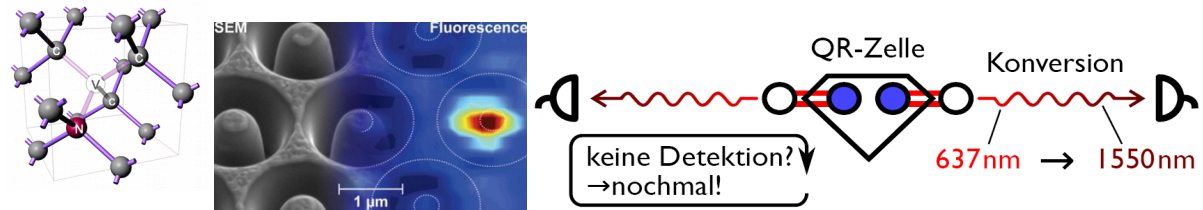


2 Freie Promotionsstellen

Wir planen die Ausschreibung von zwei experimentelle Promotionsstellen im Bereich Nanooptik und Nichtlinearer Quantenoptik am Institut für Physik, Humboldt Universität zu Berlin zum Themengebiet:

„Transfer von Spin-Photon-Verschrankung mit NV-Farbzentren“



Quantenkommunikation eröffnet neue Möglichkeiten physikalisch nachweisbar sicher Daten zu übertragen. Im Gegensatz zur klassischen Informationsübertragung in optischen Glasfasern besitzen jedoch heutige Systeme zur faserbasierten Quantenkommunikation eine physikalisch begrenzte, maximale Reichweite. Diese lässt sich jedoch mit sogenannten Quantenrepeatern erweitern. Eine vielversprechende Möglichkeit Quantenrepeater-Knoten zu realisieren basiert auf NV-Farbzentren in Diamant und nutzt die Vorteile langer Kohärenzzeiten von Elektronen- und Kernspins in Verbindung mit effizienten optischen Übergängen als Schnittstelle zu Photonen. Da diese mit einer Wellenlänge von 637 nm jedoch nicht für die verlustarme Verteilung in Glasfasern geeignet sind, müssen sie verschränkungserhaltend ins Telekomband bei 1550 nm übertragen werden.

Zwei experimentelle Promotionsthemen sind in Planung:

- 1) Die Einzelphoton-Konversion von mit NV-Zentren verschränkten Photonen bei 637 nm ins Telekomband, ermöglicht die verlustärmste und damit weiteste mögliche Transmission in optischen Glasfasern. Im Mittelpunkt steht die Umsetzung und Charakterisierung verschiedener Ansätze eine bestmögliche Effizienz bei geringsten Hintergrundrauschen zu erreichen. Dies beinhaltet den Aufbau einer für die umfassende Charakterisierung notwendigen verschränkten, zweifarbigen Photonenpaarquelle und der Aufbau kompakter, faser-gekoppelter Module zur Frequenzkonversion von verschränkten 637 nm Photonen ins Telekomband, sowie deren letztendliche Einbindung und Betrieb in einer Demonstrator-Strecke.
- 2) Diamantproben mit photonischen Strukturen und MW-Antennen sollen numerisch optimiert, hergestellt und getestet werden. Zur Auswahl der besten Farbzentren mit der höchsten Photonenemissionsrate aus einer großen Anzahl von Proben werden automatisierte Messaufbauten erstellt. Mit den ausgewählten Farbzentren sollen dann fasergekoppelte Einheiten für Quantennetzwerkbausteine realisiert werden. Dafür wird der Elektronenspin eines jeden Farbzenters mit der Polarisation des emittierten Photons verschränkt, das direkt in eine optische Faser emittiert wird. Dies ermöglicht eine direkte Kopplung an Frequenzkonversionseinheiten und damit einen Anschluss an das Telekom-C-Band bei 1550 nm.

Interessieren Sie sich für eines dieser Themen und haben Fragen zum Thema, Arbeitsumfeld oder zum Ausschreibungs-/Bewerbungstermin und Voraussetzungen, dann schreiben Sie uns:

Prof. Oliver Benson, oliver.benson@physik.hu-berlin.de

Dr. Sven Ramelow, sven.ramelow@physik.hu-berlin.de