

Wegweiser für die Hightech-Republik: Deutschlands Innovationspolitik neu denken

Digitalisierung als Hebel, Strukturreform als
Grundlage – für eine zukunftsfähige
Technologiepolitik

Auf einen Blick

Hightech Agenda

Ausgangslage

Deutschland steht vor tiefgreifenden technologischen und geopolitischen Umbrüchen, mit denen die Innovationspolitik bislang nicht Schritt hält. Trotz international anerkannter Forschungsleistungen gelingt es nur unzureichend, Wissen in marktwirksame Innovationen zu überführen. Überkomplexe Förderstrukturen, fragmentierte Zuständigkeiten und eine unzureichend digitalisierte Verwaltung bremsen die Umsetzung technischer Potenziale aus. Der Mangel an strategischer Steuerung, Transferorientierung und effizienten Förderprozessen gefährdet die technologische Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Dennoch ist in den vergangenen Jahren auf nationaler wie europäischer Ebene ein wachsendes Bewusstsein für die Notwendigkeit innovationspolitischer Reformen entstanden – dieses Momentum muss nun konsequent genutzt werden.

Bitkom-Bewertung

Die Hightech Agenda ist ein richtiger und überfälliger Schritt, um die Innovationskraft Deutschlands nachhaltig zu stärken. Damit sie ihre Wirkung entfalten kann, müssen neben der Förderung gezielter Technologien wie KI, Quantum und Mikroelektronik auch zentrale strukturelle Herausforderungen adressiert werden, darunter der mangelnde Wissenstransfer von der Forschung in die Anwendung, überbordende Bürokratie, eine unzureichend effiziente Förderpraxis, die interministerielle Kooperation sowie die Bereitstellung eines ausreichenden Budgets.

Das Wichtigste

- **Strategisch fördern, dynamisch anpassen:** Eine zukunftsfähige Hightech-Förderung braucht klare Prioritäten, transparente Strukturen, und strategische Anpassungsfähigkeit. Fördermittel sollten gezielt auf technologisch relevante und wirtschaftlich vielversprechende Bereiche konzentriert werden. Daher muss die Agenda als lernfähiges System angelegt sein – mit kontinuierlicher Evaluation, flexiblen Strukturen und einem systematischen Technologie-Scanning.
- **Transfer stärken, Innovation skalieren:** Deutschland schöpft das wirtschaftliche Potenzial seiner Spitzenforschung nicht ausreichend aus. Das muss sich ändern. Gefragt sind Anreize für Ausgründungen, flexiblere Regelungen zum geistigen Eigentum, eine robuste Finanzierungskette für DeepTech-Startups und die bessere Verzahnung mit industriellen Anwendern, um die Implementierung entwickelter Lösungen sicherzustellen.
- **Strukturreformen als Grundlage wirksamer Technologieförderung:** Eine effektive Hightech-Förderung erfordert konsequenten Bürokratieabbau, digitale und schnelle Antragsprozesse sowie eine koordinierte, ressortübergreifende Förderstrategie mit langfristiger Perspektive. Um Transferhemmnisse zu beseitigen, braucht es klare Strukturen und agile Verfahren statt überkomplexer Zuständigkeiten.

Inhalt

1. Eine Neuaufstellung der deutschen Hightech-Förderung	4
Koordination, Kohärenz, Kontinuität – Governance für eine lernfähige Innovationspolitik	4
Die Strukturfrage der Innovation: Voraussetzungen für Wirksamkeit und Wirkung	7
Technologiefelder in der Hightech Agenda – der strategische Kern der Innovationspolitik	10
Künstliche Intelligenz	10
Quantentechnologien	13
Mikroelektronik	14
Agrarforschung (Biotechnologie)	15
Biodiversität (Biotechnologie)	16
Klimaneutrale Energieerzeugung	17
Klimaneutrale Mobilität	19
2. Über die Agenda hinaus: Weitere Zukunftstechnologien und Reformimpulse	21
Deutschlands Innovationsbasis erweitern: Schlüsseltechnologien gezielt ergänzen	21
Digitale Infrastruktur	21
Industrial Manufacturing	22
Robotik	23
Blockchain	24
Dual-Use Technologien	25
Weitere Reformimpulse: Geistiges Eigentum schützen, internationale Standards harmonisieren, und Hightech-Gründung anreizen	26
Schutz geistigen Eigentums	26
Standardisierung	26
Einbindung von Start- und Scaleups	27

1. Eine Neuaufstellung der deutschen Hightech-Förderung

Deutschland steht vor tiefgreifenden wirtschaftlichen und technologischen Transformationen, die das kommende Jahrzehnt maßgeblich prägen werden. Die digitale Transformation bildet das zentrale Fundament, um diese Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen. Der Hochlauf von Schlüsseltechnologien wie Künstlicher Intelligenz, Quantencomputing, Mikroelektronik und anderen zukunftssträchtigen digitalen Technologien wird ein entscheidender Wettbewerbsfaktor für den Standort Deutschland sein. Die Umsetzung der Hightech Agenda muss Digitalisierung dabei nicht als begleitenden Aspekt, sondern als zentralen und durchgängigen Faktor begreifen – von der Grundlagenforschung über die angewandte Entwicklung bis hin zum Transfer in die Praxis.

Angesichts dynamischer technologischer Entwicklungen und geopolitischer Spannungen ist es unerlässlich, die deutsche Innovationskraft gezielt zu stärken. Das bedeutet Investitionen in strategisch relevante Technologien, die für Wirtschaft und Gesellschaft langfristig von zentraler Bedeutung sind. Dabei ist ein ausgewogenes Verhältnis gefragt – zwischen klarer strategischer Fokussierung einerseits und technologischer Vielfalt und Anwendungsoffenheit andererseits. Das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR), neben dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE), übernimmt dabei eine zentrale Rolle als strategischer Taktgeber und Koordinator einer innovationsgetriebenen Politik. Den Ausbau von Schlüsseltechnologien treibt es nicht im Alleingang voran, sondern in enger Partnerschaft mit Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Dabei gilt der Grundsatz: Ambitionierte Ziele vorgeben, aber flexible und vielfältige Wege zur Zielerreichung zulassen.

Die Hightech Agenda hat nicht nur eine wirtschafts- und innovationspolitische, sondern auch eine klare geopolitische Bedeutung. In einer zunehmend technologiegetriebenen Weltordnung entscheidet der Zugang zu und die Entwicklung von digitalen Schlüsseltechnologien über politische Handlungsfähigkeit, wirtschaftliche Resilienz und internationale Wettbewerbsfähigkeit. Die gezielte Förderung von Zukunftstechnologien wie KI und Halbleitern stärkt daher auch die digitale Souveränität Europas – also die Fähigkeit, zentrale Technologien unabhängig, sicher und wertebasiert entwickeln und nutzen zu können. Die Hightech Agenda kann und muss hierfür ein zentraler Hebel sein.

Rang 9

Deutschland liegt im EU-Innovationsranking 2025 auf Rang 9 von 27 – solides Mittelfeld, aber weit entfernt von der Spitze. Das Potenzial ist da: Mit einer ambitionierten Umsetzung der Hightech Agenda und starkem Schulterschluss zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft kann es gelingen, Deutschland bis 2030 unter die Top 3 Europas zu führen.

