



Verbundprojekt QuaSiLaMa

Quantenalgorithmen zur Simulation von Molekülstößen und Quantenfilmen

Motivation

Um die Leistung und Effizienz moderner Laser zu verbessern, spielen computergestützte Simulationen der Laserdynamik eine wichtige Rolle. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens soll untersucht werden, wie Quantencomputer zur effizienteren Simulation von Laserprozessen eingesetzt werden können. Dabei werden sowohl auf Halbleitern basierende vertikal aufgebaute Laserdioden (sog. VCSEL) als auch CO₂-Laser betrachtet.

Ziele und Vorgehen

Das Projekt verfolgt das Ziel, Quantenalgorithmen und -simulationsverfahren zu entwickeln, die die Simulation von Molekülstößen und Quantenfilmen genauer oder effizienter lösen können als klassische Computer. Dafür werden fehlerkorrigierte Quantenalgorithmen betrachtet und die Größe des notwendigen Quantencomputers abgeschätzt. Abschließend wird die Performanz beider Ansätze verglichen.

Innovation und Perspektiven

Die Entwicklung von Quantenalgorithmen zur Simulation von Molekülstößen und Quantenfilmen ist das Kernelement des gesamten Forschungsvorhabens. Die Ergebnisse werden direkt in die Entwicklungsmethodik von CO₂-Lasern und VCSELn einfließen. Die TRUMPF Gruppe wird die Ergebnisse in den beiden Produktgruppen CO₂-Laser und VCSEL in der weiteren Entwicklung einbeziehen. Das Fraunhofer ILT wird bei vielversprechenden Ergebnissen eine Integration der Quantenalgorithmen in die bestehende Simulationssoftware realisieren. Die FU Berlin erwartet grundlegend neue Perspektiven für die weitere wissenschaftliche Arbeit an der Schnittstelle von Molekülphysik und Quanteninformation. Die Ergebnisse können ggf. auch als Blaupause auf andere Probleme übertragen werden.



EUV-Lasersystem im Reinraum

Projekttitel:

Quantensimulation von Laser-aktiven Materialien (QuaSiLaMa)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Anwendungsorientierte Quanteninformatik

Projektvolumen:

2,4 Mio. Euro (zu 74,4 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.01.2025 – 31.12.2027

Projektpartner:

- TRUMPF SE + Co. KG, Ditzingen
- TRUMPF Lasersystems for Semiconductor Manufacturing SE, Ditzingen
- Freie Universität Berlin, Berlin
- Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT), Aachen

Assoziierter Partner:

- TRUMPF Photonic Components GmbH, Ulm

Projektkoordination:

TRUMPF SE + Co. KG
Daniel Basilewitsch
E-Mail: Daniel.Basilewitsch@trumpf.com