

ERC Synergy Grant für das ATHENS-Projektteam mit Adrian Schwarzenberger, Professor Stefan Bräse, Professor Christian Koos, HEND Kholeif (v. l. n. r., Foto: Amadeus Bramsiepe, KIT)



Neue Materialien für eine leistungsfähigere optische Datenübertragung

Hybride Materialien für wachsende Datenmengen

Der Europäische Forschungsrat (ERC) fördert das Forschungsprojekt ATHENS der Professoren Christian Koos und Stefan Bräse vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit einem Synergy Grant. Ziel ist es, optische Kommunikationssysteme leistungsfähiger und energieeffizienter zu machen. Dies ist besonders angesichts steigender Anforderungen an die Übertragung großer Datenmengen durch Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz (KI) relevant. Der ERC fördert ATHENS für sechs Jahre mit insgesamt 14 Mio. Euro. Das Projekt wird unter anderem am Karlsruhe Center for Optics and Photonics (KCOP) durchgeführt, das 2025 eröffnet wird.

Enorm wachsende Datenmengen stellen die Informations- und Kommunikationstechnik vor Probleme. Besonders das digitale Trainieren sogenannter Large-Language-Models für KI-Anwendungen ist eine rechentechnische Mammutaufgabe. Der Flaschenhals dabei ist die Kommunikation zwischen tausenden Prozessoren in riesigen Parallelrechnern. Hierbei spielen optische Transceiver eine zentrale Rolle: Sie wandeln elektrische Informationen in optische Signale um, die dann über eine Glasfaser oder über einen Lichtwellenleiter effizient und schnell übertragen werden können. Bisher werden für die Signalumwandlung in den Transceivern in der Regel Silizium-Bauteile eingesetzt. Dieser Ansatz stößt jedoch zunehmend an Grenzen, da reine Siliziumbauteile zu langsam für die immer größeren Datenmengen sind. Dazu kommt ein hoher Energieverbrauch der vorhandenen Transceiver, der zu einem hohen CO₂-Ausstoß der KI-Modelle beiträgt.

Bessere Datenübertragung mit geringerem Energieverbrauch

Das Projekt ATHENS untersucht neue Materialsysteme und Bauteile für die Umwandlung elektronischer in optische Signale. „Unser Ziel ist es, Transceiver nicht nur leistungsfähiger zu

machen, sondern auch effizienter, um höhere Datenübertragungsraten mit dem gleichen oder sogar einem geringeren Energieverbrauch als bisher zu ermöglichen“, erklärt Professor Christian Koos vom Institut für Photonik und Quantenelektronik und vom Institut für Mikrostrukturtechnik des KIT. „Die Förderung durch dem ERC Synergy Grant erlaubt uns nun, ATHENS umfassend umzusetzen – von der Auswahl geeigneter Materialien und der Simulation organischer Moleküle bis hin zu einem funktionierenden Übertragungssystem im Labor.“

Kombination von Silizium mit anderen Materialien

Das vierköpfige Projektteam, zu dem neben Koos Professor Stefan Bräse vom Institut für Organische Chemie und dem Institut für Biologische und Chemische Systeme des KIT, Professor Carsten Rönning von der Friedrich-Schiller-Universität Jena und Professor Tobias Kippenberg von der École Polytechnique Fédérale de Lausanne gehören, verfolgt einen hybriden Ansatz: Die Forschenden kombinieren Silizium mit anderen Stoffen. „Silizium-Bauteile sind kostengünstig und in großen Stückzahlen verfügbar, aber in ihren optischen Eigenschaften eingeschränkt. Wir verbinden

Silizium mit weiteren Materialsystemen, um dieses Defizit auszugleichen und die Vorteile von Silizium weiter zu nutzen“, so Koos. Zum einen testet das Team den Einsatz organischer Materialien, also kohlenstoffbasierter Verbindungen. „Wir können diese Moleküle zunächst im Computer simulieren, bevor wir die Stoffe dann mit den gewünschten Eigenschaften synthetisch im Labor herstellen und sie dann auf Silizium-Wafer drucken“, erläutert Bräse. Eine zweite Methode ist die Kombination siliziumphotonischer Chips mit anderen Chips. Dabei spielen zusätzliche Materialplattformen eine Rolle, etwa sogenannte Crystal-On-Insulator-Plattformen, mit denen eine dünne, einkristalline Schicht eines Materials auf ein isolierendes Trägersubstrat übertragen und dort zu optischen Bauteilen weiterverarbeitet wird.

Förderung stärkt Stellung des KIT bei photonischen Technologien

„Die rasanten Entwicklungen in der Künstlichen Intelligenz sind eine große Herausforderung für die Informationstechnik. Hier gilt es, rasch zukunftsfähige Lösungen zu finden“, sagt Professor Oliver Kraft, Vizepräsident Forschung des KIT. „Ich freue mich, dass der Europäische Forschungsrat mit ATHENS ein Projekt an der

Schnittstelle zwischen Materialwissenschaften und Informationstechnik fördert. Diese Forschung stärkt die herausragende Stellung des KIT bei den photonischen Technologien, die auch mit dem gerade entstehenden Karlsruhe Center for Optics and Photonics, kurz KCOP, noch weiter an Bedeutung gewinnt.“

Nutzen auch für Quantentechnologie und Medizintechnik

Hybride Materialsysteme für Transceiver könnten nicht nur in KI-Modellen, sondern auch im Bereich der Quantentechnologie und in der Medizintechnik Anwendung finden, etwa in Sensoren für tragbare Geräte oder in optischen Lab-on-Chip-Anwendungen zur Blutwertanalyse.

