

Kleine Anfrage

der Fraktion der CDU/CSU

Aktueller Umsetzungsstand des Handlungskonzeptes Quantentechnologien der Bundesregierung

Quantentechnologien werden weltweit mit Hochdruck erforscht, weil sie zu den Zukunftstechnologien mit hohem Disruptionspotenzial zählen und damit einen potenziell enormen Einfluss auf die Wirtschaft und Gesellschaft haben (www.quantentechnologien.de/artikel/handlungskonzept-quantentechnologien-der-bundesregierung.html). Um dem gerecht zu werden, hat die Bundesregierung im Rahmen des Konjunktur- und Zukunftspaketes im Jahr 2020 rund 2 Mrd. Euro für Quantentechnologien bereitgestellt sowie neue Förderinstrumente wie die vorkommerzielle Beschaffung über das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ermöglicht, was unter anderem zur Entstehung vielversprechender Start-ups beigetragen hat.

In der Folge hat die Bundesregierung am 26. April 2023 das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) erarbeitete Handlungskonzept Quantentechnologien beschlossen, das selbst erklärterweise als Aktualisierung des Rahmenprogramms „Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt“ (www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/5/31432_Rahmenprogramm_Quantentechnologien.html) und des Forschungsprogramms Quantensysteme (www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/5/31714_Forschungsprogramm_Quantensysteme.html) den strategischen Ausblick für die Förderaktivitäten der Bundesregierung im Bereich der Quantentechnologien in den Jahren von 2023 bis 2026 bilden soll (www.quantentechnologien.de/artikel/handlungskonzept-quantentechnologien-der-bundesregierung.html). Dazu erklärte die damalige Bundesministerin für Bildung und Forschung Bettina Stark-Watzinger: „Quantentechnologien sind eine Schlüsseltechnologie der Zukunft mit enormem Potenzial für unsere Gesellschaft und Wirtschaft. Mit dem neuen Handlungskonzept wollen wir Deutschland in den Quantentechnologien einen Platz an der Weltspitze und unsere technologische Souveränität sichern.“ (www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/2023/04/26042023-Quantentechnologie.html).

Um im globalen Wettlauf der Gestaltung dieser Technologien mithalten zu können, wurden in diesem Handlungskonzept Maßnahmen definiert, die darauf abzielen „Deutschland in den Quantentechnologien wirtschaftlich in der Weltspitze zu etablieren.“ (www.quantentechnologien.de/artikel/handlungskonzept-quantentechnologien-der-bundesregierung.html). Die gesetzten Schwerpunkte sind:

- (1) Quantentechnologien in die Anwendung bringen, um Wirtschaft, Gesellschaft und staatliche Institutionen mit anwendungsreifen Produkten zu dienen, speziell in der Quantensensorik und Quantenkommunikation, um selbstbestimmt im internationalen Wettbewerb und in Fragen der nationalen Sicherheit zu agieren.

- (2) Technologie zielgerichtet entwickeln, insbesondere im Bereich Quantencomputing, mit aktiver Gestaltung von Standards und Normen, um zukünftige Märkte zu sichern.
- (3) Exzellente Rahmenbedingungen für ein starkes Ökosystem entwickeln, mit Fokus auf Gründerkultur, Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft sowie Aufbau einer Fachkräftebasis.

Quantentechnologien bieten aus Sicht der Fragesteller aber nur immense wirtschaftliche Chancen, wenn die Einführung flankiert ist von geeigneten konkreten politischen Maßnahmen, erheblichen finanziellen Mitteln für Forschung und Entwicklung, einer engen internationalen Zusammenarbeit sowie durch geeignete Rahmenbedingungen für Wissenschaft, Wirtschaft und Start-ups.

