

Fragenkatalog zur öffentlichen Anhörung „Quantencomputer“ des Ausschusses Digitale Agenda am Mittwoch, dem 6. Juni 2018.

- 1) Wie ist der Stand von Forschung und Technik auf dem Gebiet des Quantencomputing?
- 2) Welche Position haben im internationalen Vergleich Deutschland und Europa? Wer ist – im nationalen und im internationalen Vergleich – Vorreiter auf dem Gebiet des Quantencomputing, hinsichtlich Grundlagenforschung, anwendungsorientierter Forschung, technischer Entwicklung, sowie der Entwicklung möglicher Geschäftsmodelle? Welche Unternehmen/Akteure sind besonders hervorzuheben?

Welche Position haben China und die USA (Welche Ausprägungen der Technologie sind wo verbreitet?) Sollte die internationale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet – z.B. im Bereich der Forschung, der industriellen Anwendung oder der Herstellung von QC – gestärkt werden?

- 3) Welche möglichen gesellschaftlichen Chancen oder gesellschaftlichen Herausforderungen sehen Sie durch Quantencomputing? Welche Auswirkungen können Sie auf unser tägliches Leben haben? Ergeben sich spezielle Herausforderung, sobald diese Computer marktreife und entsprechende Verbreitung erlangen? Welche ökologischen Chancen oder Risiken bieten sich durch den Einsatz von Quantencomputing (z.B. Thema Green IT)?
- 4) Sehen Sie zum jetzigen Zeitpunkt regulatorische Anforderungen? Sehen Sie – legislativen und nicht-legislativen – Handlungsbedarf der Politik? Gibt es voraussichtlich einen Handlungsbedarf zum „Thema Dual Use“?
- 5) Welche Projekte und Erkenntnisse der Technikfolgenabschätzung existieren bereits für den Bereich des Quantencomputing?
- 6) Welche besonderen Leistungen und Eigenschaften erwarten Sie von Quantencomputern? Welche Aufgaben könnten Quantencomputer erfüllen? Welchen Nutzen können sie generieren? In der Folge: Welche – wissenschaftlichen und ggf. gesellschaftlichen - Herausforderungen und Probleme können mit Quantencomputing gelöst werden?
- 7) Welche Anwendungen sind denkbar? Wie belastbar ist die Annahme einer „Quantum Supremacy“ (auch bezogen auf vereinzelte Anwendungsbereiche) im Vergleich zu klassischen (Super-)Computern? Bitte benennen Sie, zur besseren Verständlichkeit, ggf. Beispiele, falls möglich insbesondere in den Bereichen Klima-/Energie-Forschung, Verkehr, Medizin, Industrie 4.0., Verteidigung. Welche Auswirkungen erwarten Sie von Fortschritten auf dem Gebiet des Quantencomputing auf andere Technologiebereiche (Maschinelles Lernen, Künstliche Intelligenz, Blockchain, Supercomputing, Kommunikation, aber auch Autonomes Fahren etc.)?

- 8) Welche (technischen) Herausforderungen bestehen? Welcher Zeitrahmen erscheint realistisch, um diese zu überkommen? Wie können Fehlerrate und Qualität der Qbits verbessert werden? Aktuell werden verschiedene Qbit-Implementierungen erforscht - welche hat, Ihrer Meinung nach, das größte Potenzial?
- 9) Welche wirtschaftlichen Chancen können aus Fortschritten im Bereich des Quantencomputing entstehen? In welchen zeitlichen Inkrementen rechnen Sie mit Fortschritten? Wann rechnen Sie mit welchen Formen einer Markteinführung? Welche Entwicklungen veranlassen Sie zu der Annahme, dass Quantencomputer in absehbarer Zeit Marktreife erreichen können oder auch nicht erreichen können?
- 10) Wird sich Deutschland als wesentlicher Hersteller von Quantencomputing-Hardware etablieren können, oder sollte Deutschland eher die Entwicklung von Systemanwendungen oder Software fördern? Sind für die Herstellung von Quantencomputer kritische Ressourcen erforderlich (vgl. z. B. Thema „Seltene Erden“), die deutsche Hersteller im außereuropäischen Ausland beschaffen müssten?
- 11) Welche Art der (öffentlichen) Förderung und welche weiteren Rahmenbedingungen sind aus Ihrer Sicht erforderlich, um diese Technologie voranzubringen? Wie viele Mittel fließen weltweit in die Forschung und Entwicklung von Quantencomputing, welche Länder und welche Firmen investieren am meisten?
- 12) Welche Forschungsstrategie sollte Deutschland bzw. Europa entwickeln, um international anschlussfähig zu bleiben?
- 13) Ist die Nutzung der QC-Hardware abhängig von einer neuen Art Software? Falls ja, ist die Forschung und Weiterbildung daran in Deutschland auf internationalem Niveau oder wie müsste nachgebessert werden?
- 14) Ab wann werden heute angewendete Verschlüsselungsalgorithmen und Instrumente aus dem Bereich der IT-Sicherheit (z.B. Verschlüsselungstechnologien, Blockchain-Technologien) voraussichtlich unsicher? Bitte schlüsseln Sie die angenommenen zeitlichen Horizonte für möglichst viele Verschlüsselungsalgorithmen und Instrumente einzeln auf. Warum werden die benannten Verschlüsselungsalgorithmen und Instrumente unsicher? Wie kann sichergestellt werden, dass wir rechtzeitig darauf vorbereitet sind
- 15) Was wird für die Weiterentwicklung von Quantenkryptografie benötigt? Wie können alle notwendigen Fachgebiete in der Wissenschaft bei der Weiterentwicklung von Quantenkryptografie eingebunden werden? Wie können die Entwicklungen der Quantenkryptografie breit zugänglich gemacht werden in Industrie, Ausbildung und für die End User? Wie kann Quantentechnologie auch kleinen Start-ups oder Einzelpersonen zugänglich gemacht werden, um Anwendungen zu entwickeln? Gibt es mögliche Implikationen für den Datenschutz, wenn Quantenkryptografie weit verbreitet ist?