

Forschungsthemen der AG Eschner, "Quanten-Photonik"

Umriss:

Quantenoptik, Quantentechnologie, Laser-Spektroskopie

Schlüsselwörter:

Fangen und Kühlen von Atomen, Photonendetektion und -analyse, Atom-Photon-Wechselwirkung, Quantenzustandskontrolle, Atom-Photon-Quantenschnittstelle, quantenmechanische Verschränkung; Lasermechanismen, Quantenkommunikation, Quanteninformationsverarbeitung, Präzisionsmessungen

Projekte:

Wechselwirkung einzelner Atome (Calcium-Ionen) mit einzelnen Photonen;
Quantenrepeater-Technologie (aus dem Labor in Telekom-Netzwerke).
Kalte Atome im optischen Resonator: Lasermechanismen, ultrastabile Laser, Selbstorganisation

aktuelle Fragen:

Laserlicht aus kalten Atomen in einem optischen Resonator: Aufklärung des Mechanismus, Einsatz des Mechanismus für ultrastabile Laser.
Kontrollierte Wechselwirkung einzelner Atome mit einzelnen Photonen: Atom als Quantenspeicher, Quantenkommunikation über Telekom-Fasern, Quantenrepeater

Technische Bereiche

Laser, Optik, Polarisation, Fasern, Optoelektronik, Elektronik, Computersteuerung, Messtechnik, Vakuum, Regeltechnik, Feinmechanik, Materialkunde, ...

Datenanalyse, numerische Analyse, Statistik, numerische Simulation, Kurvenanpassung, Modellrechnungen, ...

Typische Arbeiten

Aufbau, Test, Charakterisierung einer Laborapparatur oder Methode

Messreihen und Auswertung

Messung, Modellierung, Computersimulation

Rahmenbedingungen

enge Betreuung durch Doktoranden / Postdoktoranden

mindestens wöchentliche Besprechung mit der ganzen AG

voll eingerichteter Arbeitsplatz in Labor und Büro

Spitzentechnologie im Labor

gutes Budget für Experimente

Vertrag als studentische Hilfskraft (z.B. nach BSc, zwischen BSc und MSc)

mögliche Teilnahme an der Lehre

Vergangene BSc-Themen

Bau und Charakterisierung eines optischen Resonators für eine Laser-Transfer-Stabilisierung bei 393 nm
Numerische Rekonstruktion von Quantenzuständen
Charakterisierung eines seitlich gepumpten Atom-Cavity Systems
Zeit- und frequenz aufgelöste Analyse der Emission eines seitlich gepumpten Atom-Cavity-Systems
Resonanzverschiebung durch kalte Ytterbium-Atome in einem optischen Resonator
Aufbau und Charakterisierung eines intrinsisch stabilen Interferometers
Spektralanalyse von Einzelphotonen
Spektrale Messungen an der Resonanzfluoreszenz einzelner Atome
Spektren der Resonanzfluoreszenz eines einzelnen Calcium-Ions
Quantenphasen in Atom-Photon-Schnittstellen

Vergangene MSc-Themen

Magnetfeldstabilisierung für hochpräzise Einzelatom-Spektroskopie
Optische Resonatoren für die Laser-Stabilisierung und für die Spektralanalyse einzelner Photonen
Photonenpaarquelle für Einzelatom-Einzelphoton Wechselwirkung
Interfacing a single trapped $^{40}\text{Ca}^+$ ion in double passage configuration
Permanent-magnet-based Zeeman field generation in an ion trap
Gleichgewichts- und Transienteneigenschaften eines Lasers mit kalten Yb-Atomen
Single- and Multi-Memory Quantum Key Distribution Protocols:
Simulation and Implementation

LA-Staatsexamen-Thema

Fachdidaktische Aufarbeitung und Erprobung eines Praktikumsversuchs zur Quantenkryptographie

www.uni-saarland.de/lehrstuhl/eschner