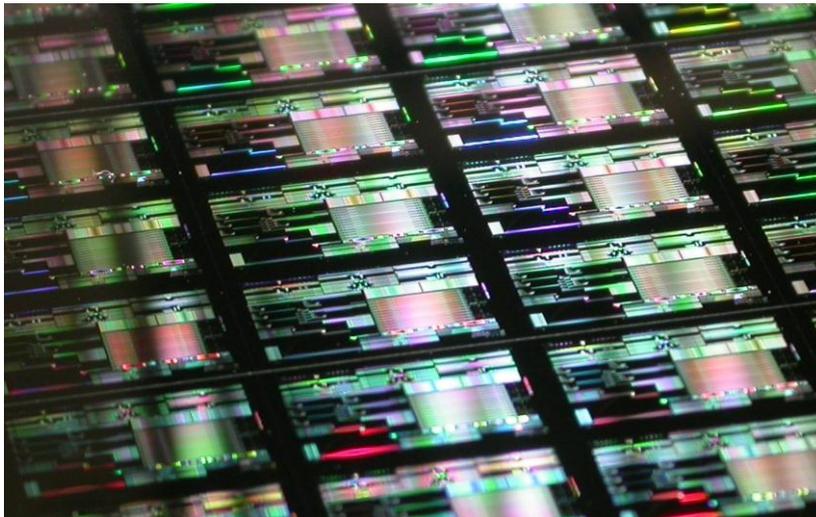


Optischer Silizium-Chip bricht alle Rekorde

Forscher am KIT erreichen in internationaler Zusammenarbeit das Vierfache der bisherigen Höchstgeschwindigkeit - Veröffentlichung in Photonics Nature



Neue Dimensionen in der Kommunikation eröffnet ein ultraschneller Chip, den Forscher jetzt entwickelt haben. (Foto: Luca Alloatti)

Ein internationales Forscherteam hat einen Chip entwickelt, der viermal leistungsfähiger als der bisherige Rekordhalter ist. Er verspricht ein preiswerteres und schnelleres Internet und die Verarbeitung größerer Bilddatenmengen. Die Wissenschaftler, unter ihnen vier Forscher vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT), setzten dabei auf die Kombination von Organischer Chemie und Silizium-Technologie. Ihren Erfolg publizierten die Forscher in der April-Ausgabe von Photonics Nature.

Die Gruppe habe „das Beste aus zwei Welten zusammengebracht“, sagt Professor Jürg Leuthold vom Institut für Photonik und Quantenelektronik (IPQ). Die Wissenschaftler haben ein organisches Material entwickelt, das auf bislang unerreichte Weise hohe optische Qualität mit der Fähigkeit kombiniert, Lichtsignale zu übertragen. Das internationale Team unter der Leitung von Leuthold und dem Karlsruher Professor Wolfgang Freude fand eine technische Lösung dafür, dieses Material in die Silizium-Chip-Technologie zu integrieren, sodass es in Geräten der optischen Telekommunikation einge-

Dr. Elisabeth Zuber-Knost
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-7414
Fax: +49 721 608-3658

Weiterer Kontakt:

Klaus Rümmele
Stabsabteilung Presse,
Kommunikation und Marketing
(PKM)
Tel.: +49 721 608-8153
Fax: +49 721 608-5681
E-Mail: klaus.ruemmele@kit.edu

Beitrag in Nature Photonics:

<http://www.nature.com/nphoton/journal/vaop/ncurrent/index.html>

setzt werden kann. Und diese enorm verbessern soll: „Der Chip kann die Daten von 2,6 Millionen Telefonanrufern verarbeiten“, so Leuthold.

In einem Experiment haben die Forscher die Funktionalität der ultraschnellen Datenverarbeitung nachgewiesen. Der Chip ermöglichte es ihnen, ein optisches Datensignal, das bei 170,8 Gigabit pro Sekunde arbeitet, so umzuschreiben, dass daraus vier Datenströme mit 42,7 Gigabit pro Sekunde entstanden – die anschließend auf elektronischem Wege weiter verarbeitet werden können. Indem der Chip die Daten auf optischem Wege prozessiert, so erklärt Leuthold, „kann man die durch die Elektronik bedingten Geschwindigkeitslimits um einen Faktor vier – und noch mehr – überschreiten“.

Es ist seit Jahren bekannt, dass Daten mit optischen Mitteln weit schneller verarbeitet werden können als auf elektronischem Wege. Aber noch niemandem war bislang der Nachweis gelungen, dass man mit billigem Silizium bei Bitraten weit über der Schallgrenze von 100 Gigabit pro Sekunde arbeiten kann. Dabei tüftelten Forscher auf der ganzen Welt seit Jahren eifrig an der Weiterentwicklung der Siliziumtechnologie. So meldete die Firma Intel erst kürzlich die erste optische Signalverarbeitung bei 40 Gigabit pro Sekunde.

Die Tatsache, dass die Forschergruppe um Leuthold und Freude diesen Rekord um den Faktor vier überboten hat, beruht darauf, dass die Forscher einen neuen Weg beschritten haben: Die Licht führenden Bahnen auf ihrem Silizium-Chip haben im Gegensatz zu den Licht führenden Wellenleitern der Konkurrenz einen feinen Spalt in der Mitte. Er ist gerade einmal 100 Nanometer breit - im Vergleich dazu ist das menschliche Haar 700mal dicker. Den Spalt füllten sie mit einem neuartigen organischen Molekül auf – und dieses verhalf dem optischen Wellenleiter zu ultra-schnellen Eigenschaften. Dabei erhitzen die Forscher das Material bis zur Dampfphase, in der sie es auf die Siliziumstruktur legen. Danach bildet es einen homogenen festen Zustand aus. So füllen die Moleküle den Spalt komplett und gleichmäßig – und verhindern Streuverluste: „Das war der Durchbruch“, so Leuthold.

Für den Karlsruher Forscher ist die Wahrscheinlichkeit groß, „dass wir auch bei höchsten Bitraten weiterhin mit Silizium arbeiten können“. Die Erfolgsgeschichte von Silizium, die vor 61 Jahren mit der Entwicklung des ersten Transistors begann, könne ihre Fortsetzung finden: „indem wir in den kommenden Jahren das Silizium so modifi-

zieren, dass wir optische Signale bei Geschwindigkeiten jenseits des mit Elektronik Machbaren verarbeiten können“.

Im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) schließen sich das Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft und die Universität Karlsruhe zusammen. Damit wird eine Einrichtung international herausragender Forschung und Lehre in den Natur- und Ingenieurwissenschaften aufgebaut. Im KIT arbeiten insgesamt 8000 Beschäftigte mit einem jährlichen Budget von 700 Millionen Euro. Das KIT baut auf das Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Die Karlsruher Einrichtung ist ein führendes europäisches Energieforschungszentrum und spielt in den Nanowissenschaften eine weltweit sichtbare Rolle. KIT setzt neue Maßstäbe in der Lehre und Nachwuchsförderung und zieht Spitzenwissenschaftler aus aller Welt an. Zudem ist das KIT ein führender Innovationspartner für die Wirtschaft.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:
www.kit.edu