

Quantencomputer zum Ersten

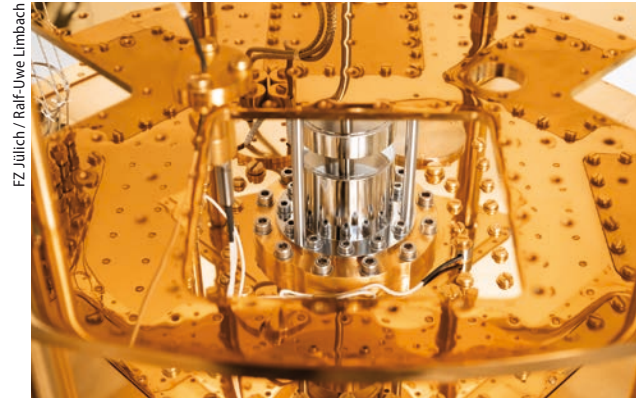
Das Helmholtz Quantum Center deckt das gesamte Forschungsspektrum für Quantencomputer ab.

Mit dem Helmholtz Quantum Center entsteht am Forschungszentrum Jülich ein nationaler Forschungsschwerpunkt für Quantencomputer. Das Zentrum bündelt die Expertise aus sechs Forschungsfeldern zum Quantencomputing und sieben Technologieclustern: Vom Erforschen neuer Materialien bis zum Entwickeln von Prototypen berücksichtigt die Einrichtung alle Schritte auf dem Weg zu einem Quantencomputer.

Beispielsweise untersuchen die Forscherinnen und Forscher dort die Eigenschaften verschiedener Typen von Qubits. Dabei vergleichen sie die Vor- und Nachteile vielversprechender neuer Konzepte, beispielsweise Qubits auf Basis von Halbleitern oder topologischen Isolatoren, mit bereits weit entwickelten Systemen. Das Projekt OpenSuperQ im

Rahmen des Quantum Flagship der Europäischen Kommission nutzt supraleitende Qubits, um den ersten europäischen Quantencomputer zu bauen.¹⁾ Hier will das neue Zentrum zur Skalierbarkeit des Ansatzes beitragen. Außerdem unterstützt der Jülicher Theoretiker Tommaso Calarco die Entwicklung atomarer Qubits im Projekt PASQuanS.

Neben der Untersuchung von Werkstoffen für Qubits gilt es, die Hardware und Software eines künftigen Quantencomputers Hand in Hand zu entwickeln. Daher wird neben JUNIQ, der Jülicher Nutzer-Infrastruktur für Quantencomputing,²⁾ auch das JARA-Institute Quantum Information am Peter Grünberg Institut in das neue Zentrum eingebunden. Für Gäste stehen Labor- und Büroräume zur Verfügung, um den Austausch mit nationalen und europäischen Partnern aus Wissenschaft und Industrie zu fördern.



FZ Jülich / Ralf-Uwe Limbach

Der europäische Quantencomputer OpenSuperQ befindet sich derzeit am Jülicher Peter Grünberg Institut im Aufbau. Das Projekt im Rahmen des Quantum Flagship zieht ins Helmholtz Quantum Center um.

Die Helmholtz-Gemeinschaft investiert knapp 50 Millionen Euro in das Helmholtz Quantum Center, das seine Arbeit zu Beginn dieses Jahres aufgenommen hat. Ab 2025 sollen alle Laborräume in Betrieb und die Büros voll besetzt sein.

Kerstin Sonnabend

Quantencomputer zum Zweiten

Das BMBF startet eine neue Initiative zum Quantencomputing.

Im Herbst 2018 hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung ein neues Rahmenprogramm „Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt“ ins Leben gerufen und für die laufende Legislaturperiode 650 Millionen Euro in Aussicht gestellt.¹⁾ Ende Januar stellte Bundesforschungsministerin Anja Karliczek nun eine neue Initiative zum Quantencomputing vor, für das in den nächsten Jahren 300 Millionen Euro zur Verfügung stehen.

„Das Rennen um die Technologie für den Quantencomputer ist nicht gelaufen. Wir haben in Deutschland und Europa eine exzellente Forschungslandschaft und damit beste Vorausset-

zungen, um in eine technologieoffene Entwicklung einzusteigen und parallel die notwendige Informatik auf den Weg zu bringen“, sagte Anja Karliczek bei der Präsentation. In den Quantentechnologien sei Deutschland bereits sehr gut aufgestellt, insbesondere in Quantensensorik und Quantenkommunikation.²⁾ Diese Bereiche sollen weiterhin besonders gefördert werden. Mit der neuen Initiative möchte das BMBF aber die Förderung im Bereich Quantencomputing weiter ausbauen. „Deutschland ist Innovationsland und muss es auch bleiben. Dazu müssen wir das Feld der Quantentechnologien intensiv bearbeiten“, so Karliczek.

Quantencomputer versprechen, die Grenzen der Recheneffizienz wesentlich zu erweitern und damit Probleme zu lösen, die heutige Systeme

überfordern. Beispielsweise die Frage, welche Route in der Logistik die schnellste ist – bei ständig veränderter Verkehrslage. Oder die Frage, wie sich Finanzmärkte entwickeln. Ein Quantencomputer wird in der Lage sein, darauf Antworten zu geben.

Doch auch wenn es bereits erste Ansätze gibt, ist der Weg bis zum Produkt noch sehr weit – laut Prognosen wird die Entwicklung noch mehr als zehn Jahre erfordern. Die neue Initiative des BMBF zielt neben der technologischen Entwicklung des Quantencomputers auch darauf ab, das entstehende Know-how durch die Gründung von Unternehmen zu sichern. Auch die Zusammenarbeit mit künftigen Nutzern ist ein zentrales Anliegen.

Maike Pfalz / BMBF

1) Physik Journal, November 2018, S. 11

2) Physik Journal, Juli 2019, S. 7