Die Vorschläge des Handlungskonzeptes Quantentechnologien sind aus Sicht der Fragesteller jedoch zu theoretisch und liefern keine neuen Impulse, sodass die Umsetzung hinter den Erwartungen zurückbleibt. Die aktuellen, teils unsteitigen Maßnahmen reichen nicht aus, um Deutschland wie beabsichtigt einen Platz an der Weltspitze der Quantentechnologien zu sichern und es fehlt an konkreteren Strategien sowie der notwendigen finanziellen Unterstützung. Besonders kritisch ist aus Sicht der Fragesteller beispielsweise die derzeitige Unsicherheit durch das Ende von Beschaffungslinien über das DLR (www.bundeshaushalt.de/static/daten/2024/soll/epl09.pdf#page=38; www.bundeshaushalt.de/static/daten/2025/soll/draft/epl09.pdf#page=38).

Nach anfänglichen Investitionen in Hardware-Projekte wird es durch Mittelstreichungen im DLR-Programm zu einer abrupten „Abrisskante“ kommen, die unter anderem auch zur Einstellung geplanter Software-Projekte führt. Diese fehlende Fortführung der Beschaffungsprogramme schafft aus Sicht der Fragesteller erhebliche Unsicherheit für Unternehmen und Start-ups, welche auf eine verlässliche Förderpolitik angewiesen sind, und führt zu steigender Abwanderung in andere Länder, wie beispielsweise zunehmende Investitionen in Frankreich von IQM, dem europäischen Marktführer im Bau von supraleitenden Quantencomputern, zeigen. Ein weiterer zentraler Kritikpunkt ist die vernachlässigte Förderung von spezialisierter Software-Entwicklung. Hier besteht aus Sicht der Fragesteller dringender Handlungsbedarf, um praktische Anwendungen von Quantentechnologien für den Wirtschaftsstandort Deutschland zu ermöglichen und somit das volle Potenzial der Quantentechnologien auszuschöpfen. Diese kurzfristige Planung gefährdet nicht nur die technologische Souveränität Deutschlands, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Vergleich.

Ohne eine nachhaltige Förderpolitik und klare Schwerpunkte droht Deutschland nach Auffassung der Fragesteller im globalen Wettlauf um die Gestaltung von Quantentechnologien den Anschluss zu verlieren, weshalb es angesichts der vielfältigen strategischen Relevanz sowie der breiten Kritik von Fachleuten und Industrie (www.handelsblatt.com/politik/deutschland/innovationen-bundesregierung-will-quantentechnologie-foerdern-und-spart-genau-dort/29324788.html) dringend erforderlich ist, den Umsetzungsstand dieses Handlungskonzeptes kritisch zu überprüfen.

Wir fragen die Bundesregierung:

1. Welche Bedeutung hat aus Sicht der Bundesregierung die aktuelle Förderung des Bundes im Bereich von Quantentechnologien für Deutschland?
2. Für welche deutschen Wirtschafts- und Industriebereiche nehmen Quantentechnologien nach Kenntnis der Bundesregierung eine herausragende Bedeutung ein?

