

QSolid zeigt, was deutsche Quantentechnologie leisten kann

Jülich, 23. Oktober 2026

Seit knapp fünf Jahren arbeiten 26 Forschungseinrichtungen, Industrieunternehmen und Start-ups in QSolid gemeinsam an einem Quantencomputer mit deutscher Spitzentechnologie. Zum Abschluss zieht das vom Forschungszentrum Jülich koordinierte, bislang größte nationale Verbundprojekt dieser Art Bilanz.

Vom 27. bis 29. Oktober kommen Projektbeteiligte aus ganz Deutschland zur Abschlussveranstaltung nach Jülich, um Ergebnisse vorzustellen und Erkenntnisse aus der gemeinsamen Arbeit zu diskutieren. Die Erfolge reichen von erprobten Quantencomputer-Prototypen mit externem Cloud-Zugang bis zu Know-how, das bereits in konkrete Produkte und Dienstleistungen eingeflossen ist.

Das Projekt mit einem Gesamtbudget von über 75 Millionen Euro hat bundesweit verteilte Kompetenzen gebündelt und Partner aus Wissenschaft und Industrie zusammengebracht. Durch die gemeinsame Entwicklung eines Quanten-Ökosystems erhielten Unternehmen frühzeitig Zugang zu dieser Zukunftstechnologie und wurden gestärkt in ihrer technologischen Handlungsfähigkeit.

Anfängliche Projektziele mehr als erfüllt

QSolid startete Anfang 2022, um einen Quantenchip mit 30 Qubits und einer niedrigen Fehleranfälligkeit zu entwickeln. Mit mehreren wettbewerbsfähigen Demonstratoren konnte das Projekt dieses Ziel mehr als erfüllen: Neben einem 10-Qubit-System, das bereits erprobt und zugänglich gemacht wurde, testet das Konsortium darauf aufbauend aktuell ein 30-Qubit-System mit vielversprechenden Ergebnissen.

Anhand von Musteranwendungen, beispielsweise zur Modellierung von Spinresonanzprozessen, wie sie in der chemischen Analytik und in der Kernspintomographie genutzt werden, konnte das Zusammenspiel von Hardware und Software unter praxisnahen Bedingungen untersucht werden.

Schnelles Quantengatter erzielt Spitzenwerte

Zu den technologischen Erfolgen des Projekts zählt die Entwicklung eines besonders schnellen Quantengatters, das bei der Schaltgeschwindigkeit international neue Maßstäbe setzt. Diese Gatter erfüllen eine wichtige Funktion innerhalb des Quantencomputers: Sie fungieren als Rechenoperationen, die den Zustand eines Qubits verändern können und damit die Grundlage für die Informationsverarbeitung in einem Quantencomputer bilden.

„Für die Leistungsfähigkeit eines Quantencomputers ist entscheidend, wie viele Rechenschritte sich mit möglichst wenigen Fehlern ausführen lassen. Dafür gibt es zwei zentrale Stellschrauben: Wir können dafür sorgen, dass Qubits ihren Quantenzustand länger bewahren, oder die Gatteroperationen beschleunigen, also mehr Rechenschritte in der gleichen Zeit durchführen“, erläutert Prof. Frank Wilhelm-Mauch vom Forschungszentrum Jülich, der das Großprojekt koordiniert.

„Gerade bei der Geschwindigkeit der Gatter haben wir in QSolid wichtige methodische Fortschritte erzielt, die weit über das Projekt hinausgehen und zeigen, dass wir sehr leistungsfähige Bauelemente

haben und die Integration von Hard- und Software schon einen hohen Reifegrad erreicht hat“, so der Quantenphysiker und Direktor des Peter Grünberg Instituts für Quantencomputeranalytik (PGI-12).

Erfolgreiche Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie

Eine zentrale Leistung von QSolid besteht darin, zuvor auf zahlreiche Standorte und Partner verteiltes Know-how in der gemeinsamen Entwicklung eines wissenschaftlichen Großgeräts zusammenzuführen.

