



**Institut für Quantenoptik und Quanteninformation**  
Österreichische Akademie der Wissenschaften

Otto Hittmair-Platz 1 / Technikerstraße 21a  
6020 Innsbruck, Austria, Europe  
Tel +43 512 507 4701  
Fax +43 512 507 9815  
iqoqi-ibk@oeaw.ac.at  
[www.iqoqi.at](http://www.iqoqi.at)

Geschäftsführender Direktor  
Univ.Prof. Dr. Rainer BLATT  
rainer.blatt@oeaw.ac.at

# Auf dem Weg zum Hybrid-Quantencomputer

**Hohe Auszeichnung für Innsbrucker  
Nachwuchsphysiker Peter Rabl**

**Für neue theoretische Ansätze zum Austausch von Quanteninformation zwischen Atomen oder Molekülen und supraleitenden Nanostrukturen wird Dr. Peter Rabl heute Mittwoch, 26. September 2007, in Krems durch Bundesminister Dr. Johannes Hahn der Ludwig-Boltzmann-Preis 2007 verliehen. Dies ist die höchste österreichische Auszeichnung für Nachwuchswissenschaftler auf dem Gebiet der Physik. Rabls Erkenntnisse sind ein wichtiger Wegweiser auf dem langen Weg zur Realisierung und Verbesserung von Quantencomputern.**

Die Auszeichnung wird Peter Rabl für Arbeiten zu seiner Dissertation verliehen, die er von 2003 bis 2006 an der Universität Innsbruck und am Institut für Quantenoptik und Quanteninformation (IQOQI) durchgeführt hat. Darin beschäftigte sich Rabl vor allem mit neuen theoretischen Ansätzen für den Austausch von Quanteninformation zwischen Atomen oder Molekülen auf der einen und supraleitenden Nanostrukturen auf der anderen Seite. Ein kohärenter Austausch von Quanteninformation ist ein wichtiger Baustein für die Realisierung eines so genannten Hybrid-Quantencomputer. „In einem solchen, zurzeit allerdings noch fiktiven, Hybrid-Quantencomputer“, erklärt der Preisträger, „werden Aufgaben wie Rechnen und Speichern in verschiedenen Systemen implementiert, um die Vorteile unterschiedlicher physikalischer Systeme zu kombinieren. Zum Beispiel eignen sich supraleitende Nanostrukturen als schnelle Prozessoren, während Atome natürliche langlebige Quantenspeicher darstellen und Photonen (Lichtteilchen) hervorragend für die Übertragung von Quanteninformation über lange Distanzen verwendet werden können.“ Während die prinzipielle Funktionsweise jeder der einzelnen Komponenten bereits in ersten Experimenten (zum Teil auch in Innsbruck und Wien) demonstriert wurde, stellt die Verbindung dieser Systeme eine neue, interessante Herausforderung dar. In seinen theoretischen Arbeiten analysierte Peter Rabl die Wechselwirkung von geladenen Atomen (Ionen) und polaren Molekülen mit supraleitenden Strukturen und konnte zeigen, dass ein Transfer von Quanteninformation zwischen diesen Systemen unter gewissen Bedingungen durchaus möglich ist. Diese Erkenntnisse dienen vorerst als wichtiger Wegweiser für erste Experimente auf diesem Gebiet und



bereiten möglicherweise eines Tages den Weg zur Realisierung und Verbesserung von Quantencomputern.

### **Verleihung durch den Wissenschaftsminister**

Die Verleihung der Auszeichnung findet heute Mittwoch, 26. September 2007, im Rahmen der 57. Jahrestagung der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft (ÖPG) durch Bundesminister Dr. Johannes Hahn in Krems statt. Jedes Jahr vergibt die ÖPG den Physikpreis an talentierte Nachwuchsphysiker, und zwar abwechselnd als Ludwig-Boltzmann-Preis auf dem Gebiet der theoretischen und als Fritz-Kohlrusch-Preis auf dem Gebiet der experimentellen Physik. Der Preis ist mit 2.200 Euro dotiert. „Das ist der beste Junior-Preis für einen Physiker in dieser Altersgruppe“, erklärt Rabl's Doktorvater Univ.-Prof. Dr. Peter Zoller stolz, „es freut mich sehr, dass Peter Rabl diesen Preis für seine Leistungen zugesprochen bekommt.“ Präsidentin der ÖPG ist die Physikerin Univ.-Prof. Dr. Monika Ritsch-Marte von der Medizinischen Universität Innsbruck, die selbst Ludwig-Boltzmann-Preisträgerin ist und als erste Frau in der Geschichte der ÖPG dieser wissenschaftlichen Gesellschaft vorsteht. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist ihr ein besonderes Anliegen.

### **International erfolgreich**

Peter Rabl wurde 1978 in Brixlegg/Tirol geboren. Er studierte an der Universität Innsbruck Physik und schloss 2006 sein Doktoratsstudium ab. Vor kurzem wechselte Rabl als Postdoc an das Institute for Theoretical Atomic, Molecular and Optical Physics (ITAMP) am Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. Demnächst wird er auch eine Stelle als „Harvard-Associate“ am Physik-Department der Universität Harvard antreten. Qualifiziert hat er sich dafür im Rahmen einer internationalen Ausschreibung, mit der jedes Jahr ein Stipendium an einen jungen Wissenschaftler aus dem Bereich der theoretischen Atom- und Molekülphysik vergeben wird. „Dieses Stipendium erlaubt mir für insgesamt drei Jahre und relativ unabhängig meine eigenen Forschungsarbeiten durchzuführen und gleichzeitig von der hohen Konzentration an Experten in diesem Gebiet am ITAMP und am Harvard Physics Department zu profitieren“, erklärt Peter Rabl, der seine Forschungsinteressen auch in Zukunft auf die Kombination von quantenoptischen und kohärenten Festkörpersystemen sowie die Physik von kalten polaren Molekülen konzentrieren möchte.

Ein Bild von Dr. Peter Rabl finden Sie unter: <http://www.iqoqi.at/media/download/>

Der Titel der ausgezeichneten Arbeit: "Towards Hybrid Quantum Processors: Interfacing Quantum Optical and Solid State Qubits" Dissertation, Innsbruck 2006

Kontakt:

Dr. Peter Rabl

Institute for Theoretical Atomic, Molecular and  
Optical Physics (ITAMP)

60 Garden Street, MS 14 Cambridge, MA 02138

Tel: +1-617-496-0111

Fax: +1-617-496-7668

Email: prabl[at]cfa.harvard.edu

web: [www.cfa.harvard.edu/itamp/people.html](http://www.cfa.harvard.edu/itamp/people.html)

Dr. Christian Flatz

Public Relations

Tel. +43 650 5777122

E-Mail: pr-iqoqi[at]oeaw.ac.at

Univ.-Prof. Dr. Peter Zoller

Institut für Theoretischen Physik

Universität Innsbruck

Technikerstrasse 25, 6020 Innsbruck

Tel.: +43 512 507-6203

Email: Peter.Zoller[at]uibk.ac.at

web: <http://www.uibk.ac.at/th-physik/qo/>

und

Institut für Quantenoptik und Quanteninformation

Österreichische Akademie der Wissenschaften

Otto-Hittmair-Platz 1, 6020 Innsbruck

Tel.: +43 512 507-4780

Email: Peter.Zoller[at]oeaw.ac.at

web: <http://www.iqoqi.at>