



---

## Curriculum Vitae Prof. Dr. Ignacio Cirac



**Name:** Juan Ignacio Cirac

**Geboren:** 11. Oktober 1965

**Forschungsschwerpunkte: Quanteninformations-Theorie, Quantenoptik, Physik von Vielteilchensystemen, Atomphysik**

Juan Ignacio Cirac ist Physiker und entwickelt Methoden, um nach den Gesetzen der Quantenmechanik die Welt der Atome, Moleküle und Photonen zu beschreiben und zu kontrollieren.

**Akademischer und beruflicher Werdegang**

- seit 2002 Honorarprofessor, Department Physik, Technische Universität München
- seit 2001 Direktor der Abteilung Theorie am Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching
- 1996 - 2001 Professor am Institut für Theoretische Physik, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Österreich
- 1993 - 1994 Research Associate, Joint Institute for Laboratory Astrophysics, University of Colorado, USA
- 1991 - 1996 Profesor Titular de Universidad, Departamento de Física Aplicada, Universidad de Castilla – La Mancha, Spanien
- 1991 Ph.D. in Physik, Universidad Complutense de Madrid, Spanien
- 1989 - 1991 Fellow, Formación del Personal Investigador, Departamento de Óptica, Universidad Complutense de Madrid
- 1988 Studienabschluss in Theoretischer Physik, Universidad Complutense de Madrid

**Funktionen in wissenschaftlichen Gesellschaften und Gremien**

- seit 2016 Mitglied des Advisory Board, Fundació LA CAIXA

- seit 2016 Sprecher der International Max-Planck Research School Quantum Science and Technology, Garching
- seit 2015 Mitglied des Advisory Board of the Institute for Interdisciplinary Information Sciences, Tsinghua University, Peking, China
- 2014 – 2015 Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik, Garching und 2005 - 2007
- seit 2012 Mitglied des Advisory Board, Russian Quantum Center, Moskau, Russland
- seit 2012 Mitglied des Advisory Board der Annalen der Physik
- seit 2011 Mitglied des Review Panel, QSIT, Schweizerischer Nationalfonds
- seit 2010 Mitglied des Scientific Committee der Fundación BBVA, Spanien
- seit 2008 Mitglied des Advisory Board des Centro de Ciencias de Benasque, Benasque, Spanien
- 2007 - 2009 Mitglied des xQIT Visiting Committee, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA
- 2007 - 2008 Mitglied des CIAR Review Panel, Toronto, Kanada
- seit 2007 Mitglied des Scientific Advisory Board des Centre of Quantum Technology, National University of Singapore, Singapur
- 2007 - 2010 Mitglied des Advisory Board, Institute for Theoretical Atomic Molecular and Optical Physic (ITAMP), Harvard University, USA
- 2005 - 2011 Mitherausgeber der Review of Modern Physics
- 2005 - 2008 Mitglied des International Advisory Board der Quantum Information Processing Interdisciplinary Research Collaboration (QIP IRC), Engineering and Physical Sciences Research Council, UK
- 2005 - 2008 Mitglied des Kuratoriums des Instituts für Quantenoptik und Quanteninformation (IQOQI), Österreichische Akademie der Wissenschaften, Innsbruck, Österreich
- 2002 - 2005 Associate Editor der Revista Española de Física
- seit 2001 Founding Managing Editor von Quantum Information and Computation
- 2000 - 2003 Mitherausgeber des Physical Review A

**Projektkoordination, Mitgliedschaft in Verbundprojekten**

- 2007 - 2015 Teilprojektleiter im DFG- Sonderforschungsbereich „Kernspins in Quanten-Punkten“
- 2006 - 2013 DFG-Forschergruppe, „Quantum Simulations with Quantum Optical Systems“
- 2003 - 2011 Teilprojektleiter im DFG-Sonderforschungsbereich „Theorie der Vielteilchenverschränkung und ihre Anwendung in Festkörpersystemen“

2003 - 2005 DFG-Projekt „Theoretical and experimental research on the transmission of information through quantum channels operations”

### **Auszeichnungen und verliehene Mitgliedschaften**

2017 Max-Planck-Medaille der Deutschen Physikalische Gesellschaft (DPG)

seit 2017 Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina

2017 Gran Gresol Prize, Gresol Foundation

seit 2016 Mitglied der Royal Academy of Exact, Physical and Natural Sciences (RAC), Spanien

