

## Empfehlungen zur Umsetzung der Hightech-Agenda der Bundesregierung

### Eine innovationsfreundliche Governance für maximalen Erfolg

Forschung und Innovation leben von internationalen Partnerschaften:

Wir empfehlen deshalb die **transparente Einbindung wichtiger deutscher Industrien**, die einerseits auch international in Forschungs- und Entwicklungsprozesse eingebunden sind (Ökosystem-Gedanke) und andererseits bei der Umsetzung der High Tech Agenda eine wesentliche Rolle spielen müssen (Rollen-Klarheit). Weiterhin sollten Offenheit gefördert und **internationale Partner eingebunden** bleiben, um Deutschlands und Europas Technologieführerschaft zu sichern. Das Bestreben nach technologischer Souveränität sollte die deutsche Bundesregierung klug angehen. Ein Zielkonflikt zwischen (internationaler) Offenheit einerseits und (technologischer) Fokussierung auf Europa andererseits sollte für Unternehmen und die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts unbedingt vermieden werden. Außerdem sollte angestrebt werden, **Querbezüge** zwischen den Themen der Hightech-Agenda zu identifizieren<sup>1</sup> und entsprechend zu fördern<sup>2</sup>.

### Quantencomputing: wie kann Deutschland bestmöglich profitieren?

Quantentechnologien haben das Potenzial, viele große gesellschaftliche Herausforderungen unserer Zeit zu lösen. In der Materialforschung (z.B. nachhaltigere Batterien) und den Naturwissenschaften (z.B. Verkürzung der Entwicklungszeit für Medikamente) erwarten wir erhebliche Fortschritte durch Quantencomputing. Die sichere Energieversorgung (z.B. belastbarere Netze) und Verkehrsoptimierung (z.B. Straßen- und Schiffsrouten) sind weitere Anwendungsbereiche, die von dieser Technologie profitieren können. Kooperationen zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen (z.B. IBM und die Fraunhofer-Gesellschaft) brachten den ersten kommerziell nutzbaren und DSGVO-konformen Quantencomputer nach Europa und legten – mit der Eröffnung von Europas erstem Quanten-Rechenzentrum in Ehningen 2024 durch Bundeskanzler Olaf Scholz – den Grundstein für ein Quanten-Ökosystem. IBM will gemäß seiner Quanten-Roadmap noch 2026 den Quantenvorteil zeigen und bis 2030 fehlertolerantes Quantencomputing anbieten.

Anmerkungen und Ergänzungen für die High Tech Agenda, Ziele 1 und 4 bei Quantentechnologien:

#### • Entwicklung von Quanten-Leuchttürmen

- Stärkerer Fokus auf die Schaffung von Quanten-Ökosystemen mit internationaler Strahlkraft, die internationale Talente anziehen und große, mittelständische Unternehmen und Start-ups an die Möglichkeiten des Quantencomputings heranführen

---

<sup>1</sup> Beispiele: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologien, Mikroelektronik und Künstliche Intelligenz/Quantentechnologien, Quanten- und Biotechnologien

<sup>2</sup> Beispiele:

- in Bezug auf Ziel 1 Quantentechnologien (zwei fehlerkorrigierte Quantencomputer) und Ziel 4 Künstliche Intelligenz (KI für Gesundheitswesen)
- in Bezug auf Ziel 1 Mikroelektronik (Chips “Designed in Germany”) und Ziel 1 Quantentechnologien (zwei fehlerkorrigierte Quantencomputer) / Ziel 2 Künstliche Intelligenz (KI-Kapazitäten)