Koordination, Kohärenz, Kontinuität – Governance für eine lernfähige Innovationspolitik

Eine wirksame Hightech-Förderung erfordert eine kohärente und transparente Struktur mit einer klaren strategischen Ausrichtung sowie digitalen Monitoring-Tools, die

Investitionen nach Branchen und Technologien sichtbar machen. Dabei ist es entscheidend, Fördermittel gezielt auf jene Technologiebereiche zu konzentrieren, in denen Deutschland bereits über besondere wissenschaftliche oder industrielle Stärken verfügt oder strategisch relevante Führungsrollen anstrebt. Eine ausgewogene Balance aus technologischer Relevanz, volkswirtschaftlichem Potenzial und Umsetzbarkeit sollte dabei die Grundlage für Priorisierung und Allokation der Mittel bilden.

Die Hightech Agenda selbst muss als lernfähiges System konzipiert sein, das sich über Legislaturperioden hinweg anpassen lässt und offen für Reformen ist. Die in der Agenda verankerten Vorhaben, zentrale Maßnahmen der Hightech Agenda mit ambitionierten Zielen, sogenannten Flaggschiff-Initiativen, verbindlichen Zeitplänen und einem indikatorenbasierten 360°-Monitoring zu hinterlegen, stellen einen wichtigen Schritt hin zu einer strategisch steuerbaren, wirksam umsetzbaren und langfristig belastbaren Innovationspolitik dar. Die Impulse dieses Papiers sollen dahingehend auch dem outcome-orientierten Roadmapping-Prozess dienen, dessen Aufsetzung sehr zu begrüßen ist.

Die Evaluation, Weiterentwicklung und stetige Verbesserung der Hightech Agenda muss daher von Anfang an mitgedacht werden, auch um dafür zu sorgen, dass sie nicht zeitnah vom nächsten Konzept abgelöst wird. Hierfür braucht es unter anderem eine institutionalisierte Technologieprognose und -scanning (Technology Foresight), die systematisch internationale Technologietrends beobachtet, bewertet und deren Potenziale im Hinblick auf volkswirtschaftliche Wertschöpfung, Innovationsfähigkeit, Wehrfähigkeit und gesellschaftlichen Nutzen analysiert. Insbesondere durch das rasante, bisher nie dagewesene Fortschreiten der Technologiesprünge im Bereich der künstlichen Intelligenz muss ein Bewusstsein, sowie eine geeignete Projektstruktur geschaffen werden, die es ermöglicht, auf ebendiese schnell reagieren zu können. Förderprojekte müssen so gestaltet sein, dass Weiterentwicklungen in der Technologie flexibel aufgegriffen und laufende Vorhaben entsprechend angepasst werden können.

Nationaler Technologiebeirat für Deutschland

Vorgeschlagen wird die Einrichtung eines unabhängigen, interdisziplinär besetzten Technologiebeirats aus Wissenschaft und Wirtschaft, der ab 2026 ressortübergreifend arbeitet und das BMFTR sowie weitere relevante Ministerien kontinuierlich über Legislaturperioden hinweg in Technologie-Scanning, Priorisierung und Umsetzung begleitet. Ein solcher Beirat würde strategische Transparenz und vorausschauende Steuerung technologischer Schlüsselbereiche ermöglichen und die Übersetzung neuer technologischer Erkenntnisse in konkrete Förderlinien, Forschungspolitik und industrielle Anwendungen systematisch stärken. Damit der Beirat eine wirksame Rolle entfalten kann, sollte er nicht nur beratend tätig sein, sondern ein qualifiziertes Mitspracherecht bei strategischen Weichenstellungen erhalten.

Zugleich sollte der Beirat genutzt werden, um die technologische Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich – insbesondere mit Blick auf die USA und China – gezielt zu analysieren und Handlungsbedarfe zu identifizieren. Eine systematische Technologieprognose und Wettbewerbsanalyse ist hierfür zwingend erforderlich, um bestehende Rückstände, insbesondere bei digitalen Schlüsseltechnologien, frühzeitig zu erkennen und gezielt aufholen zu können.

In der Umsetzung der Hightech Agenda müssen Lösungen und Technologiebereiche mit erheblichem wirtschaftlichem Nutzen und hohem Beitrag zur Problembewältigung, in denen Deutschland bereits über besondere Expertise verfügt, bevorzugt und

wirkungsvoll unterstützt werden. Um Innovationspotenziale dabei besser zu heben, sollte zudem stärker auf eine technologieübergreifende Perspektive gesetzt werden. Statt einzelne Technologien isoliert zu betrachten, braucht es eine vernetzte Herangehensweise, die Synergien und Querschnittswirkungen systematisch einbezieht. Zur Umsetzung dieser technologischen Ziele sollten zudem Referenzanwendungsfälle mit großem Potenzial identifiziert und geeignete Förderprogramme aufgelegt werden, die Startups, KMU und Forschungsabteilungen großer Unternehmen adressieren. Darüber hinaus ist eine ressort-, bundes- und länderübergreifenden Förderdatenbank einzurichten. Diese sollte nicht nur bestehende Förderrichtlinien bündeln, sondern auch tagesaktuelle Förderaufrufe mit umfassenden Filterfunktionen bereitstellen. Dies ist ein Aspekt, der über die derzeitige Förderdatenbank des Bundes hinausgeht.

Deutschland als Motor europäischer Innovationspolitik und Wettbewerbsfähigkeit

Auch die europäische Dimension der Innovationspolitik muss integraler Bestandteil einer zukunftsfähigen Hightech Agenda sein. Dazu gehört eine enge Verzahnung mit europäischen Forschungsprogrammen und industriepolitischen Initiativen – etwa durch eine aktive (finanzielle) Beteiligung an Förderinstrumenten wie dem Innovation Fund oder den »Important Projects of Common European Interest« (IPCEI). Ebenso sollte die nationale Innovationsstrategie gezielt auf die Kofinanzierung strategischer europäischer Partnerschaften – wie dem Chips Joint Undertaking – im kommenden EU-Finanzrahmen ausgerichtet werden. Vor diesem Hintergrund sollte die deutsche Hightech Agenda auch regionale Förderschwerpunkte der Bundesländer – etwa in Schlüsselbereichen wie Raumfahrt, Mikroelektronik oder industrieller Produktion – stärker in den europäischen Förderkontext integrieren und gezielt auf Synergien mit EU-Initiativen ausrichten.

Zugleich sollte sichergestellt werden, dass die Wirtschaft – z. B. im Rahmen der IPCEI-Themensetzung – frühzeitig und strukturiert in die Ausgestaltung europäischer Fördermaßnahmen eingebunden wird. Für Schlüsseltechnologien, etwa im Bereich der Quantentechnologien, sind zudem einheitliche, strategisch ausgerichtete Exportregelungen auf EU-Ebene erforderlich, die Innovationsfähigkeit sichern und den Wissensaustausch fördern.

Des Weiteren müssen zentrale Grundlagen für Innovationsfähigkeit – wie der Aufbau technologischer Infrastrukturen, der Zugang zu Talenten sowie der Ausbau digitaler Schlüsseltechnologien – konsequent europäisch gedacht und umgesetzt werden. Auch wenn sich die Hightech Agenda primär auf Deutschland konzentriert, sollte die Bundesregierung als treibende Kraft in Europa stets die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Union mitdenken – insbesondere, um zukünftige Wertschöpfung breit in Europa zu verankern.

Zudem könnte die bestehende Ausrichtung der Transformationsregionen weiterentwickelt und im Sinne europäischer Industrietransformationsregionen mit Fokus auf digitale Infrastruktur und ihre sektorübergreifende Ertüchtigung neu gedacht werden. Dies würde ermöglichen, Fördermittel strategischer einzusetzen und die digitale Transformation ganzer Wertschöpfungsketten europaweit gezielt zu beschleunigen.

