



Verbundprojekt MUNIQ-SC

Quantencomputer auf der Basis supraleitender Schaltkreise

Motivation

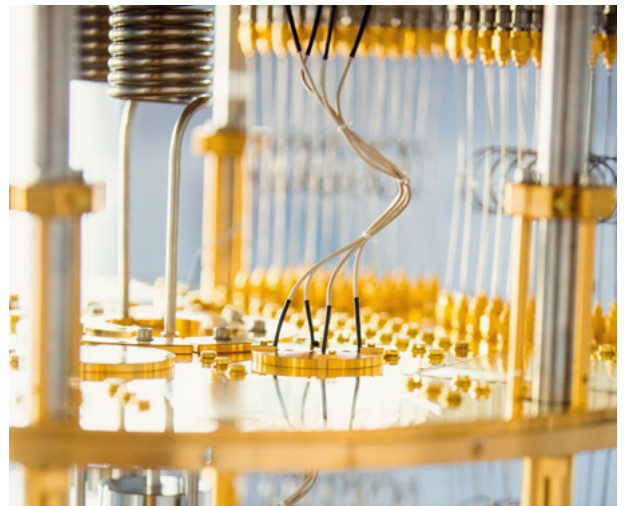
Quantencomputer gelten heute als die Rechenmaschinen der Zukunft. Sie verwenden sog. Qubits statt der herkömmlichen Bits der klassischen Computertechnik. Die besonderen Eigenschaften dieser Qubits erlauben dem Quantencomputer, alle mit den Qubits darstellbaren Zustände gleichzeitig einzunehmen, während herkömmliche Computer pro Rechenschritt nur mit einer der durch die verfügbaren Bits darstellbaren Kombination arbeiten können. Mit Quantencomputern lassen sich so Aufgaben lösen, an denen herkömmliche Computer scheitern: Es lassen sich Vorgänge auf molekularer Ebene simulieren, Wege finden, um hocheffiziente Batteriespeicher zu entwickeln, oder komplexe Probleme im Verkehrsmanagement lösen.

Ziele und Vorgehen

Im vorliegenden Verbundprojekt soll der Demonstrator eines Quantencomputers auf der Basis supraleitender Schaltkreise aufgebaut werden und ebenso die Peripherie, die notwendig ist, um den Quantencomputer an herkömmliche Computersysteme anzubinden. Die Arbeiten umfassen die Erforschung von Mikrowellenschaltkreisen zur Kontrolle der Qubits, die Erforschung von Integrationsmethoden für supraleitende Schaltkreise, und reichen bis zur Entwicklung angepasster Compiler und Laufzeitumgebungen für den Quantencomputer. Der zugehörige Quantenprozessor soll mit bis zu 100 Qubits rechnen können und wäre damit in der Lage zehn hoch dreißig Zustände gleichzeitig darstellen zu können.

Innovation und Perspektiven

Ziel der Arbeiten ist es u. a., einen zuverlässigen Betrieb eines solchen Quantencomputers sicherzustellen, und auf der anderen Seite die Peripherie zu schaffen, um die Rechenleistung dieses Computers für eine breite Gruppe von Anwendern per Cloud-Computing zur Verfügung zu stellen.



Mischkryostat zum Betrieb eines supraleitenden Quantenprozessors

Projekttitel:

Munich Quantum Valley Quantencomputer Demonstratoren – Supra-leitende Qubits (MUNIQ-SC)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Quantencomputer-Demonstrationsaufbauten

Projektvolumen:

44,2 Mio. Euro (zu 86 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.01.2022 – 31.12.2026

Projektpartner:

Technische Universität München, Physik Department; Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien (EMFT); Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS); Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF); Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Fakultät; Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Naturwissenschaftliche Fakultät; Infineon Technologies AG; IHP GmbH, Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik; IQM Germany GmbH; kiutra GmbH; Bayerische Akademie der Wissenschaften, Leibniz-Rechenzentrum (LRZ); Parity Quantum Computing Germany GmbH; Forschungszentrum Jülich GmbH, Peter Grünberg Institut (PGI); Zurich Instruments Germany GmbH

Projektkoordination:

Technische Universität München, Physik Department
Prof. Dr. Stefan Filipp
E-Mail: stefan.filipp@tum.de

Impressum

Herausgeber Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Quantentechnologien; Quantum Computing, 53170 Bonn;
Stand Februar 2022; **Text** VDI Technologiezentrum GmbH; **Gestaltung** KOMPAKTMEDIEN Agentur für Kommunikation GmbH,
familie redlich AG Agentur für Marken und Kommunikation **Bildnachweis** BAfW/Kai Neunert