



INSTITUT FÜR QUANTENOPTIK UND QUANTENINFORMATION



ÖSTERREICHISCHE
AKADEMIE DER
WISSENSCHAFTEN

Medieninformation 10/2005:

Heiße News vom kältesten Ort der Erde

Quantenphysiker bestätigen internationale Spitzenposition

Die Innsbrucker Forscher um den diesjährigen Wittgenstein-Preisträger Univ.-Prof. Dr. Rudolf Grimm lassen wieder einmal aufhorchen. Mit einer Arbeit über fermionische Molekülkondensate stellt die Gruppe in diesem Jahr eine der weltweit meistzitierten Publikationen aus dem Bereich der Physik. Nachwuchsforscher Dr. Johannes Hecker Denschlag sorgt indes mit neuen Ergebnissen ebenfalls für internationales Aufsehen.

Geschäftsführender Direktor
O.Univ.Prof. Dr. Rainer Blatt
Tel. +43 512 507-4720
Fax +43 512 507-9815
Mail rainer.blatt[at]oeaw.ac.at

Administrativer Direktor
ADir. Markus R. Knabl
Tel. +43 512 507-4700
Mobil +43 664 316 8816
Fax +43 512 507-9815
markus.knabl[at]oeaw.ac.at

7. Sept. 2005

Rudolf Grimm wurde im Juli für seine Forschungen zu Bose-Einstein-Kondensaten aus Atomen und Molekülen sowie fermionischen Quantengasen die höchste österreichische Wissenschaftsauszeichnung, der Wittgenstein-Preis verliehen. Mit seinem Team von Nachwuchsforschern nutzt er am Institut für Experimentalphysik der Universität Innsbruck neueste Lasertechnologien um Teilchen fast auf den absoluten Nullpunkt bei minus 273,15 Grad abzukühlen und mit Hilfe von Laser- und magnetischen Fallen in der Mitte einer Vakuumzelle „einzufangen“. Im Jahr 2002 gelang Grimm die weltweit erste Erzeugung eines Bose-Einstein-Kondensats aus Cäsium-Atomen, welches besonders vielseitige Wechselwirkungen bietet. Ein Jahr später erzeugte das Team erstmals ein Bose-Einstein-Kondensat aus Molekülen. Im vergangenen Jahr publizierten sie dann in der Fachzeitschrift Physical Review Letters neue Messergebnisse zum Übergang von einem Bose-Einstein-Kondensat aus Atomen zu einem Molekülkondensat. Diese Arbeit fand international höchste Aufmerksamkeit, was das Institute for Scientific Information (ISI) nun bestätigt: Das Paper war eines der meistzitierten aus dem Bereich der Physik in den letzten Monaten und wurde von ISI deshalb vergangene Woche als „Hot Paper“ klassifiziert. „Die Theoretiker haben schon lange auf solche Messergebnisse gewartet. Sie konnten nun ihre Theorien daran überprüfen und weiterentwickeln“, erklärt Prof. Grimm das internationale Aufsehen.

Atom-Molekül-Dunkelzustände

Zeitgleich wurde vom American Institute of Physics (AIP) eine weitere, vor kurzem publizierte Innsbrucker Arbeit als Highlight ausgewählt. Eine Arbeitsgruppe aus dem Team von Prof. Grimm konnte zum ersten Mal mithilfe von Laserlicht einen neuartigen Quantenzustand erzeugen, der sich nicht entscheiden kann, ob er sich wie ein Molekül oder wie freie Atome verhalten soll. Das von Dr. Johannes Hecker Denschlag geleitete

INSTITUT FÜR QUANTENOPTIK UND QUANTENINFORMATION · A-6020 INNSBRUCK · OTTO HITTMAYER-PLATZ 1 · TECHNIKERSTRASSE 21A

MIT UNTERSTÜTZUNG VON:



Projekt nutzt dazu die Photoassoziation. Dabei werden Atome aus einem Bose-Einstein Kondensat von zwei Lasern angeregt und zu einem Molekül verbunden. Bei dem Prozess bildet sich der neuartige Atom-Molekül-Quantenzustand, der auch „Dunkelzustand“ (Dark state) genannt wird, weil er aufgrund von Interferenz für das Laserlicht unsichtbar ist. „Die Beobachtung dieser so genannten Dunkelzustände ist ein zentraler Schlüssel, um atomare Bose-Einstein Kondensate mit Licht in molekulare zu verwandeln, ein lang gehegter Wunschtraum vieler Physiker“, erläutert Dr. Johannes Hecker Denschlag. „Mit der aktuellen Arbeit konnten wir erstmals zeigen, dass zwischen den Atomen und den aus ihnen erzeugten Molekülen eine kohärente Beziehung besteht. Mit den Atom-Molekül-Dunkelzuständen haben wir ein ideales Werkzeug zur Hand, um die Molekülherstellung durch Photoassoziation weiter zu analysieren und zu optimieren“, so Dr. Hecker Denschlag abschließend.

Die Arbeiten wurden vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) und der Europäischen Union unterstützt.

Weitere Informationen:

ISI Hot Papers: <http://esi-topics.com/>

AIP Physics News Update: <http://www.aip.org/pnu/>

Die beiden genannten Arbeiten sind erschienen in Physical Review Letters 92, 203201 (2004) und Physical Review Letters 95, 063202 (2005).

Detaillierte Informationen zum Experiment von Dr. Hecker Denschlag finden Sie unter:

<http://www.dark.ultracold.at/>

Bilder von Prof. Grimm und Dr. Hecker Denschlag sowie von den Arbeitsgruppen unter:

<http://www.iqoqi.at/media/download/>

Kontakt:

Dr. Johannes Hecker Denschlag
Institut für Experimentalphysik
Universität Innsbruck
Technikerstrasse 25
A-6020 Innsbruck, Austria
Tel.: ++43 (0)512 507 6340
Fax: ++43 (0)512 507 2921
Email: johannes.denschlag@uibk.ac.at

Dr. Christian Flatz
Public Relations
Institut für Quantenoptik und Quanteninformation
der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
A-6020 Innsbruck, Technikerstraße 21a
Tel. +43 650 5777122
E-Mail: pr-iqoqi@oeaw.ac.at