ERC Synergy Grant

Der Europäische Forschungsrat fördert mit Synergy Grants vielversprechende Forschungsteams. Die geförderten Projekte sollen nur in Zusammenarbeit der benannten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler möglich sein und zu Entdeckungen an den Schnittstellen zwischen etablierten Disziplinen und zu wesentlichen Fortschritten an den Grenzen des Wissens führen. Für die Ausschreibung 2024 waren insgesamt 548 Anträge eingegangen. Der ERC wählte 57 Projekte für einen Synergy Grant aus. Deutschland ist in 34 der ausgewählten Projekte und damit mit Abstand am stärksten vertreten. An Forschende des KIT geht der prestigeträchtige ERC Synergy Grant nun bereits zum vierten Mal.

KONTAKT

Prof. Dr. Stefan Bräse

Institut für Biologische und Chemische Systeme
– Funktionelle molekulare Systeme (IBCS-FMS)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Tel.: +49 721 608-42902
stefanbraese@kit.edu
<https://fms.ibcs.kit.edu>

Prof. Dr.-Ing. Christian Koos

Institute of Photonics and Quantum Electronics (IPQ)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Tel.: +49 721 608-42491
christiankoos@kit.edu
www.ipq.kit.edu

30 JAHRE ENGAGEMENT

Seit 30 Jahren engagiert sich der Herstellerverband Raumluftechnische Geräte (RLT-Herstellersverband) für eine hohe Qualität von RLT-Geräten. Gegründet wurde er 1995 als RAL-Gütegemeinschaft Raumluftechnische Geräte mit dem Ziel, das technische Niveau und die Gerätequalität im Markt anzuheben. Die 16 Mitglieder entwickelten ein Gütesiegel, das Geräte mit hohem Qualitätsstandard auszeichnet. Im Lauf der Zeit wurden die für das Zertifikat definierten Mindestanforderungen in nationale und europäische Normen übernommen – ein großer Erfolg, der zur Qualitätssteigerung bei allen RLT-Geräteanbietern in Europa beigetragen hat. Aus der Gütegemeinschaft wurde 2005 der Herstellerverband Raumluftechnische Geräte, der heute 24 Mitglieder zählt. 2023 produzierten die Mitglieder des RLT-Herstellersverbandes

71.000 Lüftungsgeräte. Mit diesen Geräten erwirtschaften sie einen Umsatz von 1,5 Mrd. €. Vorrangiges Ziel des Verbandes ist noch immer, die technischen und wirtschaftlichen Interessen der Gerätehersteller und ihrer Kunden sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene zu vertreten. Zudem setzt er nach wie vor wichtige gerätespezifische Impulse auf dem Gebiet der Normen, Richtlinien und gesetzlichen Anforderungen. Energetische Mindestanforderungen an RLT-Geräte, die gemeinsam mit den Gesetzgebern weiterentwickelt wurden, sind heute Bestandteil der Ökodesignrichtlinie für Lüftungsgeräte und des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Neben den Anforderungen an Gerätequalität, Energieeffizienz und Hygiene gewinnt das Thema Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung. Die europäische Gebäuderichtlinie (EPBD)

fordert beginnend ab 2028, für alle neu zu erstellenden Gebäude einen CO₂-Fußabdruck anzugeben. Der RLT-Herstellersverband hat mit seinen Mitgliedern eine Methode entwickelt, die es ermöglicht, den CO₂-Fußabdruck für individuell geplante Geräte auszuweisen. Sie berücksichtigt den Aufstellort, die Nutzung sowie die individuell geplante Geräteausführung. Mit dem Tool können 42 standardisierte Nutzungsprofile aus der DIN 18599 genutzt und örtliche Klimadaten einbezogen werden. Details zum Berechnungstool werden am 18. März auf der ISH 2025 in Frankfurt auf dem Gemeinschaftsstand von EVIA (European Ventilation Industry Association), FGK (Fachverband Gebäude-Klima), RLT-Herstellersverband, VDKF (Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe) und VDMA Fachverband Allgemeine Lufttechnik vorgestellt.

NEWS

www.rlt-geraete.de



Contamination Control Instruments
CCI vK GmbH & Co. KG
www.cci-vk.de

REINRAUMTECHNIK
MESSTECHNIK
PARTIKELVISUALISIERUNG
MEHRWEGBEKLEIDUNG
VERBRAUCHSGÜTER

CCI vK GmbH & Co. KG

Daimlerstr. 32 | 76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Germany
phone +49 721 667393-30 | fax -59
info@cci-vk.de | www.cci-vk.de