Die Strukturfrage der Innovation: Voraussetzungen für Wirksamkeit und Wirkung

Neben der Förderung einzelner Technologiefelder, wie sie in der Hightech Agenda benannt sind, müssen auch die strukturellen Aspekte der Hightech-Förderung des Bundes reformiert werden. Die Hightech Agenda setzt bereits wichtige Impulse für eine strukturorientierte Weiterentwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik, die wir ausdrücklich begrüßen. Zugleich sehen wir Potenzial, diese weiter zu schärfen und durch zusätzliche Vorschläge gezielt zu ergänzen, um eine ganzheitliche und wirkungsvolle Umsetzung der Strategie sicherzustellen. Hierzu gehören vor allem der verbesserte Forschungstransfer, auch in industrielle Kontexte, eine intensiviertere interministerielle Kooperation, ein konsequenter Bürokratieabbau und verlässliche Finanzierung für Deep Tech.

Mehr Anreize zur Ausgründung setzen

Deutschland schöpft das Potenzial seiner Forschung für wirtschaftliche Anwendungen bislang nicht ausreichend aus – das muss sich ändern. In der 21. Legislaturperiode muss die Verbesserung des Technologietransfers daher zu einem zentralen Ziel der Forschungspolitik werden. Dabei sollten alle relevanten Akteure des Innovationsökosystems – von der angewandten Forschung und den Hochschulen bis hin zu Startups, mittelständischen Unternehmen und Großkonzernen – gezielt in den Blick genommen werden. Ebenso sollten neben den höheren auch die frühen Entwicklungsphasen (niedrige TRLs) berücksichtigt werden, die häufig unterfördert bleiben. Übermäßig bürokratische Vorgaben, die zum Teil auch unterschiedlich ausgelegt werden, erschweren den Wissenstransfer derzeit erheblich, während aufwendige Verwaltungsprozesse und divergierende Arbeitskulturen in Wissenschaft und Wirtschaft einen erfolgreichen Übergang von Erkenntnissen in die Praxis zusätzlich hemmen.

Veraltete Abläufe und fehlende digitale Unterstützung tragen zudem dazu bei, dass Transferprozesse ins Stocken geraten. Um aus Spitzenforschung marktfähige Innovationen zu machen, sind daher gezielte strukturelle Reformen notwendig: eine verlässliche Finanzierung für DeepTech-Ausgründungen, flexible Lizenzverträge für geistiges Eigentum sowie rechtliche Rahmenbedingungen, die eine kooperative Zusammenarbeit und unternehmerisches Engagement wirksam stärken und die Förderung risikoreicher Projekte in der Forschung vorantreiben – etwa durch ein Innovationsfreiheitsgesetz, wie in der Hightech Agenda erwähnt. Um Wirkung zu entfalten, sollte unter anderem die Gemeinnützigkeit von Wissens- und Technologietransfer, der Zugang zu Infrastruktur und die IP-Nutzung innovationsfreundlich reformiert werden.

Dabei ist eine praxistaugliche Ausgestaltung entscheidend. Ein solches Gesetz sollte Kooperationsvorhaben zwischen Wissenschaft und Wirtschaft vereinfachen, die Gemeinnützigkeit von Transferaktivitäten besser ermöglichen und Lizenzierungen sowie Auftragsforschung an moderne Marktbedingungen anpassen. Für eine bürokratiearme und praxisnahe Umsetzung sollte die Wirtschaft und Wissenschaft frühzeitig und eng in die Ausarbeitung eines Gesetzes eingebunden werden. Notwendig sind dafür auch Anpassungen im Vergabe-, Beihilfe- und Förderrecht, um forschende und entwickelnde Partnerschaften agiler zu gestalten – bei gleichzeitigem Ausschluss verdeckter Begünstigungen privater Interessen und unter Schutz des geistigen

Eigentums. So kann Technologietransfer künftig unbürokratischer, wirtschaftlich sinnvoll und rechtssicher umgesetzt werden.

Im Rahmen der Hightech Agenda sollte auch die Rolle des Staates als aktiver Ankerkunde strategisch gestärkt werden. Gerade für junge, innovative Unternehmen ist der erste zahlende Kunde oft entscheidender als eine Förderung – er schafft Sichtbarkeit, Vertrauen und Marktvalidierung. Durch gezielte öffentliche Beschaffung kann der Staat frühzeitig Nachfrage erzeugen und so zur Skalierung von Zukunftstechnologien beitragen. Bestehende rechtliche Instrumente wie die Innovationspartnerschaft ermöglichen es bereits, dass der öffentliche Auftraggeber gemeinsam mit der Industrie Entwicklungsrisiken trägt, zugleich aber auf marktreife Lösungen abzielt. Diese Potenziale gilt es deutlich stärker zu nutzen, um nicht nur neue Technologien zu fördern, sondern sie auch konsequent in der Breite zur Anwendung zu bringen.

Interministerielle Zusammenarbeit neu denken

Die derzeitige Verteilung der forschungspolitischen Zuständigkeiten auf verschiedene Bundesministerien erschwert eine kohärente Innovationsstrategie, und führt häufig zu ineffizienten Doppelstrukturen und mangelhafter Abstimmung. Um die Schlagkraft der deutschen Forschungsförderung zu erhöhen, ist daher eine deutlich engere Verzahnung der innovationspolitischen Referate der verschiedenen Ressorts erforderlich, insbesondere zwischen BMFTR, BMWE, BMDS, BMF, BMVg und BKAmT. Ein regelmäßiger, hochrangiger Austausch zwischen den beteiligten Ministerien, der durch das Bundeskanzleramt koordiniert wird, wäre das notwendige Minimum an ressortübergreifender Abstimmung und könnte kurzfristig sowie ohne bürokratischen Mehraufwand etabliert werden. Ein »Weiter so« mit nebeneinander agierenden Zuständigkeiten ohne abgestimmte Umsetzungskompetenz würde dem Anspruch eines strategischen Neuanfangs nicht gerecht werden.

Statt sektoraler Einzelinteressen ist daher eine koordinierte, ressortübergreifende Innovationspolitik notwendig, die Silodenken überwindet und wirtschaftliche sowie wissenschaftliche Akteure systematisch einbindet. In enger Kooperation mit allen Innovationsakteuren sowie durch flächendeckende Praxis- und Digital-Checks innovationspolitischer Vorhaben kann ein solcher Politikansatz etabliert werden, der effektiv und anschlussfähig ist und dessen Umsetzung durch Bürokratieabbau beschleunigt wird. Sobald der Austausch zwischen den Ressorts etabliert ist, muss der nächste Schritt die Anbindung an die Bundesländer sein. Dies ist nötig, um eine innovationspolitisch stringente Linie auf allen Ebenen zu erreichen.

Das BMFTR sollte sich zudem stärker als aktive Stimme für innovationsfreundliche Rahmenbedingungen positionieren – auch ressortübergreifend. Insbesondere im Bereich Datenschutz ist es gefragt, Reformimpulse zu setzen, um die Nutzung von Daten innovationsfreundlich und zugleich rechtssicher zu gestalten. Dazu gehört, Datenschutzbestimmungen weiterzuentwickeln, die im Einklang mit technologischen Möglichkeiten, Sicherheitsanforderungen und dem europäischen Rechtsrahmen stehen. Gerade mit Blick auf die DSGVO sollte sich das BMFTR dafür einsetzen, dass deren Auslegung und Anwendung stärker auf Innovations- und Investitionsförderung ausgerichtet werden. Eine ressortübergreifende Regulierungspolitik mit technologieoffener Perspektive ist entscheidend, um Deutschland als Standort für datenbasierte Geschäftsmodelle und Forschung nachhaltig zu stärken.

