



Projekt ATOMIQS

Quantenlichtquellen in atomar dünnen 2D-Materialien

Motivation

Moderne Quantentechnologien haben in wissenschaftlichen Experimenten bereits ihr Potenzial gezeigt. Die Transformation von Aufbauten im Labor in eine Alltags-technologie erfordert allerdings neue Ansätze. Besonders vielversprechend ist dabei die Kombination aus Festkörper-Photonik und Quantenmaterialien. Um eine möglichst breite Realisierung von Quantentechnologien zu erreichen, ist ein (re)konfigurierbarer Modulbaukasten notwendig, welcher für verschiedene Anwendungen eingesetzt werden kann.

Ziele und Vorgehen

Im Projekt werden neuartige Quantenlichtquellen in atomar dünnen 2D-Materialien (insbesondere hexagonales Bornitrid, hBN) untersucht und mit Lichtwellenleitern kombiniert. Dabei wird zunächst eine effiziente Schnittstelle zwischen den einzelnen Quantenbaugruppen erforscht. Außerdem werden die 2D-Materialien in optische Systeme integriert, wodurch es ermöglicht wird, die photophysikalischen Eigenschaften von Quantenemittern maßzuschneidern. Diese optischen Systeme werden zunächst in Modellrechnungen simuliert und optimiert, um danach in der Praxis mit modernen Nanofabrikationstechnologien hergestellt zu werden. Besonders ist, dass die gesamte Architektur ohne aufwendige Kühlung auskommt und bei Raumtemperatur funktioniert.

Innovation und Perspektiven

Das Projekt ist interdisziplinär und vereint innovative Ideen aus der Quantenphysik, Photonik, Festkörperphysik und Nanotechnologie. Der duale Fokus auf Entwicklung einer Materialplattform sowie Anwendungen versprechen eine gute Anschlussfähigkeit an die sich noch im Aufbau befindliche industrielle Quantencommunity: die entwickelten Lösungen können zukünftig in der Bildgebung, Medizintechnik, Sensorik und bei Messverfahren, sowie zur quantenkryptografischen Absicherung vernetzter Systeme wie der Industrie 4.0 und autonomen Fahrzeugen genutzt werden.



Justierung eines optischen Chips mit einer Quantenlichtquelle

Projekttitel:

Atomar dünne Materialien für Integrierte Quantensysteme (ATOMIQS)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Quantum Futur 2

Projektvolumen:

3,3 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.07.2022 – 30.06.2027

Projektpartner:

Technische Universität München, TUM School of Computation, Information and Technology, München

Projektkoordination:

Technische Universität München, TUM School of Computation, Information and Technology
Prof. Dr. Tobias Vogl
E-Mail: tobias.vogl@tum.de