

Nr. 105/2017

Magdeburg, 01.11.2017

OPTISCHES CHAOS ZUR KONTROLLE VON LICHT

Wissenschaftler entwickeln Verfahren zur gezielten Steuerung von Licht für Datenübertragung

Physiker der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg haben gemeinsam mit Kollegen aus China und den USA erstmals eine Methode entwickelt, bei der Licht so kontrolliert gesteuert wird, dass es breitbandig und schnell in einen Lichtspeicher, einen sogenannten Mikroresonator, eingespeist und wieder entnommen werden kann. Dieses Verfahren könnte künftig die bisher auf der Mobilität von Elektronen basierende Weiterleitung digitaler Informationen durch kontrolliert gelenkte Lichtwellen ersetzen. Im Gegensatz zu den sich relativ langsam und mit Reibungsverlust bewegenden Elektronen wäre Licht wesentlich schneller unterwegs.

Die Wissenschaftler um Prof. Jan Wiersig haben zusammen mit den Gruppen von Prof. Yun-Feng Xiao (Peking University, China), Prof. Marko Loncar (Harvard University, USA) und Prof. Lan Yang (Washington University, USA) ihre Forschungsergebnisse soeben in dem renommierten internationalen Fachjournal *Science* veröffentlicht.

„Extrem kompakte optische Schaltkreise, in denen Licht statt Elektronen zur Datenübertragung verwendet wird, könnten künftig die Kommunikation und Datenverarbeitung revolutionieren. Aber die Kontrolle von Licht stellt eine große Herausforderung dar,“ so Prof. Jan Wiersig. *„Das Hauptproblem dabei ist, dass das Licht in den verschiedenen Bestandteilen des Schaltkreises, z. B. im Lichtspeicher oder auch im Wellenleiter, was dem Draht in einem elektrischen Schaltkreis entspricht, unterschiedliche Geschwindigkeiten hat. Das bedeutet, dass es nicht effizient und kontrolliert von einem Bestandteil des Schaltkreises zum nächsten wechseln kann.“*

Um die unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Lichts in dem Wellenleiter und in einem angrenzenden ringförmigen Lichtspeicher aneinander anzugleichen und somit eine schnelle Übergabe von Lichtpaketen in den Speicher zu ermöglichen, benutzten die Wissenschaftler erstmals ein besonderes Verfahren: Sie verformten die ringförmige Struktur des Lichtspeichers leicht und erzeugten damit ein sogenanntes optisches Chaos. Das äußert sich darin, dass es zu schnellen Schwankungen der Geschwindigkeit des Lichts im Lichtspeicher kommt. Diese schnellen Schwankungen haben zur Folge, dass die unterschiedlichen Geschwindigkeiten im Wellenleiter und

1/2

Lichtspeicher für einen sehr kurzen Moment gleich und synchronisiert sind. Diese extrem kurze Zeitspanne reicht aus, um Licht sehr schnell aus dem Wellenleiter in den Lichtspeicher einzuspeisen oder auch wieder zu entnehmen. Mit diesem Verfahren könnten künftig Licht statt Elektronen genutzt werden, um sehr große Datenmengen breitbandig in optischen Schaltkreisen zu verarbeiten.

Die Veröffentlichung der Originalstudie finden Sie unter link.ovgu.de/originalstudie

Abbildungen: Zeichnungen von Yin Feng und Xuejun Huang.

Bildunterschrift: Illustration des Kopplungsprozesses zwischen einem geraden Wellenleiter und einem Lichtspeicher. Der Fahrradfahrer versucht, dem schnell fahrenden Auto Lichtpakete zu übergeben. Links: Ohne Chaos ist die Kopplung ineffizient. Rechts: Mittels Chaos können die Lichtpakete effizient übergeben werden.

Kontakt für die Medien: Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig, Institut für Theoretische Physik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Tel.: +49 391 67-1867, E-Mail: jan.wiersig@ovgu.de