Digitalisierung als Schlüssel zum Bürokratieabbau

Übermäßige Bürokratie bremst weiterhin den Innovationsprozess in Deutschland. Komplizierte Förderbedingungen, uneinheitliche Verfahren und lange Bearbeitungszeiten stellen für forschende Unternehmen eine erhebliche Belastung dar. Niedrige Förderquoten und hoher administrativer Aufwand sorgen dafür, dass sich viele Industrieunternehmen zu wenig an Förderprojekten beteiligen. Zudem steht die häufig geforderte detaillierte Projektplanung im Vorfeld im Widerspruch zu den agilen Arbeitsweisen, die innovative Entwicklungen ermöglichen sollen.

Um hier Abhilfe zu schaffen, sind standardisierte rechtliche Grundlagen, eine stärkere Harmonisierung der Praxis der Projektträger sowie mehr Flexibilität bei der Beantragung von Mitteln notwendig.¹ Von entscheidender Bedeutung ist jedoch, dass die Vereinfachung und vollständige Digitalisierung aller Förder- und Verwaltungsprozesse zügig vorangetrieben werden. Digitale Antragsverfahren, der vollständige Verzicht auf Papierdokumente und automatisierte Workflows müssen zum Regelfall werden. Einhergehend damit muss die Bearbeitung von Anträgen festgelegte Fristen einhalten, um die Planbarkeit der Vorhaben zu garantieren. Die Digitalisierung ist damit nicht nur ein technisches Hilfsmittel, sondern auch ein zentrales Instrument zur Reduktion bürokratischer Hürden und sollte als Hebel für eine effizientere, transparentere und anwendungsfreundlichere Forschungsförderung verstanden werden.

Um das Innovationspotenzial Deutschlands im Hochlauf von Schlüsseltechnologien gezielt zu steigern, muss zudem die Forschungsförderung stärker auf agile Prozesse ausgerichtet werden. Klassische, langwierige Förderlogiken stoßen angesichts rasant fortschreitender technologischer Entwicklungen zunehmend an ihre Grenzen. Statt starrer Projektpläne braucht es flexible Strukturen, die iterative Anpassungen, Zwischenentscheidungen und Kurskorrekturen zulassen – insbesondere bei risikobehafteten Vorhaben in Hochtechnologiebereichen. Agile Ansätze ermöglichen es, schneller auf neue Erkenntnisse, Marktveränderungen oder regulatorische Anforderungen zu reagieren und damit die Umsetzungsgeschwindigkeit entscheidend zu erhöhen. In der Umsetzung der Hightech Agenda sollte die Integration agiler Fördermechanismen daher als zentrale Stellschraube für mehr Dynamik, Effizienz und internationale Wettbewerbsfähigkeit verstanden werden.

Ein stärkerer bidirektionaler Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft kann zudem dazu beitragen, den Technologietransfer effektiver zu gestalten. Gerade in Bereichen wie Cloud, KI oder spezialisierter Hardware bietet die fortgeschrittene technologische Entwicklung in der Industrie die Möglichkeit, den Wissenstransfer beidseitig zu stärken und bestehende Lösungen gezielt in die Forschung zu integrieren. Gleichzeitig muss sichergestellt sein, dass dieser Austausch nicht zulasten der wissenschaftlichen Unabhängigkeit oder langfristig ausgerichteter Grundlagenforschung geht. Ziel muss eine ausgewogene Verzahnung von industrienaher Anwendung und unabhängiger wissenschaftlicher Innovationsfähigkeit sein.

¹ Für mehr Vorschläge zum Bürokratieabbau, siehe das Bitkom Positionspapier »Für die Innovationspolitik der Zukunft - Empfehlungen für die Innovationspolitik der 21. Legislaturperiode«, S. 9

Verlässliche Finanzierung sicherstellen

Die Hightech Agenda ist eine wichtige Säule, um Deutschlands Exzellenz in Forschung und Entwicklung wieder stärker zu priorisieren. Als Grundlage für den Erfolg der Hightech Agenda muss aber eine verlässliche Finanzierung sichergestellt sein. Während andere Nationen in ihre Innovationskraft investieren, steigt der Anteil der FuE-Mittel im Bundeshaushalt nicht ausreichend. Um international wettbewerbsfähig zu bleiben, muss Deutschland die FuE-Ausgaben von Bund, Ländern und Wirtschaft auf mindestens 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) steigern. Die Maßnahmen der Hightech Agenda können zu diesem Ziel beitragen und sollten daher umfassend und nachhaltig durch den Bundeshaushalt abgesichert sein. Um Wirkung zu entfalten, muss die Innovationsfinanzierung zudem entschlackt, beschleunigt und gezielt auf marktreife Technologien ausgerichtet werden – etwa durch voll absetzbare FuE-Kosten, schnellere IPCEI-Verfahren und mehr Mittel für hohe TRLs. Entscheidend wird sein, dass die Umsetzung der Hightech Agenda nicht an fehlenden Mitteln scheitert – dafür braucht es auch bei der Finanzaufstellung die politische Rückendeckung des Bundeskanzleramts. Nur so lässt sich sicherstellen, dass Anspruch und Ausstattung der Agenda im Einklang stehen.

Technologiefelder in der Hightech Agenda – der strategische Kern der Innovationspolitik

Neben strukturellen Reformen ist die gezielte Förderung bestimmter Technologiefelder von entscheidender Bedeutung. **Für die in der Hightech Agenda genannten Technologiefelder empfiehlt Bitkom die folgenden Maßnahmen:**

Künstliche Intelligenz

Die internationale Dynamik in der KI-Entwicklung nimmt rasant zu. In den USA dominieren derzeit massive Investitionen bei gleichzeitigem Rückzug des Staates aus der Regulierung. In China steuert der Staat zentral Innovation und Infrastruktur. Beide Modelle setzen europäische Unternehmen zunehmend unter Druck. Deutschland und Europa müssen einen Weg gehen, der technologische Innovationskraft mit rechtsstaatlichen Prinzipien, fairen Wettbewerbsbedingungen und gesellschaftlicher Verantwortung verbindet. Die Hightech Agenda bietet die Chance, genau diesen Ansatz zu stärken: durch gezielte Investitionen, eine leistungsfähige Infrastruktur, starke Talente und verantwortungsvolle Governance.

Die KI-Maßnahmen der Hightech Agenda setzen hochrelevante Impulse, insbesondere mit Blick auf Spitzenforschung, den Aufbau der AI-Gigafactories und die Stärkung von KI in Schlüsselbranchen wie Maschinenbau, Robotik, Medizin oder Energie. Positiv ist auch die geplante Förderung von Foundation Models und Software-Engineering. Wir begrüßen ausdrücklich eine Ausrichtung des AI Summits in Deutschland.

Aus Sicht des Bitkom fehlen jedoch klare Impulse zur Förderung von KI-Talenten sowie eine ganzheitliche AI-Compute-Strategie, die auch den privatwirtschaftlichen Zugang zu leistungsfähiger Recheninfrastruktur nachhaltig verbessert. Zudem vermischen wir eine gezielte Stärkung von Förderprogrammen, die das enorme Anwendungspotenzial von KI

in der Breite – insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen – erschließen. Um im globalen KI-Wettlauf nicht den Anschluss zu verlieren, muss Deutschland jetzt entschlossen die richtigen Weichen stellen und deutlich ambitionierter handeln – auch finanziell. Mindestens 10 Milliarden Euro aus dem Sondervermögen sind in den nächsten fünf Jahren notwendig, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit unseres KI-Standorts zu sichern.

