

Pressemitteilung

Bergische Universität Wuppertal

Katja Bischof

18.12.2024

<http://idw-online.de/de/news845006>

Buntes aus der Wissenschaft, Forschungsprojekte
Chemie, Elektrotechnik, Informationstechnik, Werkstoffwissenschaften
überregional



Schlüsselkomponenten für Technologien der Zukunft: Neues Projekt „NEPOMUQ“ gestartet

Ultraschnelle Kommunikationssysteme, Laserdisplays oder fortschrittliche Sensoren – um Technologien wie diese in die Zukunft zu führen, muss die Mikroelektronik, wie wir sie heute kennen, weiterentwickelt werden. Wissenschaftler*innen der Bergischen Universität Wuppertal verfolgen im neuen Forschungsprojekt NEPOMUQ (kurz für: Neue Perowskit-Materialien für integrierte optoelektronische Modulatoren in Quantensystemen) in den kommenden drei Jahren den Ansatz, optoelektronische Modulatoren zu entwickeln, die Schlüsselkomponenten für eine Vielzahl optischer und photonischer Anwendungen sind.

Dafür wollen die Wissenschaftler*innen neuartige Perowskit-Materialien mit starken nichtlinearen optischen Eigenschaften erforschen.

Die Geburtsstunde der Mikroelektronik Anfang der 1970er Jahre war der Ausgangspunkt eines Paradigmenwechsels, der bis heute unseren Alltag in vielerlei Hinsicht grundlegend prägt. Die moderne Informationsgesellschaft, die vielzitierte Digitalisierung des privaten und öffentlichen Lebens wären ohne die Mikroelektronik undenkbar. Träger von Information in der Mikroelektronik sind die sogenannten Elektronen. Die über Jahrzehnte hinweg fortschreitende Verbesserung der Mikroelektronik durch Miniaturisierung (der Prozess, bei dem technische Geräte, Bauteile oder Systeme immer kleiner, leichter und effizienter gemacht werden, ohne dabei ihre Funktionalität oder Leistung einzuschränken), steht heute kurz davor, ihre physikalischen Grenzen zu erreichen – der Fortschritt gerät ins Stocken.

Photonik als Technologie der Zukunft

Eine Revolution mit ähnlicher Tragweite wie die Einführung der Mikroelektronik könnten in Zukunft photonische Schaltkreise auslösen. Hier sind Träger der Information Lichtteilchen, sogenannte Photonen. Die Kombination elektronischer und photonischer Schaltungen auf einem Mikrochip (integrierte Optoelektronik) stelle Funktionalitäten in Aussicht, die alles bislang Bekannte im Hinblick auf Geschwindigkeit und Effizienz in den Schatten stelle, so die am Projekt beteiligten Wissenschaftler*innen. Neben der Informations- und Kommunikationstechnik fänden sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Sensorik bis hin zu den sogenannten Quantentechnologien.

Während man in der Elektronik Transistoren als Schalter für den elektrischen Strom nutzt, benötigt man zum Schalten von Licht sogenannte Modulatoren. Bisher fehlen allerdings Modulatoren, die direkt in verlustarme photonische Wellenleiter und elektronische Schaltkreise integriert werden können. Das Projekt NEPOMUQ zielt darauf ab, diese Lücke durch die Erforschung neuartiger, optisch nicht-linearer Perowskit-Materialien zu schließen, die sich bei niedrigen Temperaturen mit Lösungsprozessen herstellen lassen.

Innovative Einsatzmöglichkeiten

„Die von NEPOMUQ angestrebten integrierten optischen Modulatoren werden es ermöglichen, die Lichtführung auf photonischen Chips mit elektrischen Signalen dynamisch zu steuern – und das bei vernachlässigbarem Stromverbrauch“, sagt Dr. Stephan Suckow, Projektleiter von der AMO GmbH in Aachen, Projektpartnerin der Bergischen Universität. „Diese Innovation kann den Weg für völlig neue Designparadigmen in der integrierten Photonik ebnen. Mögliche Anwendungen sind ultraschnelle Kommunikationssysteme, Laserdisplays und fortschrittliche optische Sensoren“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Patrick Görrn vom Wuppertaler Lehrstuhl für Großflächige Optoelektronik.

Auch im Bereich der Quantentechnologien sieht Prof. Dr. Thomas Riedl, Leiter des Lehrstuhls für Elektronische Bauelemente, bahnbrechende Potenziale: „Die Technologie könnte das ionenbasierte Quantencomputing revolutionieren, indem sie die Herstellung von photonischen Chips ermöglicht, die Hunderte oder sogar Tausende von Ionen einschließen und deren Quantenzustände manipulieren können.“

Erste Unternehmen aus dem Bereich der Quantencomputer signalisieren bereits großes Interesse an anwendungsorientierten Nachfolgeprojekten. Auch Firmen aus dem Bereich der Kommunikationstechnik begleiten die Arbeiten in NEPOMUQ und sehen Verwertungsperspektiven für die Forschungsergebnisse.

Über das Projekt

Wissenschaftler*innen der Bergischen Universität Wuppertal arbeiten im Projekt NEPOMUQ mit der AMO GmbH aus Aachen zusammen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit insgesamt etwa zwei Millionen Euro gefördert, davon gehen ca. 1,3 Millionen Euro an die Bergische Universität. Seitens der Bergischen Universität sind die Lehrstühle für Elektronische Bauelemente, Großflächige Optoelektronik sowie Makromolekulare Chemie beteiligt.

wissenschaftliche Ansprechpartner:
Prof. Dr. Thomas Riedl

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik
Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente
Wuppertal Center für Smart Materials & Systems (CM@S)
E-Mail t.riedl@uni-wuppertal.de

Prof. Dr. Patrick Görrn

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik
Lehrstuhl für Großflächige Optoelektronik
Wuppertal Center für Smart Materials & Systems (CM@S)
E-Mail goerrn@uni-wuppertal.de

Prof. Dr. Ullrich Scherf

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften
Makromolekulare Chemie
Wuppertal Center für Smart Materials & Systems (CM@S)
E-Mail scherf@uni-wuppertal.de