



# PRESSEMITTEILUNG

## Berthold Leibinger Zukunftspreis 2006

**Prof. Dr. H. Jeffrey Kimble  
California Institute of Technology  
Pasadena, USA**

### **Von der Quanten-Elektrodynamik zur Informationstechnik**

**Die experimentellen und theoretischen Arbeiten von Professor Dr. H. Jeffrey Kimble in der Quanten-Elektrodynamik haben eine wesentliche Grundlage für die Quanten-Informationstechnologie geschaffen. Diese gilt als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Im Zusammenspiel mit der Mikro- und Nanotechnologie entstehen hier leistungsfähige technologische Möglichkeiten, welche die Informationstechnik – Stichwort Quanten-Computer und Quanten-Internet – revolutionieren können. Professor Kimble erhält den Zukunftspreis 2006 für seine bahnbrechenden Experimente auf dem Gebiet der Resonator-Quanten-Elektrodynamik.**

Zeit seines Forscherlebens hat sich Professor Kimble mit der schwachen Wechselwirkung zwischen einzelnen Atomen und Photonen beschäftigt. Die auftretenden Phänomene aus nichtlinearen Interaktionen zwischen einem Atom und einzelnen Licht-Teilchen (den Photonen) galten lange als Spielzeug der Theoretiker. Kimbles unschätzbare Leistung besteht darin, zahlreiche dieser Phänomene experimentell nachgewiesen und physikalische Grundlagen in wissenschaftliche Instrumente zur Schaffung neuer Technologien umgewandelt zu haben. Beim Wechsel des Schwerpunkts seiner Arbeit von der reinen Quantenmechanik hin zur zweiten „Quanten-Revolution“ stellte Kimble immer wieder die Frage: Wie lassen sich Quanten-Phänomene für neue wissenschaftliche und technische Anwendungen nutzen? Kaum ein Wissenschaftler hat mehr für die Umsetzung abstrakter theoretischer Ideen in Experimente mit greifbar nahen Anwendungen für zukünftige Technologien getan, als Jeffrey Kimble.

Professor Kimbles Forschung bewegt sich an der Spitze einer Revolution, die seit einem Jahrzehnt mit der Schaffung neuer, nichtlinearer Wechselwirkungen zwischen einzelnen Atomen und Lichtquanten (Photonen) die Forschungswelt verändert. Ein besonderes Merkmal dieser Arbeiten war die Realisierung vollkommen neuer Fähigkeiten in der Quantenwelt. Diese katapultierten die Optik-Wissenschaft in ein bis dahin unerforschtes Gebiet grundlegender Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Licht und Materie.



Professor Kimbles Beitrag zu dieser Revolution liegt das jahrzehntelange Bestreben nach der Realisierung der starken Kopplung zu Grunde - mit einem fast esoterischen Aufbau, dem der Resonator-Quanten-Elektrodynamik (QED). Den Kern des experimentellen Aufbaus der Resonator-QED bildet eine Präzisions-Mikro-Kavität mit Mikrometerabstand, in welchem ein einzelnes Photon und ein einzelnes Atom gefangen sind. Ein wesentlicher Meilenstein seiner Arbeit war 1995 die Demonstration eines Quantenphasengatters für zwei Lichtstrahlen. Grob gesagt, schuf er mit seinen Kollegen einen Quanten-Transistor mit einzelnen Photonen. Dieser verfügt über Eigenschaften, die für die Quantenlogik und womöglich eines Tages für den Bau von Quantencomputern geeignet sind. Vor kurzem entwickelten Kimble und seine Kollegen einen Laser mit nur einem Atom, das ein Photon nach dem anderen aussendet.

Titel der Arbeit:

Resonator-Quanten-Elektrodynamik

Digitales Bildmaterial zu den Preisträgern und den prämierten Arbeiten finden Sie unter [www.leibinger-stiftung.de](http://www.leibinger-stiftung.de).