Nationale KI-Infrastruktur ausbauen: Im Rahmen der Hightech Agenda sollte der Aufbau einer leistungsfähigen nationalen KI-Infrastruktur zentral verankert werden. Dazu gehört der verbindliche Startschuss und die finanzielle Unterstützung für mindestens eine deutsche AI-Gigafactory als Teil der EU-Initiative sowie der Aufbau weiterer nationaler »AI Factories« mit öffentlich zugänglicher Rechenleistung.

Neben zentralisierten AI-Gigafactories braucht es auch dezentral verfügbare, niedrighschwellige Inferenz-Infrastruktur für Mittelstand und öffentliche Hand sowie modulare Rechenressourcen für branchenspezifische Anwendungen. Eine leistungsfähige, resiliente Compute-Versorgung ist Grundlage für technologische Souveränität und muss als europäisches Infrastrukturprojekt strategisch gedacht, langfristig finanziert und mit Talenten, offenen Daten und regulatorischer Planung verzahnt werden.

Daneben braucht Deutschland eine ganzheitlich abgestimmte AI-Compute-Strategie, die nicht nur strategische Kapazitätsziele für KI-Training und Betrieb klärt, sondern auch eine Verbesserung des Zugangs zur Recheninfrastruktur in den Fokus nimmt. Momentan werden insbesondere privatwirtschaftliche Akteure durch Zugangsbarrieren wie hohe bürokratische Hürden und technische Inkompatibilitäten bei der Nutzung der Recheninfrastruktur ausgebremst. Der Aufbau muss deshalb deutlich bürokratieärmer gestaltet werden. Ziel muss sein, nicht nur exzellente Grundlagen- und angewandte Forschung, sondern ebenso kommerzielle Nutzung durch skalierbare Rechenressourcen bis 2027 großflächig zu ermöglichen.

Offensive für KI-Talente und Exzellenzlehre: Die Agenda sollte gezielt Maßnahmen zum Ausbau des deutschen KI-Talentpools fördern. Dazu zählt insbesondere der Ausbau englischsprachiger KI-Master- und Promotionsprogramme und die Schaffung flexibel anrechenbarer KI-Module in allen Studiengängen. Weiterhin braucht es eine gezielte Förderung von KI-Weiterbildungsprogrammen für die gesamte deutsche Arbeitnehmerschaft. Darüber hinaus sind strukturierte Programme zur Rekrutierung von KI-Fachkräften aus Drittstaaten erforderlich, etwa durch beschleunigte Visaverfahren und vereinfachte Anerkennungsprozesse.

Bündelung, Entbürokratisierung und Skalierung von KI-Förderprogrammen: Die Hightech Agenda sollte die systematische Bündelung und Entbürokratisierung bestehender KI-Förderprogramme vorantreiben, um industriellen Partnern, wie auch KMU und Startups den Zugang deutlich zu vereinfachen. Dafür sind digitale Fast-Track-Antragsverfahren mit einer maximalen Entscheidungsfrist von sechs Wochen erforderlich. Alle Programme sollten zentral über eine bundesweite Plattform beworben werden, um ihre Sichtbarkeit und Nutzung zu erhöhen. Gleichzeitig sollte die Auswahl und Weiterentwicklung von Förderprogrammen künftig evidenzbasiert nach ihrer Kosteneffektivität erfolgen.

Offene Datenräume für KI-Entwicklung: Ein weiterer zentraler Baustein der Hightech Agenda sollte die koordinierte Weiterentwicklung offener Datenräume für KI sein. Daneben sind auch Schnittstellen notwendig, die Zugang zu qualitativ hochwertigen, freiwillig bereitgestellten Daten aus Verwaltung, Wissenschaft und Industrie bieten. Deutschlands Verwaltung sitzt auf einem Datenschatz, der sich auf tausende Verwaltungseinrichtungen verteilt. Vielfach liegen diese Daten lokal verteilt und können so einer gesellschaftlich relevanten Nutzung nicht zugeführt werden. Diese Daten gilt es zu erschließen, für alle relevanten Stakeholder über Metadatenkataloge nutzbar zu machen und über Standard-Schnittstellen mit den industriellen Datenräumen zu verknüpfen, sodass Public-Private-Partnerschaften für die systematische, sektorübergreifende Entwicklung von KI-Systemen effizient umgesetzt werden können.

Ergänzend sind klare, einheitliche rechtliche Rahmenbedingungen notwendig, um die Nutzung und Verknüpfung dieser Daten rechtssicher und effizient zu ermöglichen. Das Ziel besteht darin, datengetriebene Innovationen zu beschleunigen und vertrauenswürdige KI-Systeme auf einer belastbaren Datenbasis zu ermöglichen.

Zentral ist zuletzt der Ausbau von KI-Transferzentren, die Forschung, Wirtschaft und Verwaltung wirksam verbinden. Zudem sollten Unternehmen frühzeitig in Roadmap-Prozesse für Schlüsseltechnologien eingebunden werden, um praxisnahe Meilensteine gemeinsam zu definieren.

Für ein starkes Cloud-Edge-Kontinuum: Um das Zielbild einer besseren Integration und Orchestrierung verschiedener Cloud- und Edge-Angebote zur Schaffung eines leistungsstarken, wettbewerbsfähigen und vertrauenswürdigen Cloud-Edge-Kontinuums in Deutschland und Europa zu erreichen, müssen Ressourcen gebündelt und der Fokus geschärft werden. Laufende Initiativen wie das IPCEI-CIS, die Europäische Allianz für industrielle Daten, Edge und Cloud sowie das Projekt SIMPL sollten nun zügig skaliert und strategisch verstetigt werden. Nun gilt es, diese Initiativen zu verstetigen und darauf aufbauend weitere förderpolitische Akzente zu setzen. Dabei sollen besonders absehbare Entwicklungen und Trendbereiche wie Edge-Computing berücksichtigt und mit den strategischen Stärken der deutschen Wirtschaft eng verzahnt werden (z. B. B2B-Anwendungen in den Bereichen Automobil/Mobilität, Industrie und Energie). Notwendig hierzu ist die Schaffung eines EU-weiten und einheitlichen Rechtsrahmens für Cloud-Computing, der eine internationale Zusammenarbeit ermöglicht.

Staatliche KI-Kompetenz ausbauen: Deutschland sollte schnellstmöglich einen nationalen KI-Rat sowie ein AI Security Institute aufbauen. Diese Beratungsgremien würden der Bundesregierung jederzeit Zugang zu wissenschaftlicher und industrieller Spitzenexpertise in Bezug auf zukünftige KI-Entwicklungen und deren Auswirkungen auf die nationale Sicherheit sowie auf die geopolitische und ökonomische Souveränität ermöglichen. Vergleichbare High-Level-Beratungsgremien bestehen bereits in führenden KI-Nationen wie den USA, China, Kanada, dem Vereinigten Königreich und Japan – dort leisten sie einen entscheidenden Beitrag zur strategischen Vorausschau und Handlungsfähigkeit des Staates. Ein solcher strategischer Vorteil fehlt Deutschland bislang.

Deutschland und die EU haben sich beim AI Seoul Summit 2024 klar zur internationalen Zusammenarbeit bei KI-Sicherheit bekannt, inklusive der Beteiligung an einem globalen

Netzwerk öffentlich finanzierter AI Safety Institutes. Bislang fehlen jedoch konkrete Umsetzungsschritte auf nationaler Ebene.

