



## PRESSEMITTEILUNG

23.09.2015

# WISSENSCHAFTSPREIS: 40.000 EURO FÜR FORSCHUNGEN ZUR QUANTENINFORMA- TIONS-THEORIE UND QUANTENOPTIK

## Prof. Ignacio Cirac erhält Hamburger Preis für Theoretische Physik

Hamburg, 23. September 2015 Der „Hamburger Preis für Theoretische Physik“ geht in diesem Jahr an Prof. Dr. Ignacio Cirac, Direktor der Abteilung Theorie am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching. Cirac erhält den Preis für seine herausragende Forschungsarbeit in gleich drei hochaktuellen Forschungsthemen: der Quanteninformations-Theorie, der Quantenoptik und der Physik von Vielteilchensystemen. Seine Modelle auf Grundlage der Quantenmechanik sind insbesondere wegweisend für die Kontrolle und Speicherung von Informationen, die beispielsweise für die Entwicklung des Quantencomputers grundlegend sind. „Mit dem Preis sind Forschungs- und Lehraufenthalte von Prof. Cirac in Hamburg verbunden. Der Preis stärkt damit nicht nur den Forschungsstandort, sondern fördert vor allem auch den Austausch mit jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern“, so Petra Herz, die Vorstandsvorsitzende der Joachim Herz Stiftung.

## QUANTENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN – NEUE MÖGLICHKEITEN FÜR DIE ÜBERTRAGUNG UND ABSPEICHERUNG VON INFORMATION

Cirac entwickelt Methoden, um nach den Gesetzen der Quantenmechanik die Welt der Atome, Moleküle und Photonen zu beschreiben und zu kontrollieren. Einige seiner international wegweisenden Arbeiten zeigen auf, wie sich quantenmechanische Eigenschaften für die Übertragung und Abspeicherung von Information sicher und effizient nutzen lassen. Das ist eine Voraussetzung für die Entwicklung von Quantencomputern, mit denen Rechenoperationen deutlich schneller als bisher durchgeführt werden können. Quantencomputer könnten damit die Recherche in Datenbanken extrem vereinfachen und die Sicherheit der Datenübertragung revolutionieren. Ciracs Methoden bringen jedoch nicht nur das Gebiet der Quantencomputer voran, sondern sind auch in vielen anderen Gebieten der Physik wichtig, wie der Festkörperphysik, der Supraleitung und jüngst sogar zur Simulation von Modellen der Teilchenphysik. „Auch aus diesem Grund wird sein Besuch in Hamburg von großer Bedeutung sein. Er entwickelt Werkzeuge, die sich in vielen Bereichen anwenden lassen“,

**Mirko Zapp**  
Bereichsleiter  
Öffentlichkeitsarbeit &  
Kommunikation

Langenhorner Chaussee 384  
22419 Hamburg

T. +49 40 533295-46  
F. +49 40 533295-77

mzapp@joachim-herz-stiftung.de  
www.joachim-herz-stiftung.de

Die **Joachim Herz Stiftung** fördert Bildung, Wissenschaft und Forschung in den Natur- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Persönlichkeitsbildung von Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Die Stiftung wurde im Sommer 2008 gegründet.



sagt Prof. Dr. Peter Schmelcher vom Zentrum für optische Quantentechnologien in Hamburg.

### AUSZEICHNUNG VERBINDET FORSCHUNG UND LEHRE

„Wir freuen uns sehr auf Prof. Ciracs Besuch. Neben seinen Arbeiten auf dem Gebiet der Quanteninformations-Theorie können seine Methoden im Bereich der Quanten-Vielteilchensysteme mit ultrakalten Atomen zu einem tieferen Verständnis makroskopischer Festkörpereigenschaften wie dem Magnetismus oder dem Auftreten von Supraleitung führen. Und es wird viele weitere Anknüpfungspunkte für gemeinsame Forschung in Hamburg geben“, so Prof. Dr. Klaus Sengstock, Vorsitzender der Jury und Sprecher des Hamburg Centre for Ultrafast Imaging (CUI).

Der Hamburger Preis für theoretische Physik wurde im Jahr 2010 durch den von der Joachim Herz Stiftung geförderten Landesexzellenzcluster „Frontiers in Quantum Photon Science“ ins Leben gerufen und wird nun von der Stiftung in Kooperation mit dem Bundesexzellenzcluster CUI der Universität Hamburg fortgeführt. Verliehen wird der mit 40.000 € dotierte Preis am 12. November 2015, beim diesjährigen wissenschaftlichen Kolloquium des CUI auf dem Forschungscampus Hamburg-Bahrenfeld.

#### DIE GESETZE IN DER WELT DER QUANTEN

In der Welt der Quanten gelten Regeln, die in der makroskopischen, sichtbar erfahrbaren Welt nicht plausibel erscheinen. Insbesondere ist die Überlagerung von Zuständen möglich. Diese Eigenschaft nutzt die Forschung im Bereich der Quanteninformationstheorie. In einem herkömmlichen Computer werden Informationen in Form von Bits kodiert, die die Werte „0“ oder „1“ annehmen können. In einem Quantensystem dagegen kann eine Überlagerung der beiden Zustände „0“ und „1“ vorliegen. Das sogenannte „Quanten-Bit“ wird also gleichzeitig mit beiden Werten beschrieben und nimmt erst bei einer Messung des Systems einen der Zustände „0“ oder „1“ an.

Unter anderem durch diese Besonderheit eröffnet die Quantenmechanik ganz neue Möglichkeiten, Daten zu speichern und Rechenoperationen durchzuführen. In bestimmten Bereichen der Datenverarbeitung und insbesondere der Verschlüsselung von Informationen könnten Quantencomputer damit deutlich schnellere Rechenleistungen und sicherere Methoden als herkömmliche Computer erlauben. Es ist bisher allerdings noch nicht gelungen, die theoretischen Erkenntnisse zu Quantencomputern vollständig in die praktische Anwendung zu überführen.

Gleichzeitig ergeben sich durch die Regeln der Quantenphysik auch viele Schwierigkeiten. Beispielsweise reagieren quantenmechanische Überlagerungen sehr empfindlich auf Interaktionen mit der Umwelt. Ignacio Cirac hat ganz neue Methoden vorgeschlagen, um die empfindliche Quanteninformation besser vor der Umwelt zu schützen.

Ein Pressefoto von Prof. Cirac finden Sie unter [www.joachim-herz-stiftung.de/pressefotos](http://www.joachim-herz-stiftung.de/pressefotos). Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Sebastian Franke, Pressesprecher der Joachim Herz Stiftung, Mail: [sfranke@joachim-herz-stiftung.de](mailto:sfranke@joachim-herz-stiftung.de), Tel. +49 40 533 295-32.