„Mit QSolid haben wir gezeigt, dass wir hier in Deutschland in kurzer Zeit funktionsfähige Quantenprozessoren von Grund auf entwerfen, herstellen und betreiben können. Das ist eine entscheidende Voraussetzung für die Weiterentwicklung des deutschen Quantenökosystems und ein großer Erfolg für die hochqualifizierten Studierenden, Wissenschaftler und Ingenieure, die dies möglich gemacht haben“, erklärt Prof. Rami Barends, Direktor des kurz vor Projektstart gegründeten Peter Grünberg Institute for Functional Quantum Systems (PGI-13) am Forschungszentrum Jülich.

Professionelles Systems Engineering, das auf ursprünglich für die Raumfahrt entwickelten Methoden aufbaut, ermöglichte es spezialisierten Partnern, ihre Technologien im Zusammenspiel zu testen und erfolgreich zu gemeinsamen Quantensystemen weiterzuentwickeln. Neben dem Forschungszentrum Jülich brachten das Leibniz-Institut für Photonische Technologien (Leibniz-IPHT) in Jena, das CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik in Erfurt, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig ihre Expertise ein.

Auch die Software zeugt von der gut abgestimmten Kollaboration innerhalb des Konsortiums. Der Softwarestack der aktuellen Demonstratoren verbindet Lösungen von Zurich Instruments, Qruise, Bull, ParityQC und HQS Quantum Simulations. Innovative Hardwarekomponenten wie die Steckverbinder der Firma Rosenberger und Kabel der Firma Supracon trugen ebenfalls wesentlich dazu bei, die Leistungsfähigkeit der Quantencomputer zu erhöhen.

Aus dem Labor in die Anwendung

Dr. Marina Walt, Teamleiterin im Bereich Business Development der Firma HQS Quantum Simulations, blickt sehr positiv auf die Zusammenarbeit in QSolid zurück. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Softwareentwicklung für die Simulation von Quantensystemen. Die promovierte Physikerin unterstreicht den Mehrwert der Projektteilnahme für die Weiterentwicklung des Softwareangebots von HQS Quantum Simulations:

„QSolid war für uns ein Wendepunkt. Unsere Arbeiten zur Kernspinresonanz (NMR) haben einen vielversprechenden Weg aufgezeigt, den realen Nutzen von Quantencomputing zu demonstrieren, und unser Verständnis auf diesem Gebiet deutlich vertieft. Die im Projekt aufgebaute Expertise hat zu weiteren Innovationen geführt, darunter ein Produkt zur Materialanalyse auf Basis der Kernspinresonanz (NMR), das seinen Nutzerinnen und Nutzern bereits heute Mehrwert bietet. QSolid ist ein überzeugendes Beispiel, wie anwendungsorientierte Quantenforschung in konkreten wirtschaftlichen Impact überführt werden kann.“

Der Quantenphysiker Dr. Claudius Riek, Geschäftsführer von Zurich Instruments Germany, sieht in den Projektergebnissen einen unmittelbaren Mehrwert für die nächste Generation der Quantencomputing-Kontrollsysteme von Zurich Instruments:

„QSolid zeigt, was eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie leisten kann: Über einen Zeitraum von fünf Jahren haben wir Seite an Seite mit dem Forschungszentrum Jülich (PGI-13) und unseren Konsortialpartnern zusammengearbeitet, um unser Quantencomputing-Kontrollsystem aus dem Labor in den Dauerbetrieb auf dem QSolid-Demonstrator zu überführen. Die Erfahrungen, die wir bei QSolid gesammelt haben, fließen nun direkt in die nächste Generation unseres Steuerungssystems ein, das darauf ausgelegt ist, die vor uns liegende Herausforderung zu meistern: langlebige logische Qubits.“

Dr. Gregor Oelsner, Arbeitsgruppenleiter Quantenschaltungen am Leibniz-IPHT, unterstreicht ebenfalls die Verwertbarkeit der Ergebnisse über den Projektabschluss hinaus:

„Wir haben in QSolid Fabrikationsprozesse für supraleitende Qubitschaltungen erforscht und entwickelt. Dabei war es unser Ziel, eine reproduzierbare Herstellung im Wafermaßstab zu ermöglichen. Aktuell charakterisieren wir die nötigen Prozesse und werten die Ergebnisse statistisch aus. Auf diese Weise belegen wir ihre Reproduzierbarkeit und Ausbeute und vervollständigen die Prozessbeschreibungen. Mit dem erfolgreichen Abschluss von QSolid können wir die Prozesse dann wie geplant in das Angebot der FLUXONICS Foundry aufnehmen. Die Integration in den Foundry-Service ermöglicht uns, die Projektergebnisse langfristig verfügbar und praktisch nutzbar zu machen.“

Kontakt

Institution	Forschungszentrum Jülich
Projektkoordinator	Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch
Ansprechpartner	Tobias Schlößer
Position	Pressereferent
E-Mail	t.schloesser@fz-juelich.de

Institution	EURICE GmbH
Ansprechpartnerin	Marlena Jakobs
Position	Communications Manager
E-Mail	m.jakobs@eurice.eu

QSolid-Kerndaten

Akronym	QSolid
Titel	Quantencomputer im Festkörper
Laufzeit	Januar 2022 - Dezember 2026
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, Bull, Globalfoundries, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik, Zurich Instruments
Webseite	www.q-solid.de
X	https://x.com/QSolid_DE
LinkedIn	https://www.linkedin.com/showcase/qsolid
YouTube	https://www.youtube.com/@qsolid

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

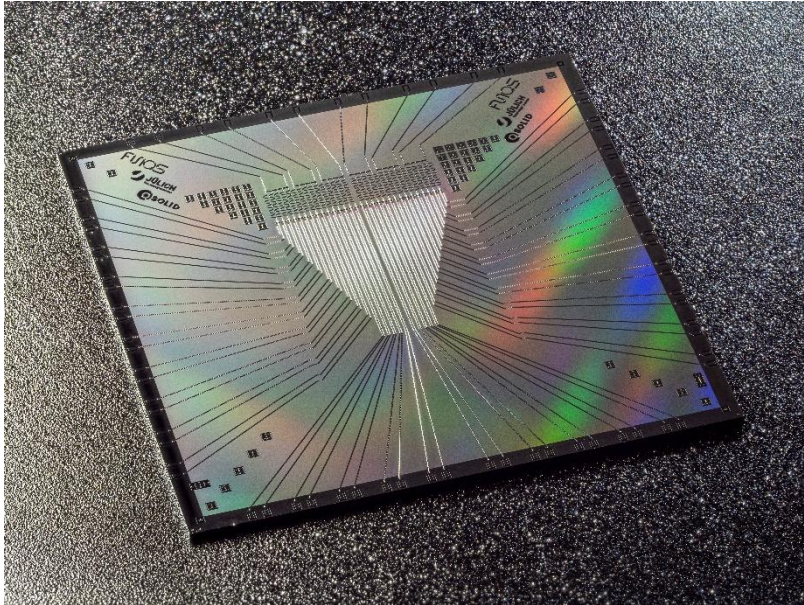
Das QSolid-Projekt ist Teil des Rahmenprogramms „Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt“. Das Rahmenprogramm bündelt die Ziele der deutschen Bundesregierung im Zusammenhang mit der Entwicklung von Quantentechnologien unter Federführung des Bundesministeriums für Forschung Technologie und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

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.

Mehr Informationen:

https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/5/31432_Rahmenprogramm_Quantentechnologien.html



30-Qubit-Chip

©Forschungszentrum Jülich / PGI-13



Nahaufnahme eines Kryostats

©Forschungszentrum Jülich/Sascha Kreklau



Nahaufnahme der Hardware eines Quantencomputers

©Forschungszentrum Jülich/Sascha Kreklau