bitkom

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 entwickeln**: Quantencomputing muss sich in Deutschland als eigenständiger Wirtschaftszweig etablieren und den Übergang von der Forschung und Laboraufbauten hin in die industrielle Wertschöpfung vollziehen. Dazu bedarf es eines klaren ressortübergreifenden Zielbilds, das mit der EU-Quantum-Strategie und dem geplanten EU Quantum Act abgestimmt ist. Wirtschaft und Wissenschaft müssen in die Strategieentwicklung einbezogen werden. Eine kohärente Roadmap mit kurz-, mittel- und langfristigen wirtschaftsrelevanten Meilensteinen, klarer Umsetzungs- und Finanzierungsstrategie muss diesen Prozess steuern und kontinuierlich aktualisiert werden. Programme und Projekte, die zur Marktfähigkeit von Quantencomputing beitragen, die Erfolgskriterien erfüllen, und international wettbewerbsfähige Ansätze verfolgen, sollten unter Einbeziehung der Wirtschaft fortgeführt werden. Deutsche und europäische Technologieanbieter müssen sich entlang der gesamten Wertschöpfungskette etablieren, während Anwenderunternehmen souverän auf globale Quantenlösungen zugreifen können, ohne strategisches Know-how zu gefährden. Eine Regierungskommission sollte die Koordination auf Bundes- und Landesebene übernehmen, um Synergien zwischen Forschungsförderung, Wirtschaftsinitiativen und internationalen Kooperationen sicherzustellen und eine koordinierte Umsetzung sicherzustellen.

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

- **Technologische Entwicklung entlang des gesamten Stacks vorantreiben**: Ein ausgewogenes Förderkonzept entlang der gesamten Wertschöpfungskette ist essenziell, um Quantencomputing wirtschaftlich nutzbar zu machen. Aktuell besteht ein Missverhältnis zwischen der Förderung von F&E-Hardwareprojekten und der darüberliegenden Software- und Anwendungsentwicklung. Um nachhaltige technologische Fortschritte zu ermöglichen, sollten Förderprojekte mit einer Laufzeit von bis zu sechs Jahren ausgelegt werden. Ein 3+3-Modell kann sicherstellen, dass Projekte nach einer Evaluierung der Zwischenergebnisse nach drei Jahren bei nachweisbarem Erfolg eine Anschlussförderung erhalten. Für eine frühzeitige kommerzielle Nutzung ist eine gezielte Förderung von Softwareentwicklung, Middleware und Anwendungsframeworks erforderlich. Besonderes Augenmerk sollte auf hybriden Lösungsansätzen liegen, die klassische und Quantenalgorithmen kombinieren, um bereits kurzfristig erste Quantenvorteile zu realisieren. Gleichzeitig ist die nahtlose Integration in bestehende und geplante High-Performance-Computing-(HPC)-Infrastrukturen entscheidend, um Quantencomputing in industrielle Prozesse einzubinden. Dies erfordert gezielte Investitionen in interoperable Schnittstellen, offene Standards und cloudbasierte Plattformen.

- **Wirtschaftliche Anwendbarkeit ermöglichen**: Quantencomputing darf kein Selbstzweck sein – Ziel muss es sein, die deutsche Wirtschaft durch diese Schlüsseltechnologie zu stärken. Unternehmen, insbesondere KMUs, benötigen gezielte Unterstützung, um relevante Anwendungsfälle zu identifizieren und zu bewerten, Algorithmen zu entwickeln und Erfahrungen mit der Technologie zu sammeln. Erfolgsversprechende Leuchtturmprojekte aus der Wirtschaft sollten als Referenzanwendungen gefördert werden. Ein innovationsfreundliches Umfeld mit „Fail-Fast"-Ansätzen ist essenziell, damit Unternehmen effizient experimentieren, aus Pilotprojekten lernen und marktfähige Lösungen entwickeln können. Dazu ist insbesondere für KMUs ein niedrigschwelliger Zugang zu Quantencomputing-Ressourcen und hybriden Systemen, etwa über cloudbasierte Plattformen. Um eine breite Anwendungsentwicklung zu ermöglichen, sollten Unternehmen unbürokratisch Rechenzeit auf diesen Systemen oder gezielte Förderzuschüsse für Entwicklungsprojekte erhalten können. Datensicherheit, Verfügbarkeit von Softwarelösungen und spezialisierte Ausbildungsangebote sind dabei wesentliche Rahmenbedingungen. Dabei sollte auf bestehenden Angeboten und Partnerschaften – insbesondere mit Start-ups und etablierten Anbietern – aufgebaut werden, um diese zu skalieren und nachhaltig zu stärken, anstatt parallele Strukturen zu schaffen.

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