



Garching, 09.04.2009

Presse-Information

### Helmholtz-Preis für MPQ-Forscher

**Für die Entwicklung eines „Mini-Frequenzkamms“ erhalten drei MPQ-Forscher – Prof. Tobias Kippenberg, Dr. Ronald Holzwarth und Pascal Del’Haye – in diesem Jahr den Helmholtz-Preis der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB). Der mit 20 000 Euro dotierte Preis wird alle zwei Jahre gemeinsam vom Stifterverband und den Helmholtz-Fonds für herausragende Präzisionsmessungen in der Physik, Chemie und Medizin vergeben. Die Preisverleihung wird am 23. Juni 2009 im Rahmen des Helmholtz-Symposiums stattfinden, das die PTB alle zwei Jahre zur Erinnerung an ihren ersten Präsidenten Hermann von Helmholtz veranstaltet.**

Ein Frequenzkamm ist im Prinzip eine Quelle für Laserlicht, das aus einer Vielzahl eng benachbarter und äquidistanter Spektrallinien besteht. Er dient der hochpräzisen Bestimmung von hohen (optischen) Lichtfrequenzen. Der von Prof. Theodor W. Hänsch erfundene und 2005 mit dem Nobelpreis für Physik gekrönte Aufbau beruht auf einem Modenkopplungsprozess in Kurzpuls-Lasern. Der Aufbau enthält viele optische Bauelemente und ist daher sehr aufwendig.

Basis für den von Tobias Kippenberg (Leiter der selbständigen Nachwuchsgruppe „Laboratory of Photonics and Quantum Measurements“ am MPQ, mittlerweile Tenure Track Assistenz-Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne, EPFL), Ronald Holzwarth (Geschäftsführer der MPQ-Ausgründung Menlo Systems GmbH) und Pascal Del’Haye (Doktorand am Experiment) entwickelten Mini-Frequenzkamm ist dagegen ein auf einem Silizium-Chip gefertigter Mikroresonator aus Glas. (Siehe auch MPQ-Pressemitteilung vom 19.12.2007). Der Mikroresonator kann Licht relativ lange speichern, was zu extrem hohen Lichtintensitäten – sprich Photonendichten – führt, bei denen eine Fülle nichtlinearer Effekte auftreten. Ein solcher nichtlinearer „Kerr-Effekt“ ist es, der die Entstehung eines Frequenzkamms ermöglicht: zwei Lichtquanten gleicher Energie werden in zwei Photonen umgewandelt, von denen das eine Lichtquant eine höhere, das andere eine niedrigere als die ursprüngliche Energie hat. Dabei können die neu erzeugten Photonen ihrerseits mit den ursprünglichen Lichtquanten interagieren und dabei wiederum neue Frequenzen erzeugen. Aus dieser Kaskade entsteht ein breites Spektrum von Frequenzen, die höchsten Ansprüchen an Äquidistanz genügen.

Der neuartige Frequenzkamm könnte in der Zukunft zur optischen Frequenzbestimmung verwendet werden und damit auch für die Konstruktion von Uhren mit extrem hoher Genauigkeit. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die optische Telekommunikation: der Abstand zwischen den Linien beträgt etwa 80 Gigahertz, was zufälligerweise genau den Anforderungen für die Träger der Datenkanäle in der faserbasierten optischen Telekommunikation entspricht. Im Hinblick auf die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten haben die Wissenschaftler ihre Entdeckung bereits zum Patent angemeldet. *Olivia Meyer-Streng*

Presse- und  
Öffentlichkeitsarbeit,  
Dr. Olivia Meyer-Streng

Tel.: +49(0)8932 905-213  
E-Mail: [olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de](mailto:olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de)

Hans-Kopfermann-Str. 1  
D-85748 Garching

Tel.: +49(0)8932 905-0  
Fax: +49(0)8932 905-200

**Originalveröffentlichungen:**

„Optical frequency comb generation from a monolithic microresonator”,  
P. Del’Haye, A. Schliesser, O. Arcizet, T. Wilken, R. Holzwarth, T. J. Kippenberg,  
*Nature*, 20. Dezember 2007

„Full Stabilization of a Microresonator Frequency Comb”,  
Del’Haye, P., Arcizet, O., Schliesser, A., Holzwarth, R. & Kippenberg, T. J.  
*Physical Review Letters* **101** (2008).

**Kontakt:****Prof. Dr. Tobias Kippenberg**

Telefon: +49 - 89 / 32905 727

Fax: +49 - 89 / 32905 200

E-Mail: [tobias.kippenberg@mpq.mpg.de](mailto:tobias.kippenberg@mpq.mpg.de)

<http://www.mpq.mpg.de/k-lab/>

**Dr. Ronald Holzwarth**

Telefon: +49 - 89 / 32905 262

Fax: +49 - 89 / 32905 200

E-Mail: [ronald.holzwarth@mpq.mpg.de](mailto:ronald.holzwarth@mpq.mpg.de)

Max-Planck-Institut für Quantenoptik,  
Hans-Kopfermann-Straße 1  
85748 Garching