3. Wie bewertet die Bundesregierung die Leistungsfähigkeit des Wirtschafts- und Innovationsstandortes Deutschland im internationalen Vergleich jeweils in den Bereichen Quantensensorik, Quantenkommunikation und Quantencomputing, und welche Indikatoren verwendet sie dafür?
4. Welche externen Bewertungen liegen der Bundesregierung zur Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschafts- und Innovationsstandortes Deutschland jeweils in den Bereichen Quantensensorik, Quantenkommunikation und Quantencomputing vor, und zu welchem Ergebnis kommen diese?
5. Wie bewertet die Bundesregierung die Leistungsfähigkeit der Wissenschaft in Deutschland im internationalen Vergleich jeweils in den Bereichen Quantensensorik, Quantenkommunikation und Quantencomputing, und welche Indikatoren verwendet sie dafür?
6. Welche externen Bewertungen liegen der Bundesregierung zur Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Wissenschaftsstandortes jeweils in den Bereichen Quantensensorik, Quantenkommunikation und Quantencomputing vor, und zu welchem Ergebnis kommen diese?
7. Welche Schlussfolgerungen, Schwerpunktsetzungen und Handlungsvorhaben wurden aus den zuvor erfragten Bewertungen für das Handlungskonzept abgeleitet?
8. Wie und in welchem Volumen wird die deutsche Wissenschaftslandschaft jeweils in den Bereichen Quantencomputing, Quantensensorik und Quantenkommunikation mit gezielter Projektförderung adressiert, und welche Schwerpunktprogramme mit speziellem Bezug zu Quantentechnologien existieren (bitte tabellarisch die geförderten Projekte samt Förderlaufzeit, Bewilligungsvolumen und bisher verausgabten Mitteln auflisten)?
9. Wie hat sich die Zahl an wissenschaftlichen Publikationen aus Deutschland im internationalen Vergleich jeweils in den Bereichen Quantencomputing, Quantensensorik und Quantenkommunikation seit 2017 entwickelt (bitte einzeln auflisten)?
10. Wie haben sich die Ausgaben bzw. Haushaltsansätze für Quantentechnologien insgesamt seit dem Jahr 2017 im Bundeshaushalt entwickelt (bitte grafisch und tabellarisch darstellen sowie nach Ressorts aufgliedern)?
11. Wie haben sich die Ausgaben bzw. Haushaltsansätze für die Förderung von Quantensensorik seit dem Jahr 2017 im Bundeshaushalt entwickelt (bitte grafisch und tabellarisch darstellen sowie nach Ressorts aufgliedern)?
12. Wie haben sich die Ausgaben bzw. Haushaltsansätze für die Förderung von Quantenkommunikation seit dem Jahr 2017 im Bundeshaushalt entwickelt (bitte grafisch und tabellarisch darstellen sowie nach Ressorts aufgliedern)?
13. Wie haben sich die Ausgaben bzw. Haushaltsansätze für die Förderung von Quantencomputing seit dem Jahr 2017 im Bundeshaushalt entwickelt (bitte grafisch und tabellarisch darstellen sowie nach Ressorts aufgliedern)?
14. Wie viele Haushaltsmittel aus Nummer 44 des Konjunktur- und Zukunftspaketes „Corona-Folgen bekämpfen, Wohlstand sichern, Zukunftsfähigkeit stärken“ vom 3. Juni 2020 wurden mittlerweile verausgabt, und wie viele stehen für Neubewilligungen noch zur Verfügung?

