

## Pressemitteilung

### Max-Planck-Institut für Quantenoptik

#### Dr. Olivia Meyer-Streng

27.11.2015

<http://idw-online.de/de/news642382>

Forschungs- / Wissenstransfer, Wettbewerbe / Auszeichnungen  
Physik / Astronomie  
überregional

## Dr. Christian Groß erhält ERC Starting Grant 2015

**Der junge Wissenschaftler Dr. Christian Groß aus der Abteilung Quanten-Vielteilchensysteme von Prof. Immanuel Bloch am Max-Planck-Institut für Quantenoptik (Garching bei München) erhält in diesem Jahr den begehrten „European Research Council Starting Grant“.**

Das 2007 gegründete European Research Council (ERC) ist die erste gesamteuropäische Behörde zur Finanzierung von Forschungsvorhaben. Die ERC Starting Grants unterstützen herausragende Projekte kreativer junger Wissenschaftler über einen Zeitraum von fünf Jahren. Dr. Christian Groß bekommt diese Förderung für sein Projekt „Rydberg dressed quantum many-body systems“. Hier sollen in atomaren Quanten-Vielteilchensystemen Wechselwirkungen mit großer Reichweite zwischen den Atomen gezielt eingestellt werden. Das Konzept ebnet den Weg für eine Reihe ganz verschiedener Forschungsrichtungen, von der atomaren Quantensimulation der Festkörperphysik über das Design von Quantenmagneten bis hin zur Erkundung der „Superfestigkeit“ ultrakalter bosonischer Systeme.

Christian Groß studierte Physik an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, an der er 2006 sein Diplom erhielt. Für seine Doktorarbeit wechselte er an die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, an der er 2010 über das Thema „Spin queezing and non-linear atom interferometry with Bose-Einstein-Condensates“ promovierte. Hier arbeitete er auch in seinem ersten Postdoc-Jahr in der Forschungsgruppe „Synthetic Quantum Systems“ von Prof. Markus Oberthaler, der auch seine Doktorarbeit betreut hatte. 2011 erhielt er für seine Forschungsergebnisse sowohl den Promotionspreis der Sektion Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) als auch den Ruprecht-Karls-Preis der Universität Heidelberg. Seit 2011 ist er Projektleiter in der experimentellen Abteilung Quanten-Vielteilchensysteme von Prof. Immanuel Bloch am Max-Planck-Institut für Quantenoptik (MPQ).

In den vergangenen Jahren am MPQ hat sich Dr. Groß mit dem Verhalten von ultrakalten Quantengasen unter diversen Aspekten befasst. So untersuchte er, unter welchen Bedingungen ultrakalte Atome in optischen Gittern in extrem geordnete Zustände, sogenannte Mott-Isolatoren, überführt werden können. Dabei benutzte er ein in dieser Gruppe entwickeltes neues Abbildungsverfahren, ein Quantengas-Mikroskop, das einzelne Atome auf ihren Gitterplätzen direkt sichtbar macht. In anderen Experimenten hantierte er mit hochangeregten sogenannten Rydberg-Atomen und konnte beobachten, wie die durch die Anregung induzierte Wechselwirkung zwischen den Teilchen zu spezifischen Anordnungen führt.

In seinem ERC-Projekt wird er nun beide Techniken kombinieren. „Das Problem bei der Arbeit mit hochangeregten Rydberg-Atomen ist deren extrem kurze Lebensdauer. In dem neuen Projekt wollen wir die Atome nur zum Teil in den Rydberg-Zustand anregen. So erhalten wir eine Wechselwirkung mit großer Reichweite zwischen den Atomen bei einer erheblichen längeren Lebensdauer. Das Besondere dabei ist, dass wir die Stärke, die Entfernungsabhängigkeit und die Isotropie der Wechselwirkung genau steuern können“, erklärt Dr. Groß. Die Vielteilchen-Systeme aus derartigen „Rydberg-dressed“ Kalium-Atomen sollen neuartige Quantensimulationen ermöglichen, so z.B. das korrelierte Verhalten einer Vielzahl von Quantenmagneten.