Quantentechnologien

Strategische Roadmap für den Quantenhochlauf entwickeln und umsetzen: Die Bundesregierung sollte bis 2026 eine nationale Quanten-Roadmap vorlegen, die eng mit der EU-Quantenstrategie und dem Quantum Act abgestimmt ist. Sie muss klare kurz-, mittel- und langfristige wirtschaftsrelevante Ziele sowie Meilensteine inklusive Umsetzungsplan und Finanzierung enthalten. Für die erfolgreiche Umsetzung braucht es ein hinreichend ausgestattetes Budget von mindestens 1 Mrd. Euro, abgestimmt mit den EU-Förderinstrumenten. Ein öffentliches Monitoring sorgt dabei für Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Fortschritts.

Im Bereich Quantencomputing sollte als ambitioniertes Langfristziel der Aufbau und Pilotbetrieb eines industriell nutzbaren Quantencomputers auf Weltspitzenniveau – basierend auf einem Co-Design-Ansatz mit konkreten industriellen Anwendungsszenarien – mit über 1.000 fehlerkorrigierten Qubits bis 2035 in der Roadmap verankert werden. Hierzu ist eine gezielte Fokussierung der Investitionen auf wenige skalierbare Hardwareplattformen erforderlich – anhand klarer Kriterien wie Fehlerkorrekturfähigkeit, Anwendungsreife und industrieller Skalierbarkeit. Plattformen mit bestehender industrieller Basis, gesichertem geistigem Eigentum, qualifizierten Talenten und belastbaren Lieferketten verdienen dabei besondere Berücksichtigung. Meilensteinbasierte Förderansätze können zusätzlich zur Planungssicherheit und beschleunigten Entwicklung beitragen. Parallel dazu sollte kurzfristig das Ziel verfolgt werden, bis 2030 mindestens 30 Prozent der kleinen und großen Unternehmen in Deutschland zur aktiven Nutzung von Quantentechnologien in ihren Wertschöpfungsprozessen zu befähigen.

Ziel ist eine koordinierte europäische Kraftanstrengung, die Ressourcen bündelt, die internationale Wettbewerbsfähigkeit stärkt und technologieoffene Innovation ermöglicht. Die Anforderungen an Hardware- und Softwarekomponenten sollten im engen Zusammenspiel mit konkreten industriellen Anwendungsfällen definiert werden. Wir unterstützen den Aufbau einer paneuropäischen Quantum Benchmarking Initiative, um Quantenanwendungen und -plattformen systematisch zu bewerten und zu vergleichen.

Quantentechnologien in die industrielle Anwendung bringen: Die Bundesregierung sollte eine Quanten-Missionslinie aufsetzen, die im Rahmen öffentlich-privater Partnerschaften mindestens fünf industriegeführte Leuchtturmprojekte in Schlüsselbranchen (z. B. Chemie, Gesundheit, Logistik, Finanzen, industrielle Fertigung und Produktionstechnologien) umfasst. Ziel ist es, durch niedrigschwelligen Zugang zu führender Quanteninfrastruktur die Integration und Erprobung quantentechnologischer Anwendungen in den Bereichen Computing, Kommunikation und Sensorik zu realisieren.

Für Quantencomputing ist ein Software-Stack dabei ein zentraler Hebel für industrielle Anwendungen und Wertschöpfung. Algorithmen, Tools und Schnittstellen zur Integration in HPC- und Cloud-Umgebungen schaffen Investitionsanreize und treiben die Hardwareentwicklung gezielt voran. Die Bundesregierung sollte daher die

Softwareentwicklung fokussiert fördern und die Ausrichtung auf reale Anwendungsfälle verankern.

Ein weiterer Hebel für Quantencomputing ist der Zugang zu führenden Quantensystemen über eine cloudbasierte, multivendorfähige Plattform («Quantum Access Germany») unter europäischer Daten- und Betriebshoheit. Vorrangig ist ein kurzfristiger, niedrighschwelliger Zugang zu Test- und Entwicklungsumgebungen – entweder über direkte Cloud-Angebote oder integriert in das EuroHPC-Ökosystem. Die Plattform muss technologieoffen ausgestaltet sein. Bestehende Plattform- und Softwarelösungen aus der Privatwirtschaft sind gezielt einzubinden und in ihrer Weiterentwicklung zu fördern. Startups und Anwenderunternehmen sollten durch ein Voucher-System bei ihren Pilotprojekten auf der Plattform unterstützt werden.

Aufbau einer souveränen europäischen Wertschöpfungskette für Quantentechnologien

bis 2030: Deutschland sollte gemeinsam mit europäischen Partnern und Wertepartnern gezielt in industrielle Fertigungskapazitäten und Infrastrukturen entlang der gesamten Quantenwertschöpfungskette investieren – von Schlüsselkomponenten bis zu großskalierbaren Systemen. Dazu gehören Test- und Integrationsplattformen, Produktionslinien für Komponenten sowie der Aufbau skalierbarer Gesamtsysteme mit Fokus auf vorhandene Fertigungskompetenzen, Kapazitäten und Stärken wie etwa in der Laser- und Photonikindustrie. Öffentliche Beschaffung und Ko-Investitionen mit etablierten Industrieakteuren sollten strategisch genutzt werden, um eine verlässliche Nachfrage zu schaffen, private VC-Investments zu stimulieren, und europäische Anbieter gezielt zu stärken. Das Ziel besteht im Aufbau eines industriellen Quantenökosystems mit international wettbewerbsfähiger Technologie und einer starken industriellen und technologischen Basis in Deutschland und Europa.

Mikroelektronik

Europäische Initiativen strategisch unterstützen und national flankieren: Die Bundesregierung sollte sich klar zur langfristigen Beteiligung an europäischen Mikroelektronik-Initiativen wie dem Chips Act, den IPCEI Advanced Semiconductor Technologies (AST) und dem Chips Joint Undertaking bekennen und diese durch gezielte nationale Ko-Investitionen ergänzen. Das Ziel besteht darin, mikroelektronische Schlüsseltechnologien strategisch entlang der gesamten Wertschöpfungskette auszubauen – von der Forschung über das Design bis hin zur Frontend- und Backend-Fertigung, einschließlich der Zulieferindustrie, fortschrittlicher Produktionstechnologien und der industriellen Nutzung. Besonders wichtig ist es, Startups und KMU den Zugang zu modernsten Technologien und Pilotinfrastrukturen zu ermöglichen und so die Brücke zwischen Forschung und industrieller Umsetzung zu stärken.

Um die Wirkung staatlicher Investitionen langfristig zu sichern, braucht es zudem strategische Rahmenbedingungen und Maßnahmen, die ein faires Wettbewerbsumfeld nachhaltig gegenüber staatlich geförderten Akteuren aus Drittstaaten schaffen und die Resilienz deutscher und europäischer Standorte stärken.

Designkompetenz als strategischen Standortvorteil ausbauen: Deutschland sollte gezielt Programme initiieren, um das Chip- und Systemdesign zu einer tragenden Säule der nationalen Mikroelektronikstrategie zu machen. Von besonderer Bedeutung sind dabei Co-Design-Ansätze und sektorübergreifende Kooperationen, beispielsweise in den

Bereichen Kommunikation, KI, Datenverarbeitung oder Automobilindustrie. Dabei sollten die Nutzerindustrien frühzeitig eingebunden werden. Die Forschungs- und Entwicklungsbemühungen sollten sich darüber hinaus gezielt auf Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und die Sicherheit von Mikroelektronik konzentrieren.