15. Welche Maßnahmen ergreift die Bundesregierung, um die Abstimmung zwischen den Ressorts zu verbessern und eine ressortübergreifende Strategie zur Förderung der Quantentechnologien zu entwickeln und umzusetzen, sodass eine Fragmentierung der Förderlandschaft durch parallele Initiativen von BMBF, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Ländern und Europäischer Union (EU) reduziert wird?
16. Welche flankierenden Maßnahmen zur Entwicklung von Software und Algorithmen für Quantentechnologien mit jeweils welchem Haushaltsmittelvolumen hat die Bundesregierung seit 2023 unternommen, um den versprochenen Aufbau eines Netzwerks für Quantenalgorithmen zu fördern und das maßgebliche Wertschöpfungspotenzial einer nächsten Digitalisierungswelle zu nutzen?
17. Wie entwickelten sich die von der Bundesregierung verausgabten Mittel für die Förderung von Quantentechnologien im Vergleich zu den Ausgaben anderer großer Industrienationen und europäischer Nachbarstaaten seit 2017?
18. Wie bewertet die Bundesregierung die Langfristigkeit ihrer strategischen Förderung, speziell die der Mittel für die DLR-Quantumcomputing-Initiative, und die Planungssicherheit für durch ihre Mittel geförderte Institutionen und Start-ups im Bereich Quantentechnologien?
19. Wie viele Mittel stehen nach gegenwärtiger Planung der Bundesregierung im Jahr 2025 und darüber hinaus für die Förderung von Quantentechnologien zur Verfügung, und wie viele Mittel davon für Neubewilligungen (bitte nach Ressorts aufschlüsseln)?
20. Wie viele Mittel stehen nach gegenwärtiger Planung der Bundesregierung dem BMBF im Jahr 2025 im Bereich Quantensensorik zur Verfügung, und wie viele Mittel davon stehen für Neubewilligungen bereit?
21. Wie viele Mittel stehen nach gegenwärtiger Planung der Bundesregierung dem BMBF im Jahr 2025 im Bereich Quantenkommunikation zur Verfügung, und wie viele Mittel davon stehen für Neubewilligungen bereit?
22. Wie viele Mittel stehen nach gegenwärtiger Planung der Bundesregierung dem BMBF im Jahr 2025 im Bereich Quantencomputing zur Verfügung, und wie viele Mittel davon stehen für Neubewilligungen bereit?
23. In welchem Verhältnis stehen nach Kenntnis der Bundesregierung die Haushaltsmittel für institutionelle Förderung und Projektförderung seit 2017, und liegt diesem Verteilungsschlüssel eine strategische Maßgabe zugrunde (bitte nach Quantentechnologie insgesamt sowie spezifisch für die Bereiche Quantensensorik, Quantenkommunikation und Quantencomputing aufschlüsseln)?
24. Welche Förderprogramme und Förderrichtlinien wurden seit 2020 für Quantentechnologien von der Bundesregierung veröffentlicht (bitte entlang einer fachlich-inhaltlichen Gliederung samt Förderlaufzeit und Fördervolumen aufschlüsseln)?
25. Wie hoch war die Bewilligungsquote in den jeweiligen Förderlinien, bzw. wie viel Prozent der eingereichten Projektskizzen bzw. Vollarträge haben schließlich zu einer Bewilligung geführt?
26. Wie hoch war in den jeweiligen Förderlinien jeweils das Antragsvolumen auf Skizzenebene und bei Vollartrag, wie groß war das letztendlich bewilligte Fördervolumen, welche Standorte wurden in welcher Höhe gefördert, und wie viel wurde jeweils bisher verausgabt?

27. In welchem Verhältnis steht in den jeweiligen Förderrichtlinien jeweils das Antragsvolumen zum bewilligten Fördervolumen?
28. In welchem Verhältnis stehen nach Kenntnis der Bundesregierung mit Blick auf die Forschungs- und Innovationsförderung von Quantentechnologien die Forschungsausgaben von Wirtschaft und Industrie zu den öffentlichen Forschungsausgaben, und wie hat sich dieses seit 2021 entwickelt?
29. Wie hat sich die Zahl der Start-ups im Bereich der Quantentechnologien seit 2021 entwickelt, zu welchem Prozentsatz entstehen diese als Konsequenz aus akademischen Ausgründungen, und wenn keine Zahlen vorliegen, warum nicht?
30. Gibt es eine Übersicht über die Top 10 der höchstbewerteten und bzw. oder umsatzstärksten deutschen Start-ups im Bereich Quantentechnologien, wenn ja, welche sind das, und wenn nein, warum nicht?
31. Wie hoch ist der geschätzte Gesamtumsatz der deutschen Quantentechnologie-Start-up-Landschaft in den Jahren 2022 und 2023?
32. Welche Bewertungen liegen der Bundesregierung zur Bedeutung von Quantentechnologien für den Wirtschaftsstandort Deutschland vor?
33. Welche finanziellen und strukturellen Unterstützungsprogramme mit speziellem Bezug zu Quantentechnologien existieren für Unternehmen und Start-ups?
34. Erhalten die Top 10 der höchstbewerteten und bzw. oder umsatzstärksten deutschen Start-ups im Bereich Quantentechnologien eine gesonderte Unterstützung, und wenn ja, in welcher Form.
35. Wie wird die Vernetzung von Start-ups mit europäischen und internationalen Partnern im Bereich von Quantentechnologien gefördert?
36. Hat die Bundesregierung neue förderpolitische Instrumente oder Initiativen entwickelt, die auf die besonderen Bedarfe und Herausforderungen von Deep-tech-Start-ups eingehen, und wenn ja, welche?
37. Wie bewertet die Bundesregierung die Bilanz ihrer bisherigen Förderung für Unternehmen und Start-ups mit speziellem Bezug zu Quantentechnologien, und welche Indikatoren verwendet sie dafür?
38. Wie unterstützt die Bundesregierung den Aufbau von Quanteninfrastruktur in Deutschland?
39. Wie viele Quantencomputer stehen aktuell in Deutschland für Forschung und Entwicklung zur Verfügung, und wie viele sollen es bis Ende des Jahrzehnts sein?
40. Welche Partnerschaften existieren mit internationalen Anbietern von Quantencomputern, um den Zugang zu erweitern (bitte tabellarisch inklusive Kooperationsumfang und Kooperationszeitraum auflisten)?
41. Gibt es seit 2023 neue spezielle Maßnahmen zur Unterstützung des Mittelstands bei der Nutzung dieser Infrastrukturen, und wenn nein, warum nicht?
42. Wie und mit welchen Mitteln fördert die Bundesregierung den Aufbau frei-zugänglicher nationaler und europäischer Quantencomputing-Cloud-Kapazitäten?
43. Welche Initiativen existieren auf europäischer Ebene, um den Bau von europäischen Quantencomputern zu ermöglichen, und wie beteiligt sich Deutschland an etwaigen Initiativen?

