



Projekt Venus

Optimierte Einzelphotonenquelle für die Quantenoptik

Motivation

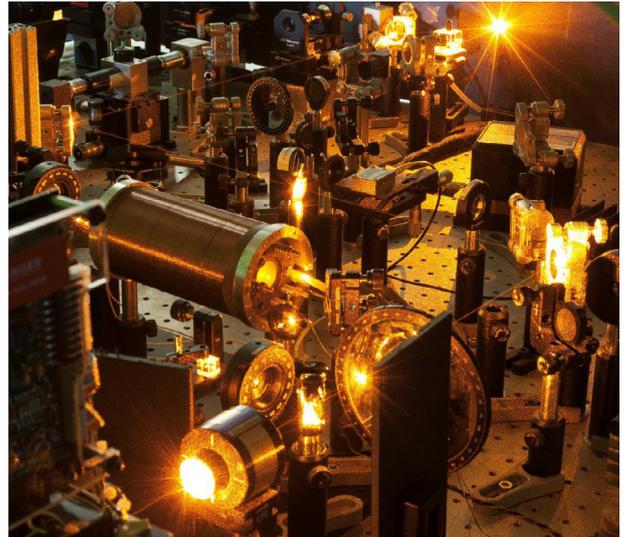
Einzelphotonenquellen emittieren Photonen einzeln und nacheinander. Sie können in der Quantensensorik und -kommunikation verwendet werden. Ihre Qualität wird durch zwei Parameter bestimmt: Den Photonenfluss, die Anzahl der pro Sekunde emittierten Photonen und deren spektrale Bandbreite – nur schmalbandige Photonen können mit anderen Quantensystemen wechselwirken. Die Einzelphotonenquelle des Projekts kann optisch mit einem Natriumatom wechselwirken, da Wellenlänge und Bandbreite entsprechend angepasst sind.

Ziele und Vorgehen

Das Projekt nutzt modernste Laboraufbauten für die Extraktion der Photonen aus einem einzelnen organischen Molekül. Dieses wird per Lasersystem angeregt, sodass jeweils ein einzelnes Photon emittiert wird – dann wird der Zyklus wiederholt. Für schmalbandige Photonen wird bei tiefen Temperaturen gearbeitet, sodass alle Verbreiterungsmechanismen ausgefroren sind. Damit das Photon auf dem Weg zum Einzelphotonendetektor geringen Verlusten unterworfen ist, wird die gesamte Optik auf die entsprechende Wellenlänge optimiert. Ein hochempfindlicher Detektor und ein Zeitstempelsystem erlauben Einblicke in die Abstrahleigenschaften des Moleküls.

Innovation und Perspektiven

Die optimierte Einzelphotonenquelle „Venus“ erlaubt eine Vielzahl an Experimenten der modernen Quantenoptik um viele Größenordnungen schneller durchzuführen als bisher. Die mit dem Projekt verbundenen Fachgebiete der Mikroskopie, der Messtechnik und der Quantenkommunikation können von den gewonnenen Erkenntnissen profitieren. Hierbei sind neue, innovative technische Entwicklungen dazu in der Lage, messtechnische oder auch Fragestellungen in der Mikroskopie zu vereinfachen.



Laboraufbau einer Einzelphotonenquelle

Projekttitlel:

Die hellste Einzelphotonenquelle der Welt (Venus)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Quantentechnologien – Förderung von Forschungsarbeiten an Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf der Basis innovativer Laboraufbauten

Projektvolumen:

ca.1,6 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.09.2021 – 31.03.2024

Projektpartner:

Leibniz Universität Hannover, Institut für Festkörperphysik, Hannover

Projektkoordination:

Leibniz Universität Hannover, Institut für Festkörperphysik
Prof. Dr. Ilja Gerhardt
E-Mail: ilja@quantumlah.org