- Ein technologieoffener Ansatz und missionsgetriebener Wettbewerb für Technologieplattformen vermeiden eine vorschnelle Festlegung der Förderlandschaft und technologische 'lock-in' Effekte. Zur Realisierung von Quantencomputern sollte der enge Schulterschluss mit etablierten (auch internationalen) Industrien angestrebt werden.
  - Niedrigschwellige Zugänge wie beispielsweise Ticketing-Modelle oder lizenzfreie open-source Schulungen leisten einen wichtigen Beitrag zum schnellen Transfer von der Forschung in die Praxis und fördern das Quanten-Ökosystem.
  - Bei der Beschaffung von QC-Hardware sollte sichergestellt werden, dass deutsche ForscherInnen an den besten (international) verfügbaren Quantensystemen arbeiten können.
- **Experimentieren und Skalieren**
    - Förderung von Forschungsarbeiten, die sich mit den wichtigsten technischen Herausforderungen befassen. Die Skalierung von Quantencomputersystemen, hybride Ansätze, die Quanten- und klassische Rechenressourcen integrieren (quantenzentriertes Supercomputing); maschinelles Lernen mit Hilfe von Quanten und die verantwortungsvolle Nutzung von Quantencomputern.
    - Investitionen in bestehende offene Plattformen und Open-Source-Software wie Qiskit zur Lösung neuartiger Herausforderungen durch praxisnahe Anwendungen von Quantencomputern.
    - Förderung von Guidelines und Richtlinien für eine effiziente und nachhaltige Transformation für kritische Infrastruktur und Industrie zur Nutzung von quantensicherer Kryptographie (z.B. hybride Lösungen) entlang internationaler Standards (NIST).
    - Finanzielle Unterstützung für industrielle Anwendungen des Quantencomputings in wichtigen Zukunftsfeldern (Energie, Klima, Biomedizin, Nachhaltigkeit...) um die frühzeitige Überführung in industrielle Anwendungen zu fördern.
  - **Ausbildung der Quantum Workforce von morgen**
    - Stärkung der Ausbildung durch erhebliche Investitionen in IKT-Fachleute und QuantenphysikerInnen, Aufbau von Algorithmus- und Kernel-Know-how, die avisierten Maßnahmen der Hightech-Agenda zur Quantum Awareness sind richtig.
    - Förderung der MINT-Bildung, Unterstützung öffentlich-privater Partnerschaften, um von den weiterführenden Schulen bis hin zur universitären Ausbildung das Interesse für Quantentechnologien zu wecken.
    - Einwerbung weiterer Stiftungslehrstühle an Hochschulen zur Förderung des wissenschaftlichen Austauschs zwischen Ingenieuren und Quantenphysikern.

## **KI: wie spielen wir KI als Schlüssel für unsere Wettbewerbsfähigkeit aus?**

Künstliche Intelligenz (KI) und insbesondere ihre Anwendung werden ein wichtiger Faktor hinsichtlich der deutschen Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Markt sein. Dabei spielt

generative KI eine Rolle, aber nicht die alleinige, denn KI ist ein wesentlich breiteres Feld (Beispiel: KI für Robotik in der industriellen Anwendung).

Anmerkungen und Ergänzungen für die High Tech Agenda, Ziele 1 und 2 bei Künstlicher Intelligenz:

- **Wertschöpfung in Deutschland durch industrial AI heben**
  - Der Fokus sollte neben Forschung und Entwicklung insbesondere auf der Umsetzung und Skalierung von industriellen Anwendungsfällen mit Künstlicher Intelligenz liegen. Die Leitmarkt-Idee ist gut, sollte sich aber im Wesentlichen auf die anwendenden und in Deutschland starken Branchen fokussieren (z.B. für KI-Robotik, digitale Zwillinge...).
  - Öffentliche Verwaltung als Ankerkunde: Dies ist ein lohnenswertes Ziel und internationale Beispiele zeigen sehr eindrücklich den Hebel, der daraus resultiert – insbesondere auch, was die Akzeptanz von KI in der Bevölkerung angeht.
  - Das Potenzial, durch die Kombination von KI und Quantentechnologien wesentliche Durchbrüche in der Forschung, aber auch in der Anwendung zu erreichen (z.B. bei der Medikamenten- oder Werkstoffentwicklung) sollte durch entsprechende Förderung realisiert und ausgeschöpft werden, um Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand zu erhalten.
- **Zielgerichteter und auf die Anwendung von KI ausgerichteter Aufbau von Rechenkapazitäten**
  - Rechenkapazitäten sollten gesteigert werden, die EU-AI-Gigafactories sollten sinnvoll mit den AI Factories sowie internationalen Zentren verbunden werden. Die zugehörige Infrastruktur und Energieversorgung müssen parallel sichergestellt werden. IBM steht als verlässlicher Partner des JUPITER, Europas erstem Exascale-Rechner in Jülich, und Standort von Europas erstem Quanten-Rechenzentrum sehr gerne als Partner bereit. Souveräne KI, verantwortungsvolle und vertrauenswürdige Umsetzung von KI sowie internationale Ökosysteme/Kooperationen zum schnelleren Markteintritt und zur verbesserten Wettbewerbsfähigkeit von KI-Lösungen sollten gefördert werden.
  - Um schnell in der Umsetzung zu sein, energieeffizient zu arbeiten und auf die für Deutschland wichtigen Branchen zu fokussieren, sollte auf domänenspezifische, mit Industriedaten auftrainierbare kleinere Sprachmodelle gesetzt werden.