44. Welche neuen Initiativen sind nach Beschluss des Handlungskonzeptes eingeleitet worden, um eine europäische Technologiesouveränität im Bereich der Quantentechnologien zu erreichen, und wie wurden diese Initiativen an die in der European Quantum Declaration vereinbarten Ziele angepasst?
45. Wie viele Mittel werden für solche Initiativen national und in europäischem Rahmen von der Bundesregierung bereitgestellt?
46. Welche Initiativen unterstützt oder initiiert die Bundesregierung zur Wahrung der nationalen und europäischen Souveränität beim Zugriff auf Quantencomputing-Cloud-Kapazitäten?
47. Welche neuen nationalen und internationalen Kooperationen wurden unter direktem Verantwortungsbereich dieser Bundesregierung im Bereich der Quantentechnologien geschlossen?
48. Mit welchen fünf Ländern bestehen derzeit die meisten Kooperationsabkommen im Bereich der Quantentechnologien, und welches Finanzvolumen haben diese Kooperationen insgesamt und aufgeschlüsselt nach Ländern?
49. Mit welchen Maßnahmen wird die Zusammenarbeit mit internationalen Spitzenforschungseinrichtungen im Bereich Quantentechnologien gefördert, speziell für Einrichtungen in den USA und in Europa?
50. Inwiefern und mit welchem Haushaltsmittelvolumen ist Deutschland auf europäischer Ebene in Initiativen zu Quantentechnologien involviert?
51. Wie unterstützt die Bundesregierung den Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland beim Thema Quantentechnologien?
52. Welche Programme werden nach Maßgabe des Handlungskonzeptes seit 2023 eingesetzt, um die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie zu fördern?
53. Wie werden Start-ups und kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gezielt in Förderprogramme und strategische Planungen eingebunden sowie dabei unterstützt, Zugang zu neuesten Forschungsergebnissen zu erhalten?
54. Wie unterstützt die Bundesregierung den Wissenstransfer von internationalen Forschungsergebnissen zu Quantentechnologien in das nationale Forschungs- und Industrieökosystem?
55. Wie entwickelt sich der jährliche nationale Bedarf an Fachkräften im Bereich Quantentechnologien seit 2021?
56. Zu welchem Schluss sind die im Handlungskonzept versprochenen Analysen zu Maßnahmen zur Verbesserung von Ausbildung und Verfügbarkeit von Fachkräften im Bereich der Quantentechnologien gekommen, und wie hat sich die Zahl der jährlich ausgebildeten Fachkräfte seit 2021 entwickelt?
57. Welche versprochenen neuen Ideen zur Wissensvermittlung und zivilgesellschaftlichen Beteiligung hat die Bundesregierung seit 2023 entwickelt, um – wie im Handlungskonzept angekündigt – das für die Fachkräfteausbildung nötige breite Verständnis für Quantentechnologien und ihre Relevanz in der Zivilgesellschaft zu fördern, und mit welchen Finanzmitteln sind die Initiativen hierzu ausgestattet?
58. Von wem und wie werden in Deutschland sicherheitspolitische Fragestellungen im Umgang mit Quantentechnologien adressiert?

