

Press release

Leibniz-Institut für Photonische Technologien e. V.

Dr. Anja Schulz

05/29/2017

<http://idw-online.de/en/news675338>

Research results
Physics / astronomy
transregional, national



Neue Methode für die Datenübertragung mit Licht

Der steigende Bedarf an schneller, leistungsfähiger Datenübertragung erfordert die Entwicklung neuer Verfahren zur verlustarmen und störungsfreien Übermittlung von optischen Informationssignalen.

Wissenschaftler der Universität Johannesburg, des Instituts für Angewandte Optik der Friedrich-Schiller-Universität Jena und des Leibniz-Instituts für Photonische Technologien Jena (Leibniz-IPHT) präsentieren im Fachblatt „Journal of Optics“ eine neue Möglichkeit, glasfaserbasierte und kabellose optische Datenübertragung effizient miteinander zu verbinden.

Dank des Internets können wir in Sekundenbruchteilen mit Menschen rund um den Globus in Kontakt treten. Damit die Kommunikation reibungslos funktioniert, übertragen weltumspannende faseroptische Netzwerke riesige Datenmengen mit Hilfe von Licht. Um die hohen Übertragungskapazitäten zu erreichen, werden Bündel mehrerer optischer Signale gleichzeitig durch eine Faser geleitet (Multiplexing) und am Ende der Übertragungsstrecke wieder separiert (Demultiplexing). Die Hauptkommunikationsstränge sind für die Mehrheit der Breitbandnutzer jedoch nicht direkt zugänglich und somit nicht nutzbar.

Eine Option zur Lösung dieser als Last-Mile-Problem bekannten Schwierigkeit besteht darin, Privathaushalte und Geschäfte mittels optischer Freiraumübertragung, also kabellos, an die Glasfasernetzwerke anzuschließen. Ein Team von Wissenschaftlern aus Südafrika, der Universität Jena und des Leibniz-IPHT in Jena erforschte eine Übertragungsmethode, die die Verbindung von faseroptischer und kabelloser Informationsübermittlung ermöglicht. Als Informationsträger nutzten sie infrarotes Licht mit speziellen räumlichen Intensitätsverteilungen (Gauss-Laguerre-Moden), die einen Bahndrehimpuls, das Orbital Angular Momentum (OAM), aufweisen. Zur Übertragung der Lichtsignale diente eine, von IPHT-Fasertechnologen entworfene und gefertigte, spezielle Lichtleitfaser. Siegmund Schröter, ebenfalls Wissenschaftler am Leibniz-IPHT, erläutert die Vorteile der Methode: „Durch den besonderen Verlauf des Brechungsindex in der optischen Faser besitzen die Lichtbündel (Moden), im Lichtleiter charakteristische spezifische Intensitätsverteilungen, die den Gauss-Laguerre-Moden im Freiraum sehr ähnlich sind. Dadurch können wir das Licht vom Freiraum effektiv in die Lichtleitfaser und von deren Ausgang zurück in den Freiraum koppeln. Die bisher nötigen, aufwändigen Demultiplexing- und Multiplexingschritte entfallen.“

Dass sich die neue Methode zur effizienten Datenübertragung eignet, demonstrierten die Forscher anhand einer hybriden Freiraum-Faseroptik-Freiraum-Verbindung. Sie übertrugen mit der Anordnung ein 481x600 Pixel Graustufenbild des schottischen Physikers James Clerk Maxwell über eine Strecke von insgesamt 4,5 Metern. Dazu kodierten sie das Graustufenbild in ein kombiniertes Lichtbündel, das aus mehreren räumlichen Verteilungen - mit jeweils unterschiedlichen OAM-Zuständen - besteht. Dieses Lichtbündel leiteten die Wissenschaftler zuerst über eine Freiraumstrecke, dann durch die spezielle optische Glasfaser und zuletzt wieder durch den freien Raum. „Mit dieser Machbarkeitsstudie haben wir bewiesen, dass das OAM zur effizienten Informationsübertragung vom Freiraum über Lichtleitfasern zum Freiraum geeignet ist. Dadurch können wir die Verluste bei der Lichtleitung innerhalb jeweils eines Übertragungskanal und das Übersprechen zwischen unterschiedlichen Kanälen sehr gering halten“, so Michael Duparré, der am Leibniz-IPHT an neuen Methoden für die optische Signalübertragung forscht. „Bevor wir die kabellose optische Datenübertragung, die derzeit nur für wenige spezielle Anwendungen wie der Kommunikation zwischen

Satelliten dient, in Haushalten einsetzen können, ist noch viel Forschungsarbeit nötig.“

