

Ein Plus für Quanten

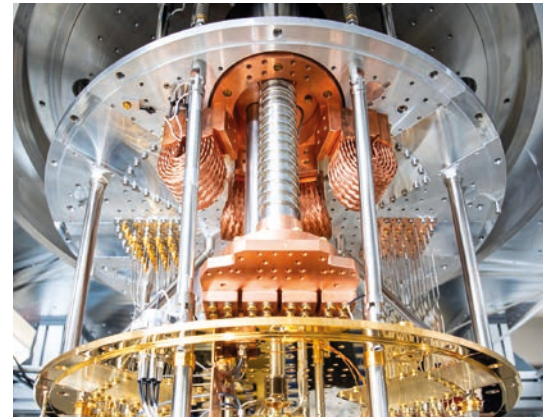
Das europäische Quantencomputer-Projekt wurde Anfang März erweitert zu OpenSuperQPlus.

Das Forschungszentrum Jülich koordiniert ein Projekt mit 28 europäischen Forschungspartnern aus zehn Ländern: Anfang März startete nun die Erweiterung OpenSuperQPlus,¹⁾ das die Forschung zum Quantencomputing mit zahlreichen neuen Partnern fortführt. Darunter sind unter anderem die zentralen Einrichtungen der nationalen Initiativen in den Niederlanden, Frankreich, Finnland, Deutschland, Ungarn und Schweden sowie Start-ups für Quantencomputer. „Wir bringen europäische Spezialisten für alle Komponenten eines solchen Quantencomputersystems in einem einheitlichen Rahmen zusammen, sei es im öffentlichen oder privaten Sektor“, erläuterte Frank Wilhelm-Mauch vom Forschungszentrum Jülich, der das Projekt koordiniert.

1) <https://opensuperq.eu>

Ziel ist es, einen vielseitig einsetzbaren 1000-Qubit-Quantencomputer zu entwickeln, der beispielsweise bei Quantensimulationen für die chemische Industrie und die Materialwissenschaften oder bei der Lösung von Optimierungsproblemen und Aufgaben des maschinellen Lernens Anwendung finden könnte.

In der ersten Phase des Projekts sollen innerhalb von dreieinhalb Jahren mehrere Quantencomputer-Systeme zur Evaluierung von Hard- und Software sowie ein benutzerorientiertes 100-Qubit-System für erste Anwendungen entstehen. In der zweiten Phase geht es um die kritischen Komponenten und technologische Entscheidungen für die Realisierung eines 1000-Qubit-Systems. Die Europäische Union fördert das Projekt im europäischen Forschungsrahmenprogramm Horizon Europe



FZ Jülich / Sascha Kreklau

Der Kryostat des OpenSuperQ-Quantencomputers am Forschungszentrum Jülich

mit 20 Millionen Euro. OpenSuperQPlus ist auch Teil des europäischen Quanten-Flaggschiffs, das 2018 als eine Forschungsinitiative der Europäischen Union entstanden ist.

Anja Hauck / FZ Jülich

Quantum Flagship auf Kurs

Die EU präsentiert einen Bericht zum Stand ihres Quantentechnologie-Milliardenprogramms.

Das Quantum Flagship arbeitet seit 2018 an Durchbrüchen beim Anwenden von Quantentechnologien.¹⁾ Nun hat ein Bericht dem dritten und bisher letzten Flagship der Europäischen Union eine erfolgreiche dreijährige Startphase bescheinigt.²⁾ Das Konzept der Flagships geht auf Horizon 2020 zurück: Ein besonders aussichtsreiches Forschungsgebiet erhält über zehn Jahre verteilt insgesamt eine Milliarde Euro. Das aktuelle Forschungsrahmenprogramm Horizon Europe sieht solche Großprojekte nicht mehr vor; die drei bestehenden Initiativen Graphene Flagship, Human Brain Project und Quantum Flagship laufen jedoch weiter bzw. aus.

In der Startphase des Quantum Flagship förderte die Europäische Union 19 Forschungsprojekte bis Anfang 2022 mit insgesamt 193 Millionen Euro. Zwei weitere starteten 2020 und laufen noch bis ins nächste

Jahr. Thematisch lassen sich die Arbeiten im Quantum Flagship den Bereichen Quantenkommunikation und -sensorik, Quantensimulation und -computing sowie Grundlagenforschung zuordnen. Alle fünf Sektoren verzeichnen laut Evaluation maßgebliche Fortschritte. So gelang es, zwei Quantenprozessoren über einen Zwischenknoten zu verbinden und Verschränkungen zwischen einer Vielzahl von Quantenbits zu realisieren. Für das Quantencomputing gibt es Plattformen auf Basis von supraleitenden Schaltkreisen oder Ionenfallen; Simulationen ermöglicht ein analoges 100-Qubit-Demonstratorsystem. In der Sensorik gelang es, mit Stickstoff-Fehlstellen in ultrareinem Diamant eines der weltweit fortschrittlichsten Systeme zu etablieren.

Über 1500 Wissenschaftler:innen aus 236 öffentlichen und privaten Organisationen arbeiten am Quan-

tum Flagship unter der Leitung eines Strategic Advisory Board mit. Bislang wurden 25 Spin-off- bzw. Start-up-Unternehmen gegründet, 105 Patente sind beantragt und 64 davon bereits erteilt. Die Beteiligten haben 1313 Papers veröffentlicht, weitere 223 befinden sich im Review-Prozess. Die Forschenden haben 161 Konferenzen und Workshops organisiert und repräsentierten das Flaggschiff auf fast 2000 Tagungen. Gemäß dem vorliegenden Bericht hat das Quantum Flagship alle 2018 formulierten und 2020 aktualisierten strategischen Ziele für die Startphase erreicht. Im nächsten Schritt sollen 20 neue Projekte im Rahmen von Horizon Europe die Ergebnisse nutzen, um die europäische Führungsrolle zu verstetigen.

Matthias Delbrück

1) Physik Journal, Juli 2022, S. 12 und Juni 2020, S. 13

2) Zum Download unter bit.ly/3FrLoE9