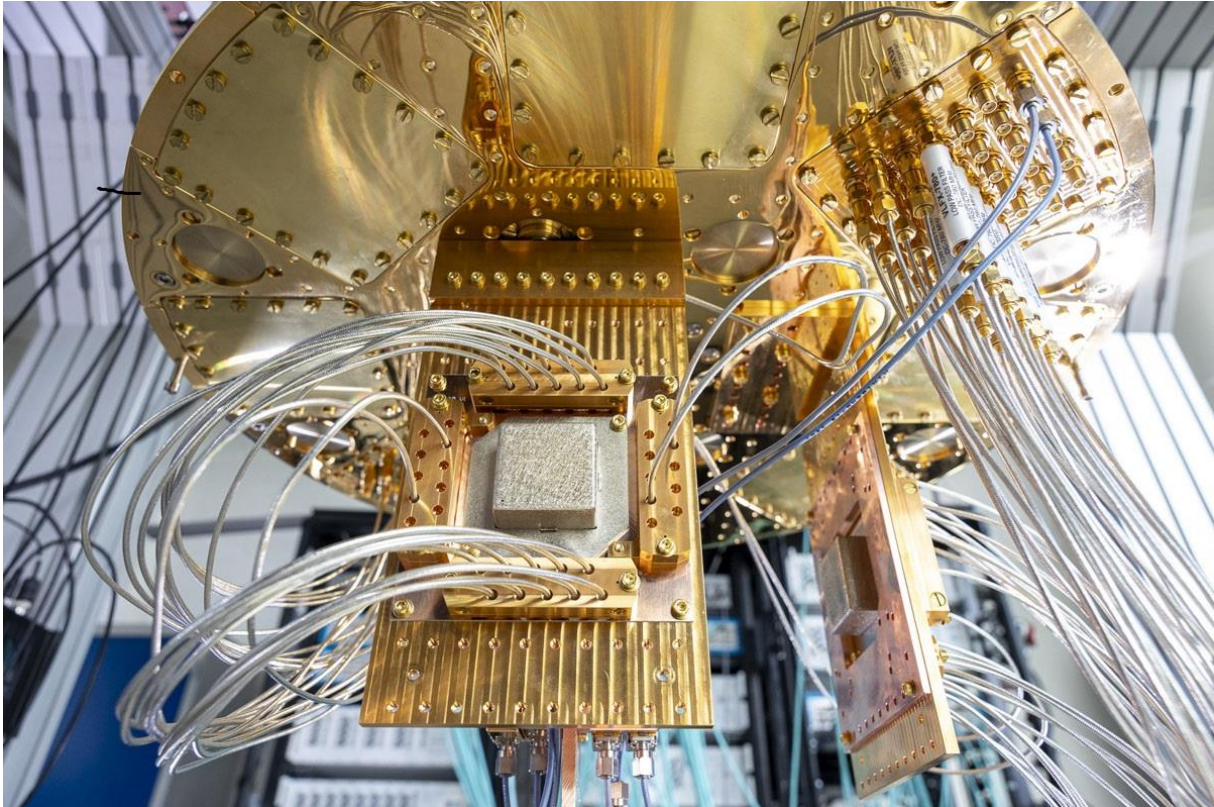


Projekt QSolid: Quantencomputer-Demonstrator in Betrieb

Jülich, 7. November 2024 – Im Großprojekt QSolid hat das Forschungszentrum Jülich gemeinsam mit seinen Partnern den ersten Prototyp für einen deutschen Quantencomputer mit optimierter Qubit-Qualität in Betrieb genommen. Er bildet die Grundlage für einen zukünftigen, in Deutschland entwickelten Quantencomputer auf Basis supraleitender Qubits, der in der Lage sein soll, komplexe Berechnungen für Industrie und Forschung durchzuführen.



Kernstück des QSolid-Prototyps

© Institute for Functional Quantum Systems / Forschungszentrum Jülich / Sascha Kreklau

Nach zweieinhalb Jahren Projektarbeit hat das über 160-köpfige Konsortium rund um Projektkoordinator Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch vom Forschungszentrum Jülich einen wesentlichen Meilenstein des nationalen Verbundprojekts erreicht. „Wir haben ein kompaktes, aber leistungsstarkes System entwickelt, das nun bereit ist, in die nächste Entwicklungsphase zu gehen“, freut sich Prof. Frank Wilhelm-Mauch. In den kommenden Jahren soll das System nun weiter ausgebaut und in die bestehende Jülicher Supercomputer-Umgebung integriert werden, um die Leistungsfähigkeit weiter zu steigern – von derzeit 10 auf 30 Qubits. Die Abkürzung steht hierbei für „Quantenbits“, die zentrale Informationseinheit eines Quantencomputers.