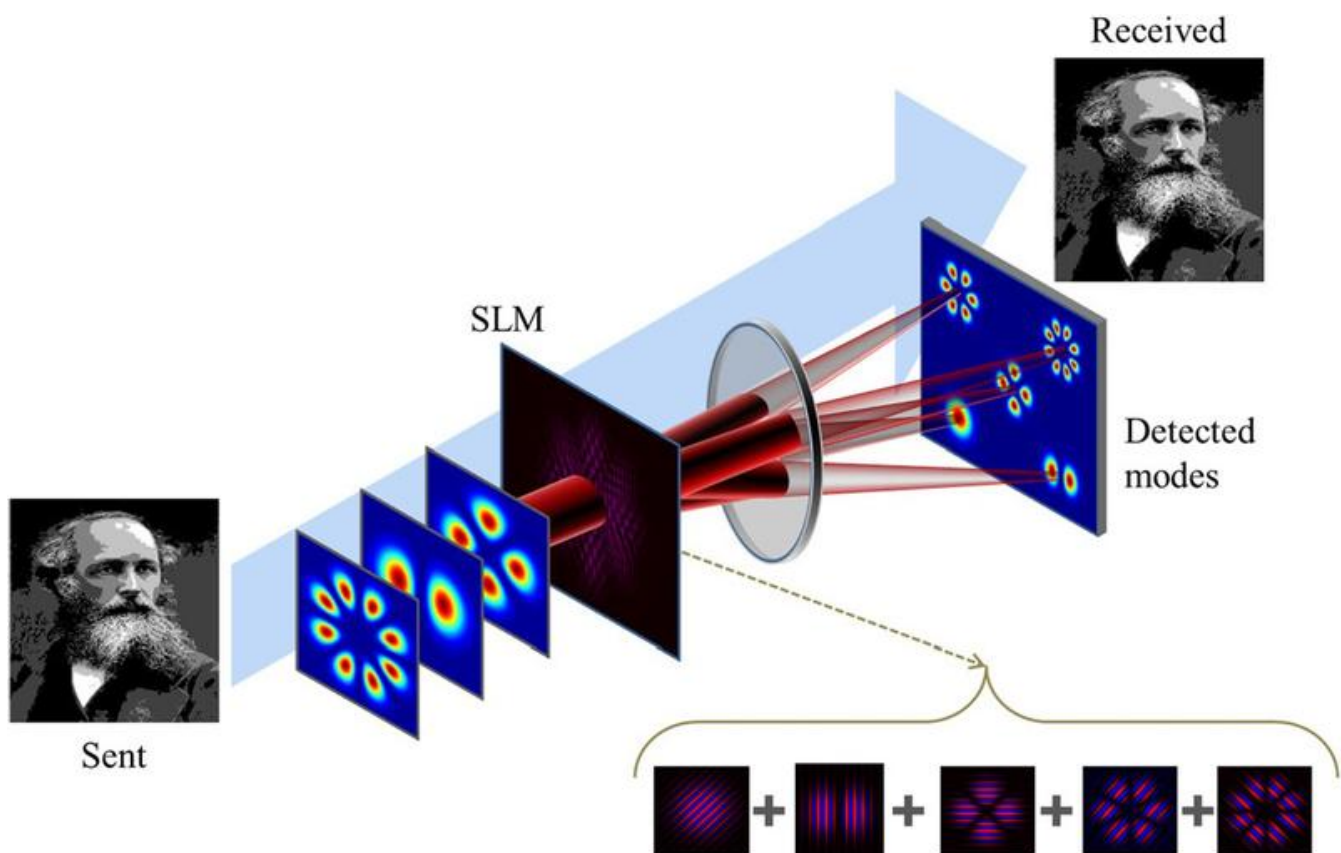
Das internationale Wissenschaftler-Team arbeitet auf dem Gebiet der Faseroptik seit mehreren Jahren erfolgreich zusammen. Die aktuellen Ergebnisse veröffentlichte es im internationalen Fachblatt „Journal of Optics“, das den Beitrag als besonderes Highlight des Jahres 2016 würdigte. Den Originalbeitrag und weitere Highlight-Artikel finden Sie auf der Seite des Verlags.

URL for press release: <http://iopscience.iop.org/journal/2040-8986/page/Highlights-of-2016>

URL for press release:

<https://www.leibniz-ipht.de/aktuelles/detail/neue-methode-fuer-die-datenuebertragung-mit-licht.html>

Attachment Pressemitteilung <http://idw-online.de/en/attachment57560>



Schema der pixelweisen Übertragung eines Graustufenbildes über eine kombinierte Freiraum-Faser-Freiraum-Strecke. Je eine OAM-Eigenmode des Laserstrahls kodiert für einen Grauwert des Bildes.
Leibniz-IPHT