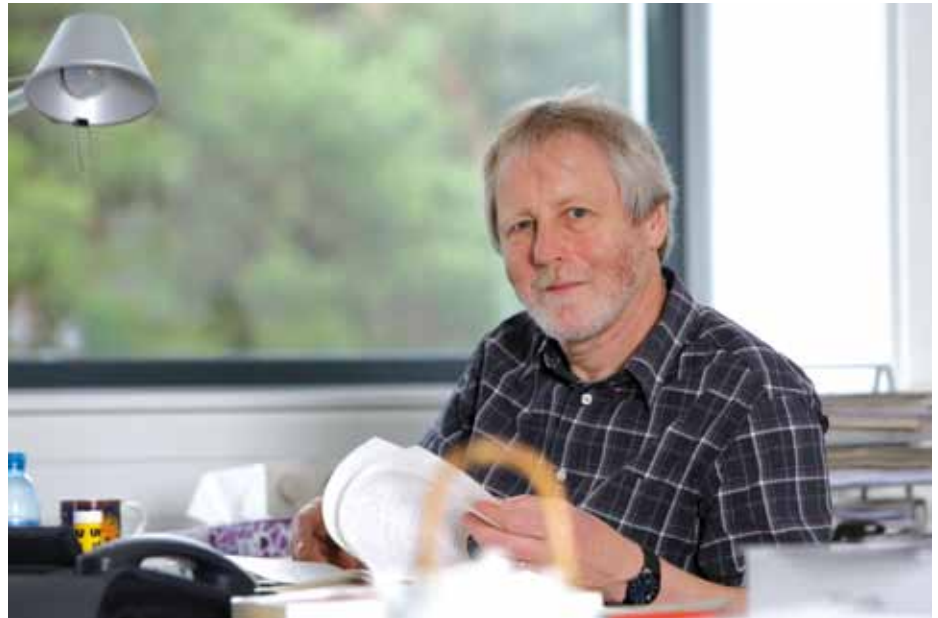


Hohe Auszeichnung für die Erfindung der Photonic Crystal Fibre

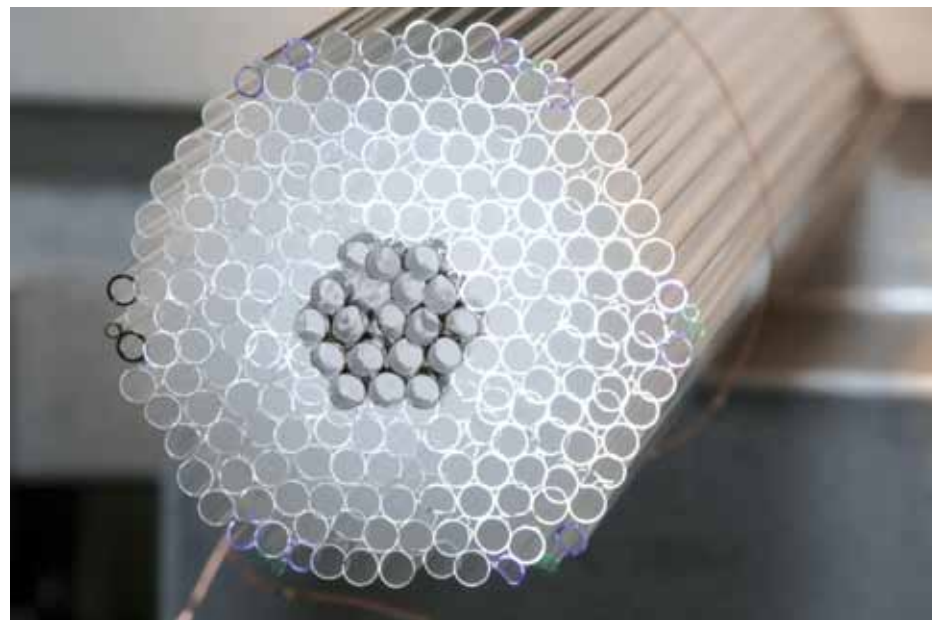
Prof. Philip Russell, Mitglied der britischen Royal Society und Direktor am Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts in Erlangen, erhält den Berthold Leibinger Zukunftspreis 2014. Mit dieser Auszeichnung der Berthold Leibinger Stiftung würdigt die Jury seine Erfindung der sogenannten »Photonic Crystal Fibre«, der photonicen Kristallfaser. Mit dieser neuen Klasse von Lichtleitfasern eröffnete Russell Anfang der 1990er Jahre ein spannendes Forschungsgebiet mit bedeutenden Anwendungen. Einige sind bereits in industrielle Produkte überführt, zahlreiche sind weltweit in Forschungszentren in der Entwicklung.

