lage ist, die Vorteile dieser Technologie im größeren Maßstab zu demonstrieren. Eilenberger weist darauf hin, dass sie nicht die Erfinder der Metaoberflächen sind, aber die ersten, die die Technologie in einem solchen Ausmaß erfolgreich umsetzen. Die vielversprechende Zukunft dieser Technologie zeigt sich in möglichen Einsätzen in verschiedenen Bereichen, darunter Kameras, Sensoren, Augmented-Reality-Displays, medizinische Bildgebung, Mikroskopie, Robotik sowie im autonomen Fahren.

Die Kombination aus innovativer Herstellung und ausgeklügelten Designmöglichkeiten eröffnet neue Perspektiven für die optische Technik. Die Herausforderungen traditioneller Linsen scheinen

durch diese modernen Ansätze weitaus besser bewältigt werden zu können, was zu effizienteren und kompakteren Lösungen führen könnte.

Für weitere Informationen zu diesem spannenden Fortschritt in der Optik können interessierte Leser die vollständigen Meldungen auf den Webseiten des KIT und des Fraunhofer IOF nachlesen: **KIT berichtet**, **Fraunhofer IOF**, oder einen detaillierten Einblick in die Technologie in der Publikation des IOF **hier**.

Details	
Ort	Karlsruhe, Deutschland
Quellen	<ul style="list-style-type: none">• www.kit.edu• www.iof.fraunhofer.de• www.iof.fraunhofer.de

Besuchen Sie uns auf: n-ag.de