



## Verbundprojekt EQUAISE

# Ermöglichung von Quanteninformationen durch die Skalierbarkeit entwickelter Quantenmaterialien

### Motivation

Eine Vielzahl zukünftiger Anwendungen in den photonischen Quantentechnologien, wie etwa die Quantenschlüsselübertragung, erfordert nicht-klassische Lichtquellen, die bei Bedarf ununterscheidbare Photonen mit hoher Effizienz und Reinheit emittieren. Eine zwingende Voraussetzung für die Anwendung im größeren Maßstab ist, dass diese Quellen mit einfachen und kostengünstigen Methoden hergestellt werden können und gleichzeitig mit aktuellen photonischen Integrationstechnologien kompatibel sind. Die Leistung von Festkörper-Quantenemittern und Einzelphotonenquellen wurde dank intensiver technischer Bemühungen in den vergangenen Jahren erheblich verbessert. Die große Herausforderung bleibt, sie aus den Forschungslaboren in die praktische Anwendung zu überführen. Im Vorhaben wird ein neuartiger Ansatz zur Herstellung von Multi-Quellen-Bauteilen aus nahezu idealen Einzelphotonenemitter verfolgt. Die Quellen werden ausgehend von zweidimensionalen Materialien (basierend auf Übergangsmetall-Dichalkogeniden) realisiert.

### Ziele und Vorgehen

Das europäische Verbundprojekt „EQUAISE- Enabling QUAntum Information by Scalability of Engineered quantum materials“, in dem sieben europäische Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammenarbeiten, verfolgt die Strategie, Einzelphotonenquellen basierend auf zweidimensionalen Materialien zu erforschen. Die Herstellung der Einzelphotonenquellen erfolgt mittels eines Nano-Stempelverfahrens der atomar dünnen Schichten. Diese Lichtemitter werden in speziell optimierte photonische Bauteile integriert um ihre Effizienz, insbesondere die Lichtextraktion, zu optimieren.

### Innovation und Perspektiven

Das zu erarbeitende quantenoptische Bauteil soll, im Vergleich mit dem heutigen Stand der Technik, einen skalierbaren und potentiell kostengünstigen Ansatz für deterministische Einzelphotonenquellen liefern. Die anwendungstaugliche Umsetzung ist durch den Projektpartner nanoplus GmbH geplant.



Die nanoplus GmbH entwickelt nanophotonische Bauteile für die Implementierung der Einzelphotonenquellen.

#### Projekttitel:

Enabling QUAntum Information by Scalability of Engineered quantum materials (EQUAISE)

#### Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

#### Fördermaßnahme:

„QuantERA – ERA-NET Cofund in Quantum Technologies“ (QuantERA Call 2021)

#### Projektvolumen:

1,1 Mio. Euro (zu 88,4% durch das BMBF gefördert) bezogen auf die deutschen Partner

#### Projektlaufzeit:

01.07.2022 – 30.06.2025

#### Projektpartner:

- Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Institut für Physik, Oldenburg, Deutschland
- Universität Bremen, Institut für Theoretische Physik, Bremen, Deutschland
- Advance Photonics Applications GmbH, Gerbrunn, Deutschland
- Sapienza Università di Roma, Department of Physics; Rom, Italien
- Institute for Photonics and Nanotechnologies, Rom, Italien
- University of Oviedo, Department of Physics, Oviedo, Spanien
- Wrocław University of Science and Technology, Breslau, Polen

#### Projektkoordination:

Sapienza Università di Roma  
Dr. Antonio Polimeni  
E-Mail: [antonio.polimeni@roma1.infn.it](mailto:antonio.polimeni@roma1.infn.it)

Impressum

**Herausgeber** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Quantentechnologien; Quantum Computing, 53170 Bonn;  
**Stand** Juli 2022; **Text** VDI Technologiezentrum GmbH; **Gestaltung** KOMPAKT MEDIEN Agentur für Kommunikation GmbH,  
familie redlich AG Agentur für Marken und Kommunikation **Bildnachweis** nanoplus GmbH