

Revolutionäre Infrarot-Optiken: RWTH Aachen setzt neue Maßstäbe!

Forschungsteam der RWTH Aachen entwickelt innovative Infrarot-Optiken, basierend auf Meta-Oberflächen und Phasenwechsellmaterialien.



Aachen, Deutschland - Ein Forschungsteam der RWTH Aachen unter der Leitung von Professor Thomas Taubner hat eine neuartige Methode zur Herstellung optischer Infrarot-Komponenten entwickelt. Diese innovative Technologie wurde in Zusammenarbeit mit den Fraunhofer-Instituten für Produktionstechnologie (IPT) und Lasertechnik (ILT) erarbeitet und in dem renommierten Fachjournal *Nature Communications* veröffentlicht. Der Fokus liegt auf der Verwendung von Infrarotlicht, das für das menschliche Auge unsichtbar ist und vielseitige Anwendungsmöglichkeiten bietet, zum Beispiel in der Materialbearbeitung, LIDAR-Technologien und Wärmebildkameras.

Traditionell sind Infrarot-Optiken teuer und schwer zu beschaffen, da deren Herstellung in Kleinserien aufwendig ist. Die neue Methode des Forschungsteams basiert auf Meta-Oberflächen und dem besonderen Phasenwechselmaterial In_3SbTe_2 . Dieses Material kann durch Laserstrahlung zwischen unterschiedlichen Phasen, nämlich einer dielektrischen amorphen und einer metallischen kristallinen Phase, wechseln.

Innovative Herstellung von Infrarot-Optiken

Diese Technologie erlaubt ein optisches Programmieren von metallischen Nanoantennen, wodurch Komponenten in Mikrometergröße hergestellt werden können. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, maßgeschneiderte optische Komponenten zu entwickeln, die Funktionen wie Strahlablenkung, Strahlfokussierung und Holographie bieten. Durch die Kooperation von RWTH Aachen mit den Fraunhofer-Instituten wird die zentrale Rolle des Clusters Photonik als Innovationsort unterstrichen.

Ein zentrales Element dieser Forschung ist das Thema der Dissertation von Andreas Heßler, die unter der Betreuung von Taubner und Matthias Wuttig entstanden ist. Heßler hat sich mit dem optischen Programmieren von infraroten Phasenwechselmaterial-Meta-Oberflächen beschäftigt. Diese Entwicklungen sind von großer Bedeutung für die Telekommunikation, Wärmebildgebung und medizinische Diagnostik, da der Bedarf an kompakten optischen Komponenten mit integrierten und rekonfigurierbaren Funktionen steigt, insbesondere in Bereichen wie Mobilfunktechnologie und autonomes Fahren.

Künftige Anwendungsmöglichkeiten

Die Nutzung von nanometerdicken, aktiven Meta-Oberflächen, die auf Phasenwechselmaterialien basieren, zeigt vielversprechende Fortschritte. Die Meta-Oberflächen bestehen aus periodisch angeordneten Antennen (Meta-Atome), wobei das

Phasenwechselmaterial zwischen amorphen und kristallinen Phasen umgeschaltet werden kann. Dies verändert den Brechungsindex und somit die Resonanz der Antennen. Eine präzise lokale optische Programmierung ermöglicht es, die Lichtamplitude und -phase jedes einzelnen Meta-Atoms unterschiedlich zu steuern.

Durch die Demonstration lokaler optischer Adressierung bei Aluminium-Nanostab-Antennen und einer speziellen Schicht aus GST zeigt sich das Potenzial für eine breite Anwendung in zukünftigen optischen Technologien. Die Forschung umfasst auch Entwicklungen in der Herstellung von Komponenten, die Licht nicht nur effizient absorbieren, sondern auch aktiv modulieren können.

Die neu entwickelten Technologien könnten in der Zukunft zur Schaffung einer „universellen“ Meta-Oberfläche führen, die einfallendes Licht vielseitig manipulieren kann. Denkbare Anwendungen sind hocheffiziente, ultrakompakte optische Elemente, z. B. verstellbare Linsen und dynamische Hologramme, die den Anforderungen der modernen Technologie gerecht werden.

Zusammenfassend lassen sich durch diese Fortschritte neue Grundlagen für die Entwicklung infraroter optischer Komponenten und neuartige Technologie-Märkte schaffen. Die RWTH Aachen und ihre Partner stehen damit an der Spitze der Forschung zu innovativen optischen Lösungen.

RWTH Aachen berichtet, dass ...

Institut 1A präsentiert die Dissertation von Andreas Heßler.

Institut 1A vertieft das Thema der künstlichen Metamaterialien.

Details	
Ort	Aachen, Deutschland
Quellen	<ul style="list-style-type: none">• www.rwth-aachen.de• www.institut-1a.physik.rwth-

Details

- aachen.de**
- **www.institut-1a.physik.rwth-aachen.de**

Besuchen Sie uns auf: n-ag.de