„Wir sind glücklich, dass wir in der ersten Projekthälfte unsere Kompetenzen aufbauen und in einem ersten System bündeln konnten. Mit der gesicherten Finanzierung können wir jetzt auf eine wirklich beachtenswerte Plattform hochskalieren.“, so Prof. Wilhelm-Mauch.

Teil der deutschen Forschungsstrategie

QSolid wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zu 90 Prozent gefördert. Das Projekt, an dem sich 25 Institutionen aus Deutschland beteiligen, ist Teil der deutschen Strategie zur Sicherung der technologischen Souveränität im Bereich der Quantenforschung. Übergeordnetes Ziel ist es, die industrielle Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland zu stärken und neue Anwendungen in Wissenschaft und Wirtschaft, beispielsweise in Bereichen wie der Chemie, Materialforschung oder Medizintechnik, zu ermöglichen.

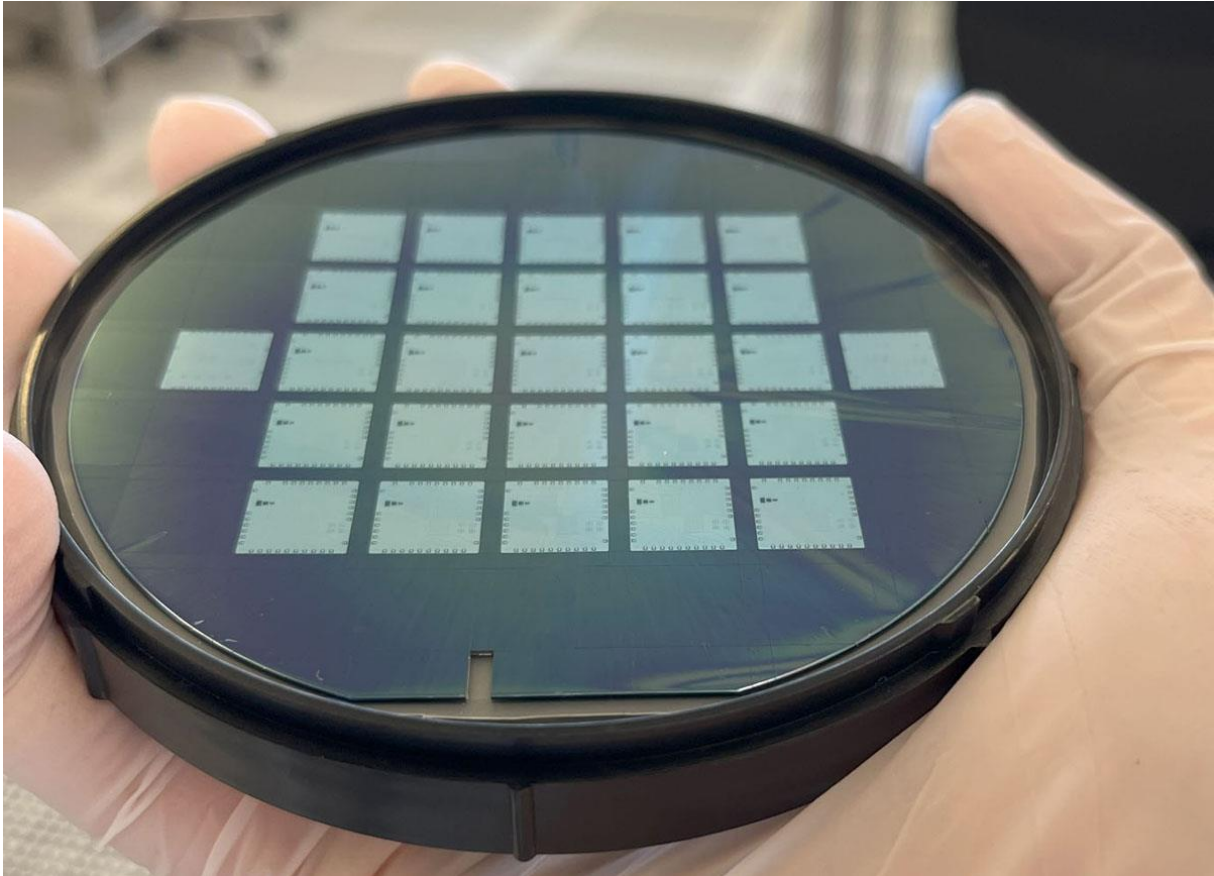
Insgesamt fließen 76,3 Millionen Euro in das Projekt. Die finanziellen Mittel wurden aufgrund der überzeugenden Leistungsdaten des 10-Qubit-Prototyps nun vollständig durch das BMBF freigegeben.



