



Verbundprojekt QC4EP

Effiziente Erzeugung verschränkter Photonen durch DNA-stabilisierte Metallcluster

Motivation

Die anwendungsnahe Umsetzbarkeit photonischer Quantentechnologien hängt essenziell von einer effizienten Methode zur Erzeugung verschränkter Photonenpaare ab. Hierfür werden dringend neuartige Materialien gesucht, die über die bekannten nichtlinearen Kristallsysteme hinaus gehen. Solche neuartigen, nichtkristallinen Emittier könnten zu signifikanten Fortschritten im Bereich (bio-) chemischen Sensortechnik führen. Ein aussichtsreicher und innovativer Ansatz zur Erzeugung verschränkter Photonenpaare könnten DNA-stabilisierte Metallquantencluster (QC:DNA) sein, die eine hohe Photostabilität aufweisen und Fluoreszenzlicht im sichtbaren bis nahinfraroten Bereich mit einer Quanteneffizienz von nahezu 100 % emittieren.

Ziele und Vorgehen

Die Ziele dieses Projektes sind die Untersuchungen von DNA-stabilisierten Metallclustern hinsichtlich ihrer optisch nichtlinearen Eigenschaften sowie die Optimierung ihrer Emissionscharakteristik zum Zweck der (bio-) chemischen Sensorik und der Erzeugung verschränkter Photonen.

Innovation und Perspektiven

Die Erforschung von DNA-stabilisierten Metallclustern als Emittier verschränkter Photonen eröffnet innovative Möglichkeiten und hat das Potenzial, die Grenzen optischer Sensorsysteme zu erweitern. Durch die Auswertung emittierter verschränkter Photonen könnte störendes Hintergrundrauschen nahezu vollständig eliminiert werden. Dies würde zu einer drastischen Steigerung der Empfindlichkeit führen und hätte enormes Potenzial bei der intrazellulären Detektion von Krankheiten sowie für die Aufklärung metabolischer Prozesse. Darüber hinaus eröffnen sich eine Vielzahl von Anwendungsoptionen wie Quantenbildung, -kommunikation und -computern, sofern eine effiziente Erzeugung verschränkter Photonen möglich sein sollte.

Projekttitel:

DNA-stabilisierte Metallquantencluster als Emittier verschränkter Photonen (QC4EP)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro):
Photonik und Quantentechnologien

Projektvolumen:

600.000 Euro (zu 100% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.09.2023 – 31.08.2026

Projektpartner:

- Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (ISC), Würzburg
- Institut für Bioprozess- und Analysenmesstechnik e.V., Heilbad Heiligenstadt

Projektkoordination:

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (ISC)
Dr. Jürgen Meinhardt
E-Mail: juergen.meinhardt@isc.fraunhofer.de