Kommerzialisierung von Zukunftstechnologien beschleunigen: Die Bundesregierung sollte die marktorientierte Entwicklung und Skalierung von Next-Generation-Technologien in der Mikroelektronik gezielt fördern, beispielsweise in den Bereichen KI-Beschleuniger, Supercomputing and Future of Compute, 6G, photonische Systeme, Leistungselektronik oder energieeffiziente Datenverarbeitung. Zentral ist dabei der Aufbau auf bestehenden nationalen und europäischen Initiativen sowie die gezielte Anknüpfung an etablierte Innovationsökosysteme wie Silicon Saxony, um vorhandene Kompetenzen und Infrastrukturen effektiv zu nutzen und zu stärken.

Agrarforschung (Biotechnologie)

Forschung zu sensor-, satelliten- und KI-basierten Technologien: Die Landwirtschaft steht vor der Herausforderung, Tierwohl, Nachhaltigkeit und Produktivität in Einklang zu bringen – digitale Technologien bieten dabei neue, vielversprechende Lösungsansätze. Der Fokus sollte daher auf der Weiterentwicklung von Technologien auf Basis von Sensorik, satellitenbasierter Erdbeobachtung und künstlicher Intelligenz liegen, um Tierhaltungs- und Pflanzenbausysteme präziser, nachhaltiger und tiergerechter zu gestalten. Besonders relevant ist dabei die wissenschaftliche und wirtschaftliche Bewertung bestehender digitaler Monitoringlösungen zur Förderung des Tierwohls sowie die Weiterentwicklung technologischer Systeme zur frühzeitigen Erkennung von Pflanzenkrankheiten.

Darüber hinaus besteht Forschungsbedarf bei digitalen Werkzeugen zur langfristigen Analyse und Förderung der Bodengesundheit. In diesem Bereich sind insbesondere neue Sensortechnologien gefragt, die Nährstoffe und relevante Bodenparameter direkt im oder am Feld kostengünstig, ausreichend genau und effizient erfassen können. Die KI-basierte Auswertung von Erdbeobachtungsdaten kann hier maßgeblich zu einer weiteren Genauigkeits- und Effizienzsteigerung beitragen. Auch mikroklimatische Bedingungen spielen eine zentrale Rolle für das Pflanzenwachstum und das Stressverhalten der Pflanzen. Hier bedarf es eines tieferen Verständnisses physikalischer Prozesse sowie einer Weiterentwicklung von KI-basierten Mikroklimamodellen, um lokale Bedingungen aus einfachen, messbaren Größen und bestehenden Wettermodellen mit einer Auflösung von 1 bis 10 km präziser ableiten zu können.

Forschung zum Einsatz von Drohnen und Robotik in der Landwirtschaft: Für den Einsatz von Drohnen im Pflanzenschutz ist eine wissenschaftlich fundierte Bewertung der Driftrisiken von entscheidender Bedeutung, da diese derzeit eine wesentliche Hürde für eine breite Anwendung darstellen. Darüber hinaus sind regulatorische Fragen, wie die Zulassung, die Anpassung von Formulierungen und Wirkstoffmengen sowie die geeigneten Mischungsverhältnisse von Pflanzenschutzmitteln eingehend zu untersuchen. Der Einsatz autonomer Agrarroboter sollte insbesondere auch durch die Nutzung von Satellitenkommunikation vorangetrieben werden, um eine effiziente, ressourcenschonende und resiliente Landwirtschaft in Zukunft sicherstellen zu können.

Forschung zum Impact von Hightech-gestützten Anbaumethoden zur Senkung des Carbon- und Sustainability-Fußabdrucks: Zur Bewertung der Leistungsfähigkeit unterschiedlicher landwirtschaftlicher Systeme besteht Forschungsbedarf hinsichtlich vergleichender Analysen und des Wissens- und Technologietransfers von innovativen Anbaukonzepten, zu denen Precision Farming, vertikale Landwirtschaft sowie ökologische und regenerative Verfahren zählen. Diese Konzepte sollten insbesondere im Hinblick auf Klimaresilienz, Bodenfruchtbarkeit, Ertragssicherheit und Ressourceneffizienz untersucht und ihre Anwendung gefördert werden. Dabei kommt der systematischen Evaluation der Potenziale und Herausforderungen bei der Integration alternativer Bodenbearbeitungs- und Anbautechniken im Vergleich zu konventionellen Methoden eine besondere Bedeutung zu.

Forschung zu Auswirkungen der Anbaumethode: Die Erforschung der Auswirkungen unterschiedlicher Anbaumethoden auf die Nährstoffzusammensetzung landwirtschaftlicher Produkte gewinnt zunehmend an Bedeutung. Mithilfe moderner Analytik, etwa durch Labor-, Sensor- und KI-gestützte Verfahren, sollte untersucht werden, welchen Einfluss verschiedene Bewirtschaftungssysteme auf Nährstoffprofile und gesundheitsrelevante Inhaltsstoffe wie Mikronährstoffe oder sekundäre Pflanzenstoffe haben. Dieser Forschungsansatz leistet nicht nur einen wichtigen Beitrag zur technologiegestützten Ernährungssicherung, sondern auch zur Prävention ernährungsbedingter Erkrankungen, und kann damit nicht nur die öffentliche Gesundheit stärken, sondern perspektivisch auch zur Entlastung gesundheitlicher Versorgungsstrukturen beitragen.

Biodiversität (Biotechnologie)

Der Erhalt der biologischen Vielfalt ist eine zentrale Voraussetzung für wirtschaftliches Wohlergehen und gesellschaftliche Resilienz im Ganzen. Durch die Entwicklung neuer Schlüsseltechnologien kann Biodiversität effizienter erfasst, bewertet und geschützt werden. Im Rahmen der Hightech Agenda sollte Deutschland gezielt Missions- und Innovationsökosysteme im Bereich Digitalisierung und Biodiversität aufbauen. Dabei sind folgende zentrale Aspekte zu berücksichtigen:

KI-basierte Monitoring- und Analysewerkzeuge für Biodiversität ausbauen: Um den Schutz der biologischen Vielfalt wirksam zu unterstützen, sollte der Ausbau KI-basierter Monitoring- und Analysewerkzeuge für die Biodiversitätsforschung gezielt vorangetrieben werden. Dazu ist die Förderung sowohl grundlagenorientierter als auch anwendungsbezogener Forschung zu KI-gestützten Methoden erforderlich, etwa zur Auswertung von Fernerkundungs-, eDNA- und IoT-Daten. Das Ziel besteht in der Entwicklung leistungsfähiger Algorithmen und digitaler Werkzeuge, die ein hochauflösendes und automatisiertes Biodiversitätsmonitoring ermöglichen. Ein konkreter Meilenstein wäre der Abschluss der Entwicklung KI-basierter Referenzmodelle für ausgewählte Biodiversitätsindikatoren bis 2028.

NatureTech-Innovationen und digitale Werkzeuge für naturpositive Geschäftsmodelle entwickeln: Die Forschung und Entwicklung im Bereich NatureTech sollte gezielt gefördert werden, insbesondere im Hinblick auf digitale Werkzeuge zur Planung, Umsetzung und Verifizierung naturpositiver Investitionen. Das Ziel besteht in der Entwicklung praxisnaher digitaler Toolkits, mit deren Hilfe Unternehmen und Investoren die Biodiversitäts-Performance ihrer Aktivitäten räumlich messbar und steuerbar machen können. Dies kann beispielsweise durch Biodiversity Credits erfolgen.

Bis 2028 sollte die Pilotierung interoperabler digitaler Lösungen zur naturpositiven Bilanzierung und zum Reporting im Unternehmenskontext erfolgen.