2016 Ehrendoktorwürde der Universidad Europea, Madrid, Spanien

2016 Profesor Distinguido am Institute of Mathematical Sciences (ICMAT), Madrid

2015 Ehrenmedaille der Foundation García Cabrerizo

2015 Hamburger Preis für Theoretische Physik, Joachim Herz-Stiftung

2015 Ehrendoktorwürde der Universitat Politècnica de València, Spanien

seit 2015 Korresp. Mitglied der Real Academia de Ciencias de Zaragoza, Saragossa, Spanien

2015 Ehrendoktorwürde, Universitat de València, Spanien

2015 Distinguished Visiting Professor am Institute for Theoretical Physics, CSIC, Madrid

seit 2014 Ehrenmitglied der Spanish Optical Society (SEDOPTICA)

2014 Ehrendoktorwürde der Universidad de Zaragoza, Saragossa, Spanien

2014 Visiting Miller Professorship Award, University of California, Berkeley, USA

seit 2013 Korresp. Mitglied der Academia de Ciencias y Artes, Barcelona, Spanien

2013 Wolf-Preis

2013 Ehrenmedaille des Niels-Bohr-Instituts

2013 David Ben Gurion-Medaille, Ben Gurion University of the Negev, Beersheba, Israel

2011 Gran Cruz de la Orden del Dos de Mayo de la Comunidad de Madrid

2010 Premi Nacional de Pensament i Cultura Científica

2010 Benjamin Franklin-Medaille für Physik

2009 Ehrenmedaille der Universidad Complutense de Madrid

2009 Distinguished Research Chair, Perimeter Institute, Waterloo, Kanada

2009 BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award 3

2009 Carl Zeiss-Forschungspreis

2007 Académico de Honor, Academia de Ciencias de la Región de Murcia, Spanien

2007	National „Blas Cabrera“ Prize for Physical, Material and Earth Sciences
2007	Ehrendoktorwürde der Universidad Politecnica de Catalunya, Barcelona
2006	6th International Quantum Communication Award, Tamagawa University Tokio, Japan
2006	Prince of Asturias Award for Technical and Scientific Research, The Princess of Asturias Foundation
2005	Ehrendoktorwürde der Universidad Castilla – La Mancha, Spanien
2005	Quantum Electronics Prize, European Physical Society
seit 2003	Korresp. Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
seit 2002	Korresp. Mitglied der Real Academia de Ciencias, Madrid
2002	Medaille der Royal Physical Society of Spain
seit 2002	Fellow der American Physical Society
2001	Felix Kuschenitz-Preis der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
1992	Premio Nacional a Investigadores Noveles, Royal Physical Society of Spain

### **Forschungsschwerpunkte**

Ignacio Cirac entwickelt Methoden, um nach den Gesetzen der Quantenmechanik die Welt der Atome, Moleküle und Photonen zu beschreiben und zu kontrollieren. Einige seiner Arbeiten beschreiben, wie sich quantenmechanische Eigenschaften für die Übertragung und Speicherung von Information sicher und effizient nutzen lassen. Dies 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.

Cirac entwickelte Konzepte wie Quantenrepeater, Berechnungen durch Dissipation sowie Quantennetzwerke und Quantengatter, die auf Kollisionen basieren. Außerdem wirkte er mit an der Entwicklung einer Informationstheorie, die auf der Quantenmechanik beruht.

Ignacio Cirac und sein Forschungsteam am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching entwickeln ferner Methoden, um Atome abzukühlen oder Kernspins in Quantenpunkten zu polarisieren, um deren Quantenverhalten auszunutzen. Sie schufen dafür neue theoretische Werkzeuge, um die Verschränkung – eine wichtige Eigenschaft der Quantenmechanik, die für die meisten der faszinierenden Phänomene und Anwendungen verantwortlich ist – zu charakterisieren und zu quantifizieren. Sie forschen zudem mit dieser Technik an Methoden, die es erlauben, Vielteilchensysteme auf eine neue Weise zu beschreiben. Diese Methoden brachten nicht nur sehr leistungsfähige numerische Algorithmen für die Untersuchung von Quantensystemen hervor, sondern lassen sich auch in anderen Bereichen der Physik anwenden.