*Kryostat, in dem die Zentraleinheit des QSolid-Prototyps gekühlt wird
© Institute for Functional Quantum Systems / Forschungszentrum Jülich / Sascha Kreklau*

10-Qubit-Demonstrator in Betrieb

Das nun fertiggestellte System verfügt über eine geringe Fehlerrate, einen maßgeschneiderten Softwarestack und wird in den nächsten Wochen per Cloudzugriff an die Jülicher Nutzer-Infrastruktur für Quantencomputing, JUNIQ, angebunden. Kernstück des Prototyps ist der Quantenprozessor, der bereits mit hoher Leistungsfähigkeit aufwartet. Auch der Softwarestack besteht erste Funktionstests und wird derzeit mit dem Quantenprozessor verbunden. Zusätzlich konnten bereits größere Subsysteme für die Verkabelung, Elektronik und Software entwickelt sowie am zentralen System installiert werden. Weiterhin gibt es neue Testmöglichkeiten, mit denen die nächste Generation für die kryogene Steuerung von Qubits entwickelt wird, damit der Betrieb der Qubits zukünftig einfacher und energiesparender ist.



Platte mit 10-Qubit-Chips des QSolid-Demonstrators

© Institute for Functional Quantum Systems / Forschungszentrum Jülich / Yebin Liu

Weiterentwicklung für Anwendungen in Industrie und Wissenschaft

Im weiteren Projektverlauf bis Ende 2026 wird das Team auf Basis des nun vorgelegten Ergebnisses mehrere Prozessortypen entwickeln und optimieren. Der Prototyp des QSolid-Demonstrators soll seine Leistungsfähigkeit perspektivisch vervielfachen.

Ein zentrales Ziel des QSolid-Projekts ist zudem die Einbindung von Quantencomputern in die bestehende Höchstleistungsrechner-Umgebung des Jülich Supercomputing Centre. Die Kombination aus Quanten- und Supercomputern soll es ermöglichen, besonders komplexe Berechnungen schneller und effizienter durchzuführen. „Erste Schritte in Richtung eines hybriden Systems, das Quanten- und Supercomputing verbindet, wurden bereits unternommen. In Ansätzen ist die Integration in die Jülicher High-Performance-Computing-Infrastruktur (HPC) bereits möglich“, erklärt Prof. Wilhelm-Mauch.

Kontakt

| | |
|------------------------|----------------------------|
| Institution | Forschungszentrum Jülich |
| Ansprechpartner | Tobias Schlößer |
| Position | Pressereferent |
| E-Mail | t.schloesser@fz-juelich.de |
| Telefon | +49 2461 61-4771 |
| Webseite | www.fz-juelich.de |

QSolid-Kerndaten

| | |
|---------------------|---|
| Akronym | QSolid |
| Titel | Quantencomputer im Festkörper |
| Laufzeit | Januar 2022 - Dezember 2026 |
| Budget | 76,3 Mio. € (zu 89,8 % durch das BMBF gefördert) |
| Koordination | Forschungszentrum Jülich GmbH, Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch |
| Partner | Forschungszentrum Jülich, Fraunhofer IZM und IPMS, Karlsruher Institut für Technologie, Leibniz IPHT, ParityQC, HQS Quantum Simulations, Rosenberger, Universität Ulm, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Qruise, Universität Stuttgart, FU Berlin, IQM, Universität Konstanz, Universität zu Köln, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf, Supracon, ParTec, Racyics, AdMOS, LPKF Laser & Electronics, MKS Atotech, s+c / Eviden, Globalfoundries, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik, Zurich Instruments |
| Webseite | www.q-solid.de |
| X | https://twitter.com/QSolid_DE |
| LinkedIn | https://www.linkedin.com/showcase/qsolid |
| YouTube | https://www.youtube.com/@qsolid |

BMBF-Rahmenprogramm „Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt“

Das QSolid-Projekt ist Teil des Rahmenprogramms „Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt“. Das Rahmenprogramm bündelt die Ziele der deutschen Bundesregierung im Zusammenhang mit der Entwicklung von Quantentechnologien unter Federführung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF):

1. Die Forschungslandschaft der Quantentechnologien ausbauen
2. Forschungsnetzwerke für neue Anwendungen schaffen
3. Leuchtturmprojekte für industrielle Wettbewerbsfähigkeit etablieren
4. Sicherheit und technologische Souveränität gewährleisten
5. Die internationale Zusammenarbeit gestalten
6. Die Menschen in Deutschland mitnehmen

Angestrebt wird der Transfer von Quantentechnologie in die industrielle Anwendung. Die Bundesregierung stellt dem BMBF für diese Aufgabe über eine Milliarde Euro zur Verfügung. Für mehr Informationen: www.quantentechnologien.de/qt-in-deutschland/programm.html