



## Verbundprojekt MHLASQU

# Hocheffiziente Einzelphotonenquellen (EPQs) auf der Basis von Quantenpunkten

### Motivation

Einzelphotonenquellen (EPQs) sind Schlüsselbauelemente für Quantentechnologien. Quantencomputer werden durch Quantenbits (Qubits) erheblich leistungsfähiger sein als heutige Computer. Zur optischen Kontrolle der Qubits sind hocheffiziente EPQs auf der Basis von Quantenpunkten erforderlich, die im vorliegenden Projekt durch neuartige Kurzpulslaser mit optimal an EPQs angepassten Eigenschaften erarbeitet werden. Mit der Erforschung neuartiger, verbesserter Lichtquellen auf Basis von miniaturisierten Quanten- und Kontrollsystemen verfolgt das Vorhaben zentrale Ziele des Programms „Enabling Technologies für die Quantentechnologien“ des BMBF.

### Ziele und Vorgehen

Kurzpulslaser und Einzelphotonenquellen mit den zu erreichenden Eigenschaften (1 Mrd. Pulse/Sek., Dauer < 15 Bill. Sek., Wellenlänge ca. 900 nm) gibt es bislang nicht. Um diese Schlüsselbauelemente von Quantencomputern erstmals zu erarbeiten, kombinieren die Projektpartner ihre Sachkenntnis. Die Universität Würzburg bringt ihre hohe Expertise in der Herstellung von Quantenpunkt-Lasermaterialien ein. Aus den maßgeschneiderten Schichten stellt nanoplus in Kooperation mit dem Fraunhofer IOF und der Universität Jena die benötigten Kurzpulslaser sowie die Einzelphotonenquellen her. Die Humboldt-Universität evaluiert die EPQs auf der Basis ihrer quantenoptischen Expertise.

### Innovation und Perspektiven

Quantencomputer und Quantenkommunikation sind für eine zukünftige, sichere Verarbeitung und Übertragung von Daten notwendig. Außerdem lassen sich mit Quantencomputern Aufgaben schnell lösen, die mit konventionellen (binären) Computern nicht mehr lösbar sind. Darüber hinaus bestehen für die neuartigen Laser weitere Anwendungsbereiche (z. B. Medizintechnik), die von nanoplus adressiert werden sollen.

#### Projekttitel:

Modengekoppelte Halbleiterlaser für die kohärente Kontrolle von Festkörper-Quantensystemen (MHLASQU)

#### Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

#### Fördermaßnahme:

Enabling Technologies für die Quantentechnologien

#### Projektvolumen:

8,4 Mio. Euro (zu 65,5% durch das BMBF gefördert)

#### Projektlaufzeit:

01.11.2021 – 31.10.2025

#### Projektpartner:

- nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH, Gerbrunn
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF), Jena
- Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Lehrstuhl für Technische Physik, Würzburg
- Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Angewandte Physik, Jena
- Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Physik, Berlin

#### Projektkoordination:

nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH  
Dr. Johannes Koeth  
E-Mail: [koeth@nanoplus.com](mailto:koeth@nanoplus.com)