

Garching, 18.05.2009

Presse-Information

## European Physical Society verleiht Fresnel-Preis an Tobias Kippenberg



Für seine grundlegenden Beiträge zur Optomechanik erhält Prof. Tobias Kippenberg, Leiter der Nachwuchsgruppe „Laboratory of Photonics and Quantum Measurements“ am Max-Planck-Institut für Quantenoptik (MPQ) in Garching, und Tenure Track Assistant Professor an der ETH-Lausanne, von der European Physical Society (EPS) den Fresnel-Preis in der Rubrik Grundlagenforschung. Diese mit 3000 Euro dotierte Auszeichnung wird alle zwei Jahre von der „Quantum Electronics and Optics Division“ der EPS verliehen. Der Fresnel-Preis für Tobias Kippenberg sowie die anderen diesjährigen EPS-Auszeichnungen werden am 16. Juni 2009 bei

einer feierlichen Veranstaltung im Rahmen der CLEO-Konferenz (Conference on Lasers and Electro-Optics) übergeben, die während der „World of Photonics“ Messe in München statt findet.

Tobias Kippenberg wurde 1976 in Berlin geboren. Als Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes studierte er Physik zunächst an der Technischen Universität Aachen. 1999 wechselte er zum Caltech (California Institute of Technology, Pasadena, USA), an dem er insgesamt sechs Jahre lang forschte und 2004 promovierte. Ende 2005 kam er nach Deutschland zurück und gründete am MPQ in der Abteilung von Prof. Theodor W. Hänsch die selbständige Max-Planck-Nachwuchsgruppe „Laboratory of Photonics and Quantum Measurements“. Vor kurzem habilitierte er am Lehrstuhl von Prof. Hänsch an der Ludwig Maximilians-Universität im Fachgebiet Experimentalphysik mit Arbeiten zum Thema Optomechanik. Im September 2007 erhielt er einen Ruf als Tenure Track Assistenz-Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) in der Schweiz.

Zu seinen – hier mit dem Fresnel-Preis ausgezeichneten – Forschungsschwerpunkten zählt die Erforschung der Optomechanik mit Mikroresonatoren und deren Anwendung in der Metrologie. Dabei geht es unter anderem darum, fundamentale Vorhersagen der „Quantum Measurement Theory“ zu beobachten. So sind z.B. der Längenmessung mit einem klassischen Instrument, etwa einem Interferometer, durch die Quantenmechanik klare Grenzen in der Empfindlichkeit gesetzt. In diesem Zusammenhang entwickelte Tobias Kippenberg gemeinsam mit seinem Team – dem Wissenschaftler Dr. Olivier Arcizet sowie den Doktoranden Albert Schließer, Georg Anetsberger, Rémi Rivière und Jens Dobrindt – optomechanische Schwingungssysteme mit extrem geringer Dämpfung, die erstmals eine Beobachtung dieser Vorhersagen an „greifbaren“ Objekten ermöglichen könnten: die Wissenschaftler verwenden auf Silizium-Chips gefertigte torusförmige Glas-Resonatoren, die einen Durchmesser von rund 100 Mikrometer haben.

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

An diesen Systemen lässt sich schon seit geraumer Zeit eine Vielzahl von optomechanischen Phänomenen beobachten. So konnte das Team erstmalig im Jahr 2006 nachweisen, dass der Lichtdruck, den Photonen ausüben, für die Kühlung mechanischer Systeme genutzt werden kann. Dieses neuartige Verfahren, das der für einzelne Quantenteilchen entwickelten Laserkühlung entspricht, könnte es erlauben, den ultimativen Quantengrundzustand eines Objektes zu erreichen, in dem seine Bewegungsenergie auf das quantenmechanische Mindestmaß reduziert ist. Wie neueste Messungen zeigen, schaffen die Wissenschaftler es damit bereits, das optomechanische Schwingungssystem auf das ca. Sechzigfache der Quantengrundzustandsenergie abzukühlen. Diese optomechanischen Experimente dienen zwar der Grundlagenforschung, können aber durchaus auch für Anwendungen interessant sein. Denn die dabei entwickelten Methoden wie z. B. die Kühlung können technische Verfahren wie die Rasterkraft-Mikroskopie verbessern.

Ein anderer Forschungsschwerpunkt von Tobias Kippenberg ist die Anwendung von Mikroresonatoren in der Metrologie zur Frequenzkamm-Erzeugung. Für diese Arbeiten erhielt er erst vor kurzem gemeinsam mit Dr. Ronald Holzwarth und dem Doktoranden Pascal Del`Haye den Helmholtz-Preis der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (siehe auch MPQ-Pressemitteilung vom 9. April 2009). Im Dezember 2007 bekam Prof. Kippenberg das „Starting Grant“ für Nachwuchswissenschaftler des European Research Councils ERC. Doch schon als junger Student, im Jahr 1996, gewann er nicht nur den Bundeswettbewerb „Jugend forscht“-Preis für Physik, sondern auch den 1. Preis im europaweiten Wettbewerb junger Naturwissenschaftler im finnischen Helsinki. *Olivia Meyer-Streng*

#### **Originalveröffentlichungen:**

\*A. Schliesser, R. Rivière, G. Anetsberger, O. Arcizet and T. J. Kippenberg  
„Resolved-sideband cooling and position measurement of a micromechanical oscillator close to the Heisenberg uncertainty limit “  
*Nature Physics, to be published (2009).*

\*G. Anetsberger, R. Rivière, A. Schliesser, O. Arcizet and T.J. Kippenberg  
„Ultralow-dissipation optomechanical resonators on a chip“  
*Nature Photonics, DOI 10.1038/nphoton.2008.199 (2008).*

\*J.M. Dobrindt, I. Wilson-Rae and T.J. Kippenberg  
"Parametric Normal-Mode Splitting in Cavity Optomechanics "  
*Physical Review Letters 101 263602 (2008)*

\*A. Schliesser, R. Rivière, G. Anetsberger, O. Arcizet and T. J. Kippenberg  
„Resolved Sideband Cooling of a Micromechanical Oscillator“  
*Nature Physics, DOI 10.1038/nphys939 (2008).*

\*A. Schliesser, P. Del'Haye, N. Nooshi, K.J. Vahala and T.J. Kippenberg,  
„Radiation Pressure Cooling of a Micromechanical Oscillator Using Dynamical Backaction“  
*Physical Review Letters 97, Art. No. 243905 (December 2006.)*

\*T.J. Kippenberg and K.J. Vahala  
"Cavity Optomechanics: Back-Action at the Mesoscale"  
*Science 321, 1172 (2008)*

#### **Kontakt:**

##### **Prof. Dr. Tobias Kippenberg**

Max-Planck-Institut für Quantenoptik,

Hans-Kopfermann-Straße 1

85748 Garching

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.mpg.de/k-lab/>