



Verbundprojekt Qzell

Antireflexschichten zur Realisierung hochtransparenter optischer Komponenten

Motivation

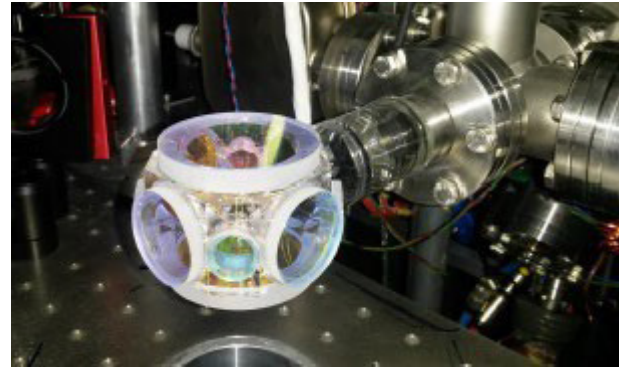
Aufbauten zum Quantencomputing benötigen Quarzellen, in denen die atomaren Qubits im Ultra-Hochvakuum (UHV) präpariert werden. Zur optischen Kühlung und Quantenzustandskontrolle wird dabei mit Laser über einen großen Spektral- und Winkelbereich eingestrahlt und hochauflösende Objektive zur Kontrolle der Quantenzustände eingesetzt. Für den Aufbau werden hochtransparente und gleichzeitig leitfähige Beschichtungen benötigt, um Reflexe zu minimieren und um in der Zelle einen feldfreien Faraday'schen Käfig zu realisieren.

Ziele und Vorgehen

Die Reflexminderung optischer Oberflächen stößt bisher an Grenzen, wenn sehr breite Spektralbereiche und größere Lichteinfallswinkel adressiert werden müssen. Um die geforderte hohe Transparenz der Zelle und eines Objektivs zu realisieren, erfolgt im Verbundprojekt Qzell die Erforschung von Antireflexschichten, die neben kompakten Schichten auch Nanostrukturen enthalten. Schwerpunkte der Forschung beinhalten auch Designkonzepte für das Objektiv, absorptionsarme Materialien zur Realisierung der elektromagnetischen Abschirmung und UHV-taugliche Oberflächen- und Fügeverfahren.

Innovation und Perspektiven

Zelle und Objektiv werden in den experimentellen Aufbauten zum Quantenrechnen mit Rydbergatomen an der Universität Stuttgart unmittelbar erprobt. Auf ultrabreiten Spektralbereichen entspiegelte Optiken werden auch im Bereich der Quantenkommunikation für die Spektroskopie mit nicht-detektiertem Licht benötigt. Die Firmen aus dem Projektkonsortium können die Technologien für eigene Produktentwicklungen im Nachgang übernehmen. Die Anwendungsbreite für verbesserte Entspiegelungen ist groß und betrifft unter anderem vielfältige Kameraobjektive.



Ultrahoch-Vakuum Glaszelle, in der lasergekühlte Atome präpariert und für quantentechnologische Anwendungen vorbereitet werden

Projekttitel:

Hochtransparente optische Komponenten für Quantenanwendungen (Qzell)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Enabling Technologies für die Quantentechnologien

Projektvolumen:

3,3 Mio. Euro (zu 76,6% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.12.2021 – 30.11.2024

Projektpartner:

- Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF), Jena
- JEVATEC GmbH, Jena
- LensTec Jena GmbH, Laasdorf
- Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG, Göttingen
- Bühler Alzenau GmbH, Alzenau
- Universität Stuttgart – 5. Physikalisches Institut, Stuttgart

Assoziierter Partner:

Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG, Hanau

Projektkoordination:

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF)
Dr. Ulrike Schulz
E-Mail: ulrike.schulz@iof.fraunhofer.de