

Quantencomputing

Wo wir stehen & was wir wollen

Quantencomputing (QC) ist eine Schlüsseltechnologie mit hohem strategischem und wirtschaftlichem Potenzial. Deutschland hat in den letzten Jahren gute Voraussetzungen für ein wettbewerbsfähiges Ökosystem geschaffen und strebt eine Spitzenposition im globalen Wettbewerb an.

Im Zukunftspaket 2021 wurden 2 Mrd. Euro Bundesmittel für die Entwicklung von Quantentechnologien bereitgestellt. Das »Handlungskonzept Quantentechnologien« von 2023 gibt den Rahmen für die Förderung der Quantentechnologien bis 2026 vor. In diesem Rahmen haben BMBF und BMWK über 650 Millionen Euro an Förderprojekte und Forschungsaufträge für die Entwicklung von QC-Hardware-Demonstratoren auf Basis von sechs Technologieplattformen vergeben.

Um mit der rasanten globalen Entwicklung Schritt halten zu können, ist eine zielorientierte, flexible und nachhaltige Förderstrategie der Bundesregierung mit einem Fokus auf die wirtschaftliche Nutzbarkeit notwendig. Deutschland soll 2030 in Forschung, Entwicklung, Standardisierung und Anwendung des QC eine führende Position einnehmen, souverän agieren und global als unverzichtbarer Partner gelten.

Handlungsempfehlungen für die neue Legislaturperiode

- Ressortübergreifendes Zielbild für Full-Stack QC entwickeln:** Ein klares Zielbild, abgestimmt mit der europäischen Strategie und unter Einbeziehung von Wirtschaft und Wissenschaft, ist nötig. Es muss eine kohärente und ressortübergreifende Roadmap mit kurz-, mittel- und langfristigen wirtschaftsrelevanten Zielen und Meilensteinen inklusive Umsetzungsplan und Finanzierung erstellt und fortlaufend aktualisiert werden. Programme und Projekte, die die Erfolgskriterien erfüllen, international wettbewerbsfähige Ansätze verfolgen, und zur Erreichung des Zielbildes beitragen, sollten unter Einbeziehung der Wirtschaft fortgeführt und ausreichend finanziert werden. Das Ziel ist, den Übergang von Laboraufbauten hin zu einem systemrelevanten Industriezweig zu ermöglichen. Es sollen sich europäische und deutsche Technologieanbieter entlang der Wertschöpfungskette etablieren, während die Anwenderunternehmen die Angebote internationaler Unternehmen souverän einsetzen und dabei ihr vertrauliches Know-how bewahren. Die Aktivitäten der Ressorts auf Bundes- und Landesebene müssen durch eine Regierungskommission stärker koordiniert werden.

87%

der von Bitkom befragten Anbieter oder Anwender von Quantentechnologien sagen: Deutschland hat bei der Forschung zu Quantentechnologien weltweit eine Vorreiterrolle und kann bei der Entwicklung und Anwendung von Quantum Computing führend werden.¹

¹ ↗Bitkom Presseinformation »Quantentechnologien: Unternehmen sehen Deutschland weltweit vorne«, 2024

- **Praktische Anwendbarkeit unterstützen:** Aktuell besteht ein Missverhältnis zwischen der Förderung von F&E-Hardwareprojekten und der oberen Schichten der QC-Wertschöpfungskette (Software). Um praktische Anwendung und Quantenvorteile zu realisieren, ist verstärkte Förderung von Software, Bibliotheken, Anwendungen sowie entsprechenden Entwicklungswerkzeugen unerlässlich. Besonderes Augenmerk sollte auf hybriden Lösungsansätzen liegen, mit denen Quantenvorteile früher erreicht werden können. Zudem sollte die Integration in klassische IT-Infrastrukturen gefördert werden, etwa durch offene Schnittstellenstandards.
- **Cloud-Zugang zu öffentlichen QC-Systemen für die Wirtschaft sicherstellen:** Der deutschen Wirtschaft, insbesondere KMUs, sollte ein niedrighwelliger Cloud-Zugang zu QC-Systemen ermöglicht werden. Um Anwendungsentwicklungsprojekte von Unternehmen zu unterstützen, sollte mit geringem bürokratischem Aufwand eine bestimmte Rechenzeit auf diesen Systemen bzw. dafür dedizierte Zuschüsse vergeben werden. Dabei spielen Kriterien wie, Datensicherheit, Verfügbarkeit von Softwarelösungen und Ausbildungsangebote eine wichtige Rolle. Wichtig ist der Ausbau von Angeboten, die Unternehmen bei der Identifizierung und Bewertung relevanter Anwendungsfälle unterstützen. Es gibt bereits positive Ansätze, die die Entwicklung von IT-Integrationen (z. B. Q-Exa) oder die Entwicklung von Software-Stacks (PlanQK) fördern. Solche Lösungen müssen unterstützt werden, damit sie von der Industrie übernommen und kommerziell genutzt werden können.

Bis zu

2 Billionen USD
Wertschöpfungspotenzial hat Quantentechnologie bis 2035.²

1,2 Mrd. Dollar
an privaten Investitionen in Quantencomputing weltweit im Jahr 2023.³

² ↗McKinsey Presseinformation »Entwicklung von Quantentechnologien öffnet Milliardenmarkt bis 2035«, 2024

³ ↗IQM-State of Quantum Report, 2024