59. Wie wird der Einfluss von Quantentechnologien auf die nationale und internationale Sicherheit von der Bundesregierung bewertet?
60. In welchem Maße und Verantwortungsbereich werden Projekte zu Quantentechnologien bei der Bundeswehr umgesetzt, welche konkreten Projekte existieren, wo werden sie gesteuert, und welche wurden auf Basis des Handlungskonzeptes initiiert?
61. Inwieweit und in welchen nationalen und internationalen Gremien werden Fragen zu Quantentechnologien mit Bezug zur nationalen Sicherheit diskutiert, bewertet und reguliert?
62. Wie bewertet die Bundesregierung den Bedarf an Quantenkommunikation, Quantenkryptografie und Post-Quantenkryptografie in sicherheitsrelevanten Bereichen?
63. Wo, und warum sieht die Bundesregierung Bedarf für Quantenkommunikation, Quantenkryptografie und Post-Quantenkryptografie?
64. Wie bewertet die Bundesregierung den Wissensstand über den Bedarf an Quantenkommunikation, Quantenkryptografie und Post-Quantenkryptografie in Bereichen, die kritisch für die innere und äußere nationale Sicherheit sind?
65. Welche Projekte zur Implementierung wurden seit 2021 für die in Frage 64 genannten Bereiche gefördert?
66. Gibt es konkrete Anwendungsszenarien, die bereits im öffentlichen Sektor getestet werden, wenn ja welche, und wenn nein, warum nicht?
67. Wie bewertet die Bundesregierung die bisherige Bilanz der dem Handlungskonzept Quantentechnologien vorausgehenden Maßnahmen der „Agenda Quantensysteme 2030“ (2021), der „Roadmap Quantencomputing“ (2021) und des „Forschungsprogramms Quantensysteme – Spitzentechnologie entwickeln. Zukunft gestalten“ (2022), und welche konkreten innovativen Schlussfolgerungen und neuen Instrumente sind daraus entstanden?
68. Welche konkreten Kriterien werden herangezogen, um den Fortschritt beim Erreichen der im Handlungskonzept festgelegten Ziele zu überprüfen und zu evaluieren?
69. Gibt es eine unabhängige Evaluation des Fortschritts, wenn ja, durch wen, wie wird die Unabhängigkeit und fachliche Qualifizierung der Gutachter sichergestellt, und wenn nein, warum nicht?
70. Wie fördert die Bundesregierung systematisch den Dialog mit Wissenschaft und Wirtschaft, um sicherzustellen, dass die strategischen und operativen Ziele im Bereich Quantentechnologien auf einer breiten Expertise von führenden Experten basieren und dynamisch angepasst werden?
71. Wie bewertet die Bundesregierung den Fortschritt bei der Umsetzung der nationalen Quantenstrategie auf Basis des Handlungskonzeptes?
72. Welche der definierten Meilensteine wurden bisher erreicht?
73. Wo gibt es Verzögerungen oder Herausforderungen, wenn ja, welche sind das, warum treten diese auf, und welche Maßnahmen werden ergriffen, um diese Herausforderungen zu überwinden?
74. Welche sind nach Meinung der Bundesregierung die drei einflussreichsten konkreten Maßnahmen, die die Bundesregierung als Konsequenz auf das Handlungskonzept zur Förderung von Quantentechnologien umgesetzt hat?

75. Wie bewertet die Bundesregierung die Bilanz der bisher im Rahmen des Handlungskonzeptes Quantentechnologien umgesetzten Maßnahmen?

Berlin, den 16. Januar 2025

Friedrich Merz, Alexander Dobrindt und Fraktion