Kooperation und Datenökosysteme fördern: Um die Entwicklung digitaler Lösungen für den Biodiversitätsschutz voranzutreiben, sollte der Aufbau kooperativer Innovationsökosysteme in den Bereichen NatureTech und Digitalisierung/Biodiversität gezielt unterstützt werden. Dabei ist eine breite Einbindung von Forschungseinrichtungen, Unternehmen, KMUs, Startups, öffentlichen Akteuren und der Zivilgesellschaft essenziell. Das Ziel besteht in der Etablierung vernetzter Innovationscluster, die offene Dateninitiativen fördern und den Aufbau interoperabler digitaler Ökosysteme zum Schutz realer Ökosysteme ermöglichen. Ein konkreter Meilenstein wäre die Schaffung von mindestens drei regionalen oder sektoralen Innovationsclustern für den Biodiversitätserhalt in Deutschland bis 2027.

Klimaneutrale Energieerzeugung

Digitale Schlüsseltechnologien für die Energiewende: Digitale Technologien müssen bei der Forschungsförderung im Energiebereich prioritär berücksichtigt werden, denn es wird zunehmend deutlich, dass der Einsatz digitaler Lösungen unerlässlich ist, um die wachsende Komplexität des Energiesystems effizient zu bewältigen. Die Transformation erfordert ein abgestimmtes Zusammenspiel aus innovativen Produkten, digital integrierten Schlüsselkomponenten und intelligenten Systemlösungen. Mit einer konsequenten Förderung digitaler Schlüsseltechnologien kann Deutschland eine führende Rolle in der globalen Energiewende einnehmen und nachhaltiges Wachstum mit ökologischer Verantwortung verbinden. Dafür empfiehlt Bitkom die folgenden Maßnahmen.

Smart-Grid-Energienetze-Demonstrator: Die Initiative der Bundesregierung zum Aufbau eines Smart-Grid-Demonstrators ab 2026 ist grundsätzlich begrüßenswert, kommt aber deutlich zu spät. Teile der Wirtschaft sind bereits wesentlich weiter – Technologien wie Digitale Zwillinge, KI-gestützte Netzsteuerung, virtuelle Kraftwerke, intelligente Messsysteme oder datenbasierte Lastmanagementsysteme werden längst erprobt und eingesetzt. Angesichts der dynamischen Anforderungen durch die Energiewende besteht bereits heute hoher Handlungsdruck. Damit der Demonstrator echte Wirkung entfaltet, muss er praxisnah, marktintegriert und in enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft gestaltet werden. Bereits entwickelte und exportierbare grüne Energie- und Klimatechnologien »Made in Germany« müssen europäisch präsentiert und möglichst in EU-Regulierungen verankert werden.

Innovationsfreundliche Regulatorik: Die stark national ausgerichtete und vielschichtige Regulierung des Energiesektors in Deutschland hemmt gegenwärtig digitale Innovationen. Da die regulatorischen Bedingungen innerhalb Europas erheblich variieren, müssen technologisch fortschrittliche Produkte, beispielsweise für den Austausch von Energiedaten, oft speziell für den deutschen Markt entwickelt werden. Angesichts der im europäischen Vergleich überschaubaren heimischen Marktgröße ist eine konsequente europäische Harmonisierung der regulatorischen Rahmenbedingungen dringend erforderlich, um Innovation, Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit der Energiewirtschaft nachhaltig zu stärken.

KI-Forschung für Netzbetrieb und -planung: Generative KI-Modelle (»Foundational Models«) bieten bislang nicht die nötige Tiefe für spezialisierte Anwendungen der

kritischen Infrastruktur wie den Netzbetrieb. Es besteht daher Forschungsbedarf an Grid Foundational Models, die aus großen, vielfältigen Datensätzen strukturelle Informationen ableiten und komplexe Aufgaben wie Netzplanung, Betriebsführung oder Energieflussprognosen unterstützen können. Besonders die intelligente Verknüpfung von GIS-Daten, Echtzeit-Sensordaten und digitalen Zwillingen birgt Potenzial für Risikobewertung und robuste Infrastrukturplanung. Dafür muss die EU sicherstellen, dass KI-Entwicklung nicht durch fragmentierte Datenvorschriften oder unklare OPEX-Förderung behindert wird. Stattdessen braucht es klare regulatorische Rahmenbedingungen, etwa durch einheitliche Kommunikationsstandards, offene Schnittstellen und einen wirksamen Datenschutz. Forschung und Industrie sollten branchenübergreifend eng zusammenarbeiten, um Praxisanwendungen wie Predictive Maintenance, beispielsweise von Windkraftanlagen und Elektrolyseuren, und Flexibilitätsmanagement direkt umzusetzen.

Cloud & Edge als Innovationstreiber für die Energiezukunft: Cloud-Technologien sind zentral für die digitale Energiewende, denn sie ermöglichen die skalierbare Verarbeitung großer Datenmengen und unterstützen Anwendungen wie Smart Grids, virtuelle Kraftwerke, Predictive Maintenance und Energiehandel. Bei der Gestaltung von Cloud- und Edge-Lösungen sollte die Echtzeitfähigkeit, Cybersicherheit und hybride Architekturen (z. B. für kritische Steuerungsfunktionen) im Fokus stehen. Die Energiewirtschaft hinkt bei der Nutzung von Cloud hinterher, aktuelle Regulierungen begünstigen Hardware-Investitionen. Cloud-Lösungen brauchen daher faire Finanzierungsmodelle. Besonders an der Schnittstelle von Cloud, Edge Computing und Energiewirtschaft besteht weiterer Forschungs- und Erprobungsbedarf. Energie-Clouds müssen mit anderen Sektoratenräumen (z. B. Mobilität, Gebäude) kompatibel sein, um systemische Optimierung zu ermöglichen.

Datenräume als Basis für einen integrierten Energiemarkt: Datenräume ermöglichen die sichere und effiziente Nutzung großer, heterogener Datenmengen, verbessern Entscheidungen, optimieren die Energieverteilung und stärken die Netzstabilität. Sie fördern zudem die Zusammenarbeit zwischen Akteuren. Die Politik sollte Etablierung, Skalierung und Betrieb datensouveräner Datenräume in der Energiewirtschaft gezielt unterstützen und insbesondere die stärkere Vernetzung bestehender nationaler und europäischer Initiativen fördern. Ein europäischer Energiemarkt benötigt ebenso einen europäischen Energiedatenraum.

Förderung praxisnäher gestalten: Programme wie DigENet I/II und das 7. Energieforschungsprogramm haben wichtige Impulse für die Digitalisierung der Energiewende gesetzt, etwa beim Smart-Meter-Rollout. Seit rund zwei Jahren fehlen jedoch neue Förderanreize. Praxisnahe Innovationsprojekte scheitern im 8. EFP häufig, da sie als »zu anwendungsnah« gelten – obwohl genau solche Vorhaben dringend gebraucht werden. Es braucht gezielte Förderung praxisorientierter Projekte, etwa in den Bereichen Cybersicherheit, KI, Interoperabilität und Markteinbindung. Deshalb empfehlen wir, die Forschungsförderung in diesem Bereich unbedingt praxisnäher zu gestalten, z. B. über ein zeitnahes DigENet III-Förderprogramm.

Klimaneutrale Mobilität

Es ist sehr zu begrüßen, dass die Bundesregierung das Ziel verfolgt, bis 2035 eine wettbewerbsfähige Batterieproduktion und Kreislaufwirtschaft in Deutschland aufzubauen. Wesentlich für Reichweite, Performance und Umweltverträglichkeit eines Elektrofahrzeugs sind jedoch das Zusammenwirken von Antriebsstrang und Batterie. Deshalb bedarf es einer Berücksichtigung von essenