

In Folie gebettet mit hohen Pulsenergien

KIT-Forscher entwickeln ultraflachen Flüssigkeits-Farbstofflaser mit deutlich erhöhter Ausgangsleistung



Ultraflacher Flüssigkeits-Farbstofflaser: Der nanostrukturierte Boden des 0,5 Millimeter breiten und 1,6 Mikrometer hohen Mikrokanals beugt blaues Licht in Richtung des Beobachters. (Foto: KIT)

Wissenschaftlern des KIT und der Technical University of Denmark ist es in einem gemeinsamen Projekt erstmals gelungen, in eine nur 1/3 Millimeter dicke Folie eingebettete Flüssigkeits-Farbstofflaser zu realisieren und gleichzeitig die Ausgangsleistung derartiger Laser deutlich zu erhöhen.

Unter Optofluidik versteht man flüssigkeitsbasierte optische und photonische Elemente oder Bauteile. Optofluidische Laser sind miniaturisierte Flüssigkeits-Farbstofflaser, die sichtbares Licht emittieren. Sie können als Lichtquelle für die integrierte Optik oder für integrierte photonische Sensorsysteme dienen. Durch die Zusammenarbeit der KIT-Nachwuchsgruppe von Dr.-Ing. Timo Mappes mit der Forschergruppe von Prof. Anders Kristensen der Technical University of Denmark konnte der KIT-Doktorand Christoph Vannahme nun erstmalig einen Laser realisieren, der in einer nur 1/3 Millimeter dicken Folie eingebettet ist und eine deutlich erhöhte Ausgangsleistung

Dr. Elisabeth Zuber-Knost
Pressesprecherin

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

Weiterer Kontakt:

Inge Arnold
Presse, Kommunikation und
Marketing
Tel.: +49 7247 82-2861
Fax: +49 7247 82-5080
E-Mail: inge.arnold@kit.edu

tung gegenüber herkömmlichen Lasern aufweist.

In einem leicht auf industrielle Fabrikation übertragbaren Prozess wird zur Herstellung der Laser zunächst eine Folie mit einer Kombination aus Nano- und Mikrostrukturen versehen. Diese geschieht durch Prägen mit einem Stempel bei erhöhter Temperatur. „Durch das Deckeln dieser Struktur mit einer weiteren Folie entsteht so ein Mikrokanal mit nur 1,6 Mikrometer Höhe, das entspricht dem 40sten Teil eines Haardurchmessers“, erläutert Christoph Vannahme, Doktorand am Institut für Mikrostrukturtechnik und am Lichttechnischen Institut des KIT. „Die Breite des Mikrokanals misst 0,5 Millimeter und der Kanalboden ist mit einer Nanostruktur versehen. Leitet man eine Farbstofflösung durch diesen Kanal und regt den Farbstoff zum Leuchten an, so entsteht aufgrund der Strukturierung Laserlicht“, beschreibt Vannahme den Prozess.

Die Periode der Nanostruktur bestimmt die Farbe – die Wellenlänge – des Laserlichts. Mit zwei verschiedenen Perioden können mit derselben Flüssigkeit unterschiedliche Laserwellenlängen erzeugt werden. Das Kanaldesign ermöglicht hohe Pulsenergien von mehr als 1 Mikrojoule und schmale Bandbreiten des Laserlichts. Da die Flüssigkeit durch den Mikrokanal gepumpt wird, werden die Farbstoffmoleküle ständig ausgetauscht und dadurch sehr lange Betriebsdauern erreicht.

Im Rahmen eines durch das Karlsruhe House of Young Scientists (KHYS) geförderten Auslandsaufenthaltes arbeitete Christoph Vannahme für sechs Monate an der Technical University of Denmark und entwickelte dort den neuen Laser. Der Laser kann in mikrooptische Analysensysteme integriert werden, die Vannahme im Rahmen seiner Doktorarbeit entwickelt. Nun wurden die Ergebnisse in der Fachzeitschrift *Optics Express* veröffentlicht.

Das KHYS ist die Kommunikations- und Interaktionsplattform für alle Doktoranden und jungen Postdoktoranden des KIT. Als zentrale Beratungs- und Servicestelle begleitet das KHYS alle Doktoranden vom Beginn ihrer Doktorarbeit bis zu ihrem erfolgreichen Abschluss und unterstützt sie bei ihrer weiteren Karriereplanung. Mit dem KHYS-Auslandsstipendium werden Reise- und Lebenshaltungskosten für einen drei- bis sechsmonatigen Forschungsaufenthalt bezuschusst. Der Auslandsaufenthalt stellt eine Erweiterung der Forschungsarbeit dar und bietet Nachwuchswissenschaftlern die Möglichkeit, ihre wissenschaftlichen und interkulturellen Kompetenzen zu erweitern und andere Wissenschaftssysteme kennen zu lernen.

Christoph Vannahme schloss sein Physikstudium an der Universität Paderborn mit Auszeichnung ab; bereits bei seiner Bewerbung am KIT war für ihn die aktive Unterstützung der Auslandsaufenthalte durch das KHYS mit ausschlaggebend für die Annahme der Doktorandenstelle.

Bibliographische Daten

„Optofluidic dye laser in a foil“, Christoph Vannahme, Mads Brøkner Christiansen, Timo Mappes, Anders Kristensen, (2010), Optics Express 18 (9): 9280-9285, DOI: 10.1364/OE.18.009280.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts und staatliche Einrichtung des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

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

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: pressestelle@kit.edu oder +49 721 608-7414.