

Leibniz Universität Hannover, SFB 1227 DQ-mat



Kurzbeschreibung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat zum 1. Juli 2016 den Sonderforschungsbereich (SFB) 1227 „Designte Quantenzustände der Materie (DQ-mat) – Erzeugung, Manipulation und Detektion für metrologische Anwendungen und Tests fundamentaler Physik“ an der Leibniz Universität Hannover eingerichtet. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten daran, die besonderen Eigenschaften von quantenmechanischen Systemen für bessere Quantensensoren wie zum Beispiel optische Uhren und Beschleunigungsmesser zu erschließen. Beteiligt sind außer der Leibniz Universität Hannover (Institut für Quantenoptik, Institut für Theoretische Physik und Institut für Didaktik der Mathematik und Physik) die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig und das Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) der Universität Bremen. Der SFB ist auf eine Laufzeit von zwölf Jahren ausgelegt. Für die ersten vier Jahre beträgt die Fördersumme knapp zehn Millionen Euro.

Die Vision des SFB ist es, die Kontrolle über isolierte Atome und Moleküle (Ein-Teilchen-Systeme), die schon länger möglich ist, auf große Quantensysteme (Viel-Teilchen-Systeme) auszudehnen und deren Anwendung in der Metrologie zu erschließen.

Die Forschungstätigkeiten des SFB finden größtenteils im Hannover Institute of Technology (HITec), einer neuerrichteten interdisziplinären Forschungseinrichtung für Quantentechnologien statt.

Unter Beteiligung der Fachgebiete Physik, Geodäsie und Ingenieurwissenschaften werden hier Grundlagen- und angewandte Forschung sowie Technologieentwicklung auf dem Gebiet der Quantenoptik und Geodäsie betrieben.

Kernforschungsfragen

Neben praktischen Anwendungen kann durch hochgenaue Messungen mit optischen Uhren und Materiewellen-Interferometern der nächsten Generation voraussichtlich auch unser Verständnis der Naturgesetze überprüft werden.

- Dazu gehören zum Beispiel Fragen nach:
- einer möglichen Änderung von Naturkonstanten,
- einer Verletzung fundamentaler Symmetrien in der Physik und
- der Kopplung von Quantensystemen an die Gravitation.

Expertinnen und Experten der drei beteiligten Institutionen aus den Forschungsschwerpunkten

- Viel-Teilchen-Physik,
- Quanteninformation,
- Gravitation,
- Quantengase und
- Metrologie

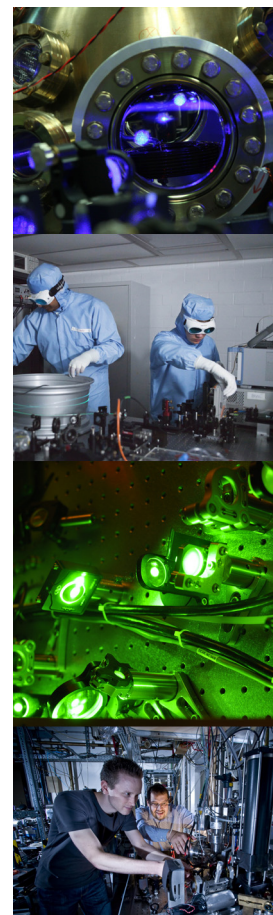
arbeiten gemeinsam an der Entwicklung neuer Methoden zur Erzeugung, Manipulation und Detektion von Quantenzuständen. Die Untersuchung dieser Zustände erlaubt ein tieferes Verständnis der Quanteneigenschaften von Viel-Teilchen-Systemen. Damit widmet sich der neue SFB einer der größten Herausforderungen der modernen Physik.

Kontakt

Leibniz Universität Hannover
QUEST Leibniz Forschungsschule
SFB 1227 DQ-mat
Welfengarten 1
30167 Hannover

Prof. Piet O. Schmidt (SFB Sprecher)
Dr. Alexander Wanner (Geschäftsführung)

Tel.: +49 511 / 762 - 17240
Fax: +49 511 / 762 - 17243
E-mail: alexander.wanner@quest.uni-hannover.de
Web: www.dq-mat.uni-hannover.de



Leibniz Universität Hannover, SFB 1227 DQ-mat



Brief Outline

On 1 July 2016, the German Research Foundation (DFG) set up the Collaborative Research Center (German: Sonderforschungsbereich SFB) 1227 "Designated Quantum Systems of Matter (DQ-mat) - Generation, manipulation and detection for metrological applications and tests of fundamental physics" at the Leibniz Universität Hannover. The participating scientists are working to develop the special properties of quantum mechanical systems improving quantum sensors such as optical clocks and accelerometers. The Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig and the Center for Applied Space Technology and Microgravity (ZARM) at the University of Bremen are involved in this project, apart from the Leibniz Universität Hannover (Institute of Quantum Optics, Institute of Theoretical Physics and Institute of Didactics of Mathematics and Physics). The SFB is designed for a duration of twelve years. For the first four years, the funding sum is almost ten million euros.

The SFB's vision is to extend control over isolated atoms and molecules (one-particle systems) to large quantum systems (multi-particle systems) and to develop their application in metrology.

The SFB's research activities are largely based at the Hannover Institute of Technology (HITec), a new interdisciplinary research facility for quantum technologies. With the participation of the fields of physics, geodesy, and engineering sciences, basic and applied research as well as technology development in the field of quantum optics and geodesy are being pursued.

Core research questions

In addition to practical applications, our understanding of natural laws can also be tested by means of highly accurate measurements with optical clocks and material wave interferometers of the next generation. These include, for example, questions

- a possible change in natural constants,
- a violation of fundamental symmetries in physics and physics,
- the coupling of quantum systems to gravitation.

Experts from the three participating institutions from the research foci

- Many-Particle Physics,
- Quantum Information,
- Gravitation,
- Quantum Gases and
- Metrology

work together on the development of new methods for the generation, manipulation and detection of quantum states. The investigation of these states allows a deeper understanding of the quantum properties of multi-particle systems. Thus, the new SFB is dedicated to one of the greatest challenges of modern physics.

Contact

Leibniz Universität Hannover
QUEST Leibniz Forschungsschule
SFB 1227 DQ-mat
Welfengarten 1
30167 Hannover

Prof. Piet O. Schmidt (SFB Sprecher)
Dr. Alexander Wanner (Geschäftsführung)

Fon: +49 511 / 762 - 17240
Fax: +49 511 / 762 - 17243
E-mail: alexander.wanner@quest.uni-hannover.de
Web: www.dq-mat.uni-hannover.de

