

Schneller und leistungsfähiger durch „Defekte“

- **Dreidimensionale photonische Kristalle werden die Telekommunikation revolutionieren**
- **BASF-Wissenschaftler forschen in dem EU-Projekt „NewTon“**

Kleiner, schneller, leistungsfähiger: Wissenschaftler der BASF wirken daran mit, die Telekommunikation der Zukunft zu revolutionieren – mit Hilfe von dreidimensionalen photonischen Kristallen. In einem dreijährigen Projekt forscht BASF gemeinsam mit Partnern wie dem Laser Zentrum Hannover e.V., Thales Aerospace Division, Photon Design Ltd., der Technical University of Denmark und der Ecole Nationale Supérieure des Telecommunications de Bretagne an der Entwicklung dieser Kristalle. Bis Ende 2008 entwickeln die Partner des Projekts „NewTon“ erste funktionstüchtige Komponenten dieser neuen Technologie. Langfristiges Ziel ist der Einsatz von dreidimensionalen photonischen Kristallen als Bauelemente in der Telekommunikation. Das Projekt wird zu 50 Prozent von der Europäischen Union gefördert.

20.November 2007

P 507/07

Dr. Melanie Steigelmann

Telefon: +49 621 60-92974

Telefax: +49 621 60-20548

melanie.steigelmann@basf.com

BASF Aktiengesellschaft

67056 Ludwigshafen

Telefon: +49 621 60-0

<http://www.basf.de>

Corporate Media Relations

Telefon: +49 621 60-99938

Telefax: +49 621 60-92693

presse.kontakt@basf.com

Mittels Licht können um ein Vielfaches mehr Informationen in der gleichen Zeit transportiert werden als bisher mit Hilfe von elektrischen Signalen. Deshalb werden beispielsweise Telefongespräche, Webseiten, Fotos oder Musik inzwischen immer häufiger in optischen Kabeln übertragen. Diese Technologie hat zurzeit aber noch eine Schwachstelle an den Netzknotenpunkten. An diesen Knoten wird tatsächlich die Steuerung zum Endverbraucher immer noch elektrisch durchgeführt, weil es noch keinen wettbewerbsfähigen kompakten rein optischen Steuerungsprozessor gibt. Das kostet Zeit und Energie.

Hier setzt die Forschung der BASF und ihrer Partner an. Sie entwickeln einen photonischen Kristall, der in der Lage ist, abhängig vom Beobachtungswinkel nur ausgewählte Farben des weißen Lichts zu reflektieren. Bekannt ist das Phänomen aus der Natur: Auch die schillernde Farbenpracht von Schmetterlingsflügeln beruht auf den Eigenschaften photonischer Kristalle.

„Ein strukturierter dreidimensionaler photonischer Kristall könnte die Schlüsselkomponente für einen kompakten optischen Halbleiters oder sogar für einen rein optischen Steuerungsprozessor sein“, so die Meinung von Dr. Reinhold J. Leyrer, Projektleiter der BASF in der Polymerforschung. „Eine Umwandlung von optischen Signalen in elektrische Signale wäre dann überflüssig.“ Doch dazu müssen die Wissenschaftler erst einen stabilen, strukturierten dreidimensionalen photonischen Kristall entwickeln. Und genau das ist das Ziel des EU-Projekts „NewTon“. Grundlegende Forschungsprojekte dieser Art eignen sich besonders gut dazu, auf europäischer Ebene bearbeitet zu werden, um die branchenübergreifende Kompetenz Europas auf diesem Gebiet zu bündeln und damit die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Region und aller beteiligten Industriezweige zu fördern.