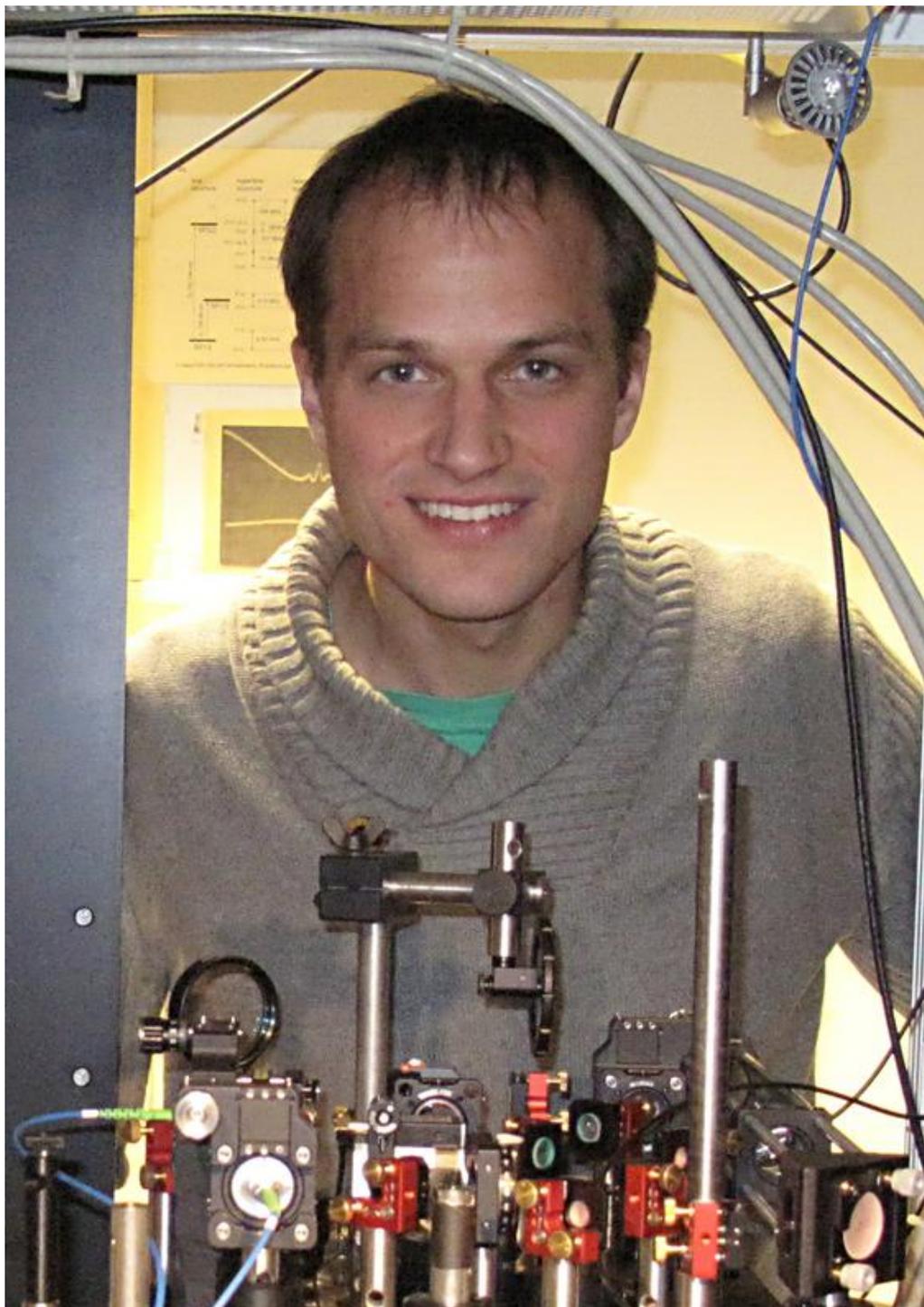
Das ERC-Projekt „Rydberg dressed quantum many-body systems“ bezeichnet der junge Wissenschaftler selbst als „High risk, high gain“. Das Risiko bestehe in der hohen Komplexität des geplanten Experiments. Um möglichst stabile Rydberg-Zustände zu erhalten und deren Lebensdauer zu maximieren, müssten eine Reihe von Parametern optimal gewählt werden. „Hier kann man an vielen Knöpfen drehen“. Doch wer wagt, gewinnt: In Aussicht steht ein Durchbruch in der Erforschung exotischer Quantenmaterie. „Da wir es hier mit bosonischen Systemen zu tun haben, erwarten wir, unter bestimmten Bedingungen eine neuartige Materiephase der „Suprasolidität“ zu finden, die die Eigenschaften eines Kristalls mit denen einer Superflüssigkeit vereint.“

Olivia Meyer-Streng

Kontakt:

Dr. Christian Groß  
Max-Planck-Institut für Quantenoptik  
Hans-Kopfermann-Str. 1  
85748 Garching bei München  
Telefon: +49 (0)89 32 905 - 713  
E-Mail: christian.gross@mpq.mpg.de

Dr. Olivia Meyer-Streng  
Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching  
Telefon: +49 (0)89 32 905 - 213  
E-Mail: olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de



Dr. Christian Groß  
(Foto: MPQ)