



Verbundprojekt QuantumGuide

Transport ultrakalter Atome durch eine Hohlkammer

Motivation

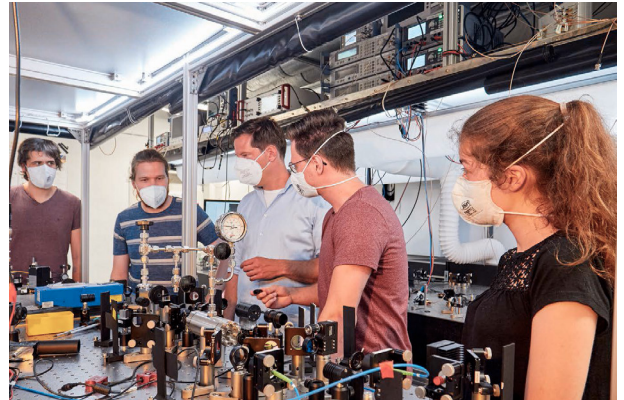
Eine Vielzahl unterschiedlicher Quantentechnologien, wie Quantencomputer, Quantensensoren oder optische Uhren, befinden sich aktuell in der Vorbereitung zur Markteinführung. All diese Geräte reagieren hoch sensitiv auf störende Einflüsse in ihrer Umgebung. Gleichzeitig wird eine bestmögliche Integration in die sie umgebende Technik angestrebt, sodass der Kernbereich dieser Geräte oft nur wenige Millimeter groß ist. Viele dieser Anwendungen basieren auf lasergekühlten Atomen oder Ionen. Eine wesentliche Limitierung für die Leistungsfähigkeit und die Strukturgröße ist daher die Quelle der benötigten Atome: Dies ist typischerweise ein Ofen, der auf bis zu 700 °C aufgeheizt werden muss. Dieser Ofen degradiert das benötigte Vakuum und verhindert eine Miniaturisierung der Apparatur.

Ziele und Vorgehen

Ziel dieses Projektes ist es, lasergekühlte Atome durch eine optische Hohlkammer aus einer separaten Präparationskammer in den Kernbereich eines Quantencomputers oder Quantensensors einzubringen. Diese Lösung erlaubt so eine weitere Miniaturisierung und Leistungssteigerung der Geräte.

Innovation und Perspektiven

Das Führen von ultrakalten Atomen durch Hohlkammern ist im Labor bereits demonstriert worden. In diesem Projekt soll das Verfahren nun auf eine allgemeinere Klasse von Elementen erweitert werden. Die Strecke, über die Atome geführt werden können, soll von wenigen Zentimetern auf einige Meter verlängert werden. Schließlich soll es möglich sein, einzelne Atome „auf Knopfdruck“ bereit zu stellen. Zur Führung von Lichtfeldern sind Glasfasern und Wellenleiter zu einer etablierten Technologie gereift. Vision des Projekts ist es, auch lasergekühlte Atome durch analoge Netzwerke von Hohlkammern führen zu können.



Aufbau eines Lasersystems

Projekttitle:

Hollow-core fiber atom guide for quantum devices (QuantumGuide)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

„QuantERA – ERA-NET Cofund in Quantum Technologies“
(QuantERA Call 2021)

Projektvolumen:

681.000 Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)
bezogen auf die deutschen Partner

Projektlaufzeit:

01.07.2022 – 30.06.2025

Projektpartner:

- Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn, Deutschland
- Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland
- Paul Scherrer Institut, Villigen, Schweiz
- Nicolaus Copernicus University, Toruń, Polen
- AQT, Innsbruck, Österreich

Projektkoordination:

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Prof. Dr. Simon Stellmer
E-Mail: stellmer@uni-bonn.de