Ausgangsstoffe für die Herstellung solcher Kristalle sind wässrige Dispersionen, eine Kernkompetenz der BASF. Solche Dispersionen enthalten etwa 200 Nanometer große Polymerkügelchen, die beim Verdunsten der Flüssigkeit zu einem homogenen schützenden Film zusammenfließen, wie es beispielsweise bei den Anstrichfarben gewünscht wird. In Abhängigkeit von der chemischen Struktur der Polymerkügelchen können diese sich aber auch in einem regelmäßigen Gitter anordnen, und einen Kristall bilden. Die Herausforderung für die Ludwigshafener Wissenschaftler liegt darin, die in den Dispersionen enthaltenen Polymerkügelchen auf 1000 Nanometer so zu vergrößern, dass alle Teilchen exakt den gleichen Durchmesser haben. Außerdem bringen sie mit Hilfe der Emulsionspolymerisation eine zusätzliche, weniger als 20 Nanometer dünne Struktur auf die Polystyrol-Kügelchen auf. So möchten sie einen möglichst stabilen, großvolumigen, dreidimensionalen Kristall entwickeln, in den einer der Projekt-Partner anschließend die gewünschte Struktur, die so genannten Störstellen, einschreibt.

Das Licht bestimmter Wellenlängen breitet sich dann entlang dieser Störstellen aus, selbst um scharfe Kanten herum: Der photonische Kristall wird so zum Lichtwellenleiter und gibt uns die Kontrolle über die Ausbreitung von Licht. Das so entstandene strukturierte Kristallgitter dient im weiteren Herstellungsprozess als Schablone bzw. als Templat, wie es die Wissenschaftler nennen. Die Abstände zwischen den Polymerkügelchen im Kristallgitter werden mit Silizium gefüllt. Anschließend „brennen“ die Forscher die Polymerkügelchen aus dem Gitter heraus. Das Ergebnis: eine zum ursprünglichen Kristall spiegelbildliche, stabile Struktur. In der Telekommunikation könnten solche Kristalle als Komponenten für einen rein optischen Steuerungsprozessor eingesetzt werden.

Besonders die Hersteller von Bauteilen für die Telekommunikation würden vom Einsatz der photonischen Kristalle profitieren. Da sie kleiner sind, als elektronische Bauteile, würden auch die Geräte immer kleiner und kostengünstiger werden – bei einer gleichzeitig höheren Leistung. Außerdem wären die Bauteile und Geräte, die auf photonischen Kristallen aufbauen, widerstandsfähiger und weniger anfällig für elektromagnetische Strahlung. Von diesen Vorteilen werden die Enderbraucher profitieren. Informationsübertragung durch elektrische Leitung ist auf lange Sicht ein Hindernis für die Geschwindigkeit und die Übertragungskapazität in der Telekommunikation. Deshalb ist es ein langfristiges Ziel eine Kommunikationstechnologie zu verwirklichen, die vollständig auf Informationsübertragung über Lichtwellen basiert. Die Forschungsarbeit des Projekts „NewTon“ legt den Grundstein dafür.

Weitere Informationen zum Projekt finden Sie unter:

www.projectnewton.com

BASF ist das führende Chemie-Unternehmen der Welt: The Chemical Company. Ihr Portfolio umfasst Chemikalien, Kunststoffe, Veredelungsprodukte, Pflanzenschutzmittel und Feinchemikalien sowie Erdöl und Erdgas. Ihren Kunden aus nahezu allen Branchen hilft BASF als zuverlässiger Partner mit hochwertigen Produkten und intelligenten Systemlösungen erfolgreicher zu sein. BASF entwickelt neue Technologien und nutzt sie, um sich zukünftigen Herausforderungen zu stellen und zusätzliche Marktchancen zu erschließen. Sie verbindet wirtschaftlichen Erfolg mit dem Schutz der Umwelt und gesellschaftlicher Verantwortung und leistet so einen Beitrag zu einer lebenswerten Zukunft. BASF beschäftigt über 95.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und erzielte im Jahr 2006

einen Umsatz von 52,6 Milliarden €. BASF ist börsennotiert in Frankfurt (BAS), London (BFA), New York (BF) und Zürich (AN). Weitere Informationen zur BASF im Internet unter www.basf.de.