



berlin-brandenburgische
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Prof. Dr. Immanuel Bloch

Ordentliches Mitglied der Biowissenschaftlich-medizinischen Klasse

Immanuel Bloch ist ein international herausragender Wissenschaftler, der zahlreiche wegweisende Pionierarbeiten auf dem Gebiet der ultrakalten Quantengase durchgeführt hat. Mit ihrer Anwendung als Modellsysteme für die Untersuchung grundlegender Korrelations- und Vierteilcheneffekte hat er ein neues Forschungsgebiet etabliert, das sich gegenwärtig rapide weiterentwickelt. Seit der Entdeckung der Bose-Einstein-Kondensation haben ultrakalte atomare Gase große Bedeutung für die experimentelle Untersuchung makroskopischer Quantenzustände und intrinsischer Wechselwirkungen in Vielteilchensystemen aus Fermionen oder Bosonen erlangt. Mit den heute verfügbaren Methoden der Kühlung und Manipulation atomarer Ensembles in der Gasphase lassen sich Modellsysteme mit wohldefinierten Eigenschaften herstellen. Dabei spielen Methoden der Laserkühlung von Atomen und der Quantenoptik eine entscheidende Rolle. Fundamentale quantenmechanische Konzepte der Vielteilchenphysik, die ursprünglich zur Beschreibung von Elektronen und Spins in Festkörpern entwickelt wurden, lassen sich auf diese Weise experimentell unter maßgeschneiderten Bedingungen studieren, d. h. das Quantengas dient als „Quantensimulator“ auch in Parameterbereichen, die in natürlichen Systemen nicht existieren. Auf diesem Forschungsgebiet hat Immanuel Bloch wegweisende Pionierarbeit geleistet. Der Phasenübergang eines Bose-Einstein-Kondensats von einem räumlich delokalisierten superfluiden Zustand in einen Mott-Zustand mit lokalisierten Atomen wurde von ihm erstmals demonstriert. Damit öffnete er den Weg zur systematischen Untersuchung korrelierter Systeme aus Fermionen und Bosonen. Ein weiteres herausragendes Ergebnis ist die Demonstration verschränkter Vielteilchenzustände in einem atomaren Quantengas. Jüngste Arbeiten sind topologischen und magnetischen Systemen gewidmet, deren Physik z. B. durch den sog. Hofstadter Hamiltonian beschrieben wird oder die sich in komplexen magnetischen Ordnungen zeigen.

Immanuel Bloch wurde 1972 in Fulda geboren. Er studierte von 1991 bis 1996 Physik in Bonn und wurde nach einem einjährigen Forschungsaufenthalt in Stanford im Jahr 2000 an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) zum Dr. rer. nat. promoviert. Nachdem er 2003 Angebote der Universitäten Stanford und Yale abgelehnt hatte, war er seit Ende 2003 Professor an der Universität Mainz. Seit 2009 ist er Direktor des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik in Garching und Inhaber des Lehrstuhls für Experimentalphysik an der LMU. Immanuel Bloch wurde u. a. mit der Otto-Hahn-Medaille der Max-Planck-Gesellschaft (2002), dem Leibniz-Preis der DFG (2004), dem Körber-Preis (2013) und mit dem Harvey Prize (2016) ausgezeichnet. Er ist Träger des Bundesverdienstkreuzes (2005), und Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2011) sowie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (2018).