



Verbundprojekt Rymax

Rymax 1 Quantenoptimierer

Motivation

Quantencomputer versprechen gegenüber klassisch digitalen Rechnern für bestimmte Aufgabenstellungen erhebliche Vorteile. Bislang ist es jedoch aufgrund der hohen technischen Komplexität noch nicht gelungen, einen praxistauglichen Quantencomputer mit einer ausreichenden Zahl an Quanten-Bits (Qubits) herzustellen. Es werden daher auch Alternativen zu den bislang im Mittelpunkt stehenden, gatterbasierten Quantencomputern gesucht. Der hier verfolgte Ansatz beruht auf dem Prinzip des sogenannten Quanten-Annealers. Dieser ist weniger komplex und daher im Hinblick auf das Erzielen eines Quantenvorteils weniger universell als ein gatterbasierter Ansatz. Er verspricht dafür jedoch ein früheres Erreichen der Schwelle zur Praxistauglichkeit speziell für Optimierungsprobleme.

Ziele und Vorgehen

Es wird ein vollständig kohärenter Quanten-Annealer auf der physikalischen Grundlage von 500 neutralen, in einem optischen Gitter gefangenen Ytterbium-Atomen aufgebaut. Hierfür sind in nahezu allen Komponenten und Teilsystemen, insbesondere bei der Laser-Kontrolltechnik erhebliche Fortschritte gegenüber dem Stand der Technik erforderlich. Der Verbund verfolgt das Ziel, einen entsprechenden Demonstrator bis Projektende fertigzustellen, in eine High-Performance-Computing-Umgebung einzubinden und interessierten Anwendern über einen Cloud-Zugang für einen HPC/Quantencomputer-Hybridbetrieb zugänglich zu machen.

Innovation und Perspektiven

Im Erfolgsfall kann der Rymax-Quanten-Annealer mittelfristig zu praxisrelevanten Größen skaliert und für eine Verwendung zur Lösung konkreter Problemstellungen der Industrie kommerziell verwertet werden. Längerfristig können dann einzelne Hardwarekomponenten und Komplettsysteme am Markt angeboten werden.

Projekttitel:

Rymax-One Quantum Optimizer (Rymax)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Quantencomputer-Demonstrationsaufbauten

Projektvolumen:

29,0 Mio. Euro (zu 87,1% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.12.2021 – 30.11.2026

Projektpartner:

- Universität Hamburg, Zentrum für Optische Quantentechnologien, Hamburg
- Technische Universität Kaiserslautern, Fachbereich Physik, Kaiserslautern
- Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM), Kaiserslautern
- data cybernetics ssc GmbH, Landsberg am Lech
- Menlo Systems GmbH, Planegg
- LAYERTEC GmbH, Mellingen
- HighFinesse Laser and Electronic Systems GmbH, Tübingen
- Schäfter + Kirchhoff GmbH, Hamburg
- Spectrum Instrumentation GmbH, Großhansdorf
- FiberBridge Photonics GmbH, Hannover
- QUARTIQ GmbH, Berlin

Assoziierte Partner:

- Otto GmbH & Co KG, Hamburg
- Hamburger Hafen und Logistik AG, Hamburg

Projektkoordination:

Universität Hamburg, Zentrum für Optische Quantentechnologien
Prof. Dr. Klaus Sengstock
E-Mail: ksengsto@physnet.uni-hamburg.de