### **Mikroelektronik: wie kann das Ökosystem klug vorangebracht werden?**

Mikroelektronik ist für die Leistungsfähigkeit der Deutschen Industrie zentral. Die Deutsche Bundesregierung haben u.a. mit der Förderung wichtiger Produktionsstätten oder der Mikroelektronik-Strategie darauf reagiert. Zentral für die deutsche Industrie wird sein, wie strategisches Know-how und Kompetenz aufgebaut und ein echtes Ökosystem entwickelt werden kann.

- **Innovationskraft wichtiger Schlüsselindustrien durch Chipdesign-Aktivitäten stärken:** Aus unserer Sicht sollte sich die Hightech-Agenda an dem Ziel der Entwicklung von Know-how für Deutschlands Leitindustrien orientieren. Statt breit gestreuter staatlicher Förderung braucht es strategische Vorausschau und gebündelte Mittel in kritischen Sektoren. Klare und transparente Kriterien für kritische Wertschöpfungsketten ermöglichen dabei belastbare technologische

Roadmaps, wie es beispielsweise Japans Semiconductor Revitalisation Strategy kann hier als Beispiel dienen.

- **Wissens- und Technologietransfer zwischen allen Innovationsakteuren beschleunigen:** Wir begrüßen die unverzügliche Zielsetzung für die Fachkräfteförderung, hierfür sind sowohl passgenaue wie auch niedrigschwellige Qualifizierungswege und Partnerschaften mit internationalen Technologieführern wichtig für Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit.
- **Differenzierungspotenziale für die Chipindustrie ausbauen:** Der Ausbau der Pilot-Fertigungslinien für Advanced Packaging halten wir für sehr zielführend, hier finden sich Differenzierungspotenziale des Standorts Deutschland, die auch von anderen Standorten (z.B. Kanada) erkannt und gefördert werden.
- **Security-by-design als wichtige Voraussetzung zeitgemäßer Mikrochips:** Die Zahl und Qualität der Angriffe steigen ständig. Wichtig sind darüber hinaus einheitliche eigene Standards, verbesserter Austausch von Angriffsprofilen und Warnungen.
- **Synergien zu benachbarten Anwendungen nutzen:** Quantentechnologien werden in einigen Feldern künftig klassische Mikrochips ergänzen und in bestimmten Anwendungen – deren Ausmaß noch nicht absehbar ist – ersetzen. Daher sollen Synergien mit der nationalen Mikroelektronik-Strategie beispielsweise mit Blick auf die Integration von Quantentechnologien in klassische Mikroelektroniksysteme sowie die Relevanz moderner Mikroelektronik-Prozesstechnologie im Blick behalten werden.

## Die IBM in Deutschland

Der Ende 2025 eröffnete IBM Technology Campus in Ehningen bei Stuttgart und die damit verbundenen Investitionen unterstreichen die tiefe Verwurzelung von IBM in Deutschland. Am 30. November 1910 wurde IBM als Deutsche Hollerith-Maschinen Gesellschaft in Berlin-Charlottenburg gegründet. Sie war zunächst Lizenznehmerin der The Tabulating Machine Company für Maschinen zur Verarbeitung von Lochkarten. Seitdem hat sich IBM zu einer treibenden Kraft in der Informationstechnologie des Landes entwickelt, mit bedeutenden Forschungs- und Entwicklungszentren in Deutschland. Seit über 70 Jahren ist das Unternehmen mit seinen Lokationen in ganz Deutschland und mit dem Forschungs- und Entwicklungszentrum in Baden-Württemberg präsent. Dort leisten über 1000 Entwickler anwendungsorientierte Forschung für Großrechner von IBM, Design von Hardware wie 2nm-Chips sowie Entwicklung von Software zu KI und Quantencomputing. Die Inbetriebnahme des ersten IBM-Quantencomputers in Europa im Jahr 2021, gefolgt von der Eröffnung des ersten IBM Quantum Data Centers außerhalb der USA im Jahr 2024 ist Ausdruck unseres kontinuierlichen Beitrags zu Schlüsseltechnologien.