Photonische Kristallfasern vereinen zwei faszinierende optische Bauelemente: Zum einen die photonischen Kristalle, die mit ihrer Nanostruktur Licht maßgeschneidert auf ganz besondere Weise manipulieren können. Und zum zweiten Lichtleitfasern, welche Licht auf einfache Art und Weise einschließen. Beides zusammen ergibt ein aktives Element, welches Licht nicht nur durch eine Faser leitet, sondern in dem sich das Licht gezielt verändern lässt. Vor Russells Erfindung gab es aktive Fasern vor allem als Verstärker und FBG-Sensoren. Nun scheint alles möglich.

Die Idee kam dem britischen Physiker während seiner Zeit an der University of Southampton in England. Er beschäftigte sich bereits früh mit der Wechselwirkung von Laserlicht mit photonischen Strukturen, Wellenleitern und Glasfasern. Die sehr dünnen, lichtleitenden Fasern werden aus Glasstäben in speziellen Türmen gezogen. Bis zum Schmelzpunkt erhitzt dehnt sich das Glas von der Schwerkraft gezogen und verringert dabei seinen Durchmesser auf einen Bruchteil des Ausgangsmaterials.



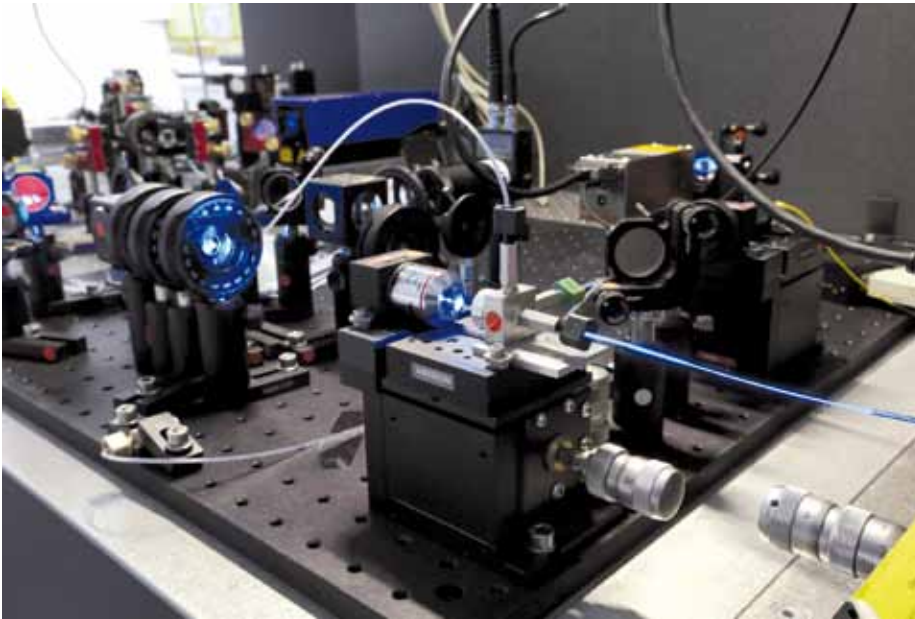
▲ Prof. Philip Russel, Mitglied der britischen Royal Society und Direktor am Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts in Erlangen.



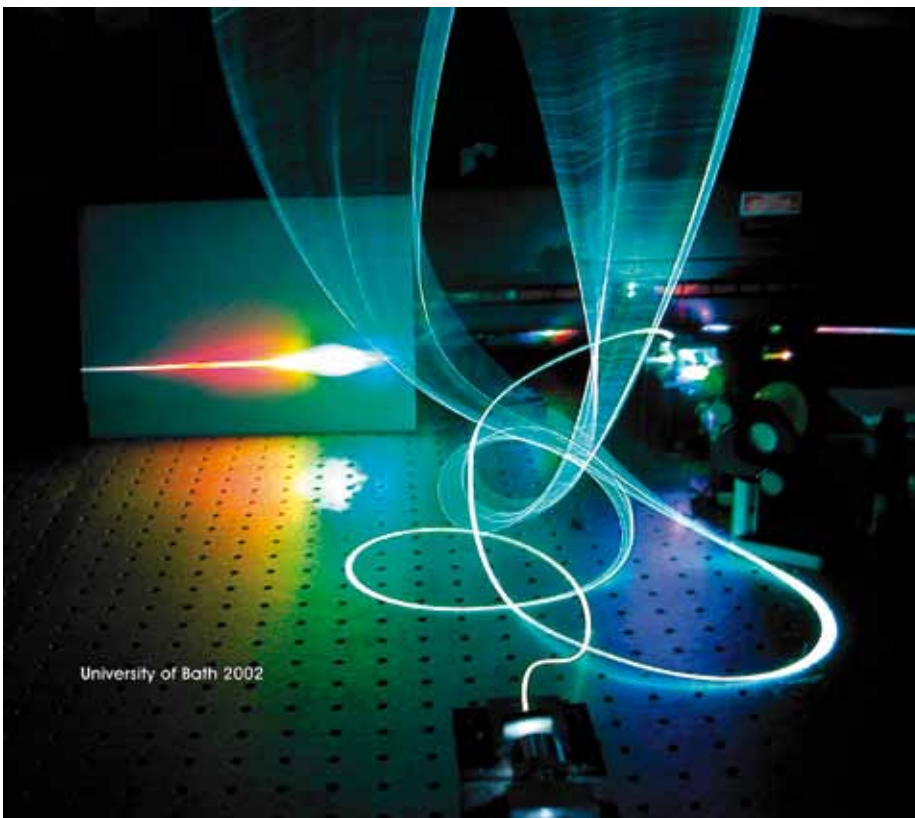
▲ Aufbau der Faser vor dem Ziehen.

Die Zusammensetzung und Geometrie des Glases jedoch bleiben fast unverändert. 1991 skizzierte Russell eines Tages in sein Laborbuch eine Faser, die nicht aus einem Stab sondern aus vielen Röhrchen, zusammengesetzt zu einem Bündel, gezogen

werden sollte. Würde diese nur dünn genug, enthielte sie über ihre gesamte Länge eine photonische Struktur; eine periodische Zusammensetzung, die in verschiedenster Weise Laserlicht verändern kann. Dies ist nicht nur eine brillante Idee für eine spezielle Faser,



▲ Laboraufbau mit Flüssigkeit in der photonischen Kristallfaser.



▲ Erzeugung eines kontinuierlichen Spektrums mit PCF.

die Gestaltungsmöglichkeiten der Strukturen und deren Nutzen scheinen unendlich. Große und kleine Hohlräume lassen sich beliebig herstellen und auch dazu nutzen, parallel zum Licht Gase oder Flüssigkeiten hindurchzuleiten. Diese verändern

wiederum nicht nur die Eigenschaften der Faser, diese Technologie ist auch interessant für hochempfindliche Detektoren in der Mikrosystemtechnik. Kurz nach der ersten erfolgreichen Ziehung von Photonic Crystal Fibre in 1996 wechselte er an die University of Bath

und gründete dort die neue Abteilung für Photonik. 2005 kam er nach Erlangen als einer der Gründungsdirektoren des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts.

Philip Russells neue Fasern finden großes Interesse in nahezu allen Anwendungsgebieten der Lasertechnologie, von der Nachrichtentechnik über Sensoren bis hin zur Anwendung als Transportfasern für hochenergetische, ultrakurze Laserpulse in der Materialbearbeitung.

Zu den etablierten Anwendungen der photonischen Kristallfasern gehört vor allem die Erzeugung weißen Laserlichts mit einem breiten kontinuierlichen Spektrum. Hierzu müssen lediglich ultrakurze Pulse durch eine photonische Kristallfaser mit einem festen Kern geleitet werden. Die nanokleinen Hohlstrukturen um den Kern herum sorgen dafür, dass die Ausbreitung der Pulse durch chromatische Dispersion sehr genau eingestellt werden kann.

Doch die breiteste Anwendung finden nano- und mikrostrukturierte Glasfasern in den Forschungslaboren in aller Welt. Die Grenzen dieser Technologie gilt es überhaupt erst noch zu erforschen, viele Effekte sind noch unbekannt. Russell selbst arbeitet in dem von ihm begründeten Forschungsgebiet zusammen mit etwa 40 internationalen Wissenschaftlern weiterhin an der Spitze dieser Entwicklung.

■ INFO

Kontakt:
 Dipl.-Phys. Sven Ederer
 Berthold Leibinger Stiftung GmbH
 Johann-Maus-Str. 2
 71252 Ditzingen
 Tel.: 07156 303-35202
 E-Mail: sven.ederer@leibinger-stiftung.de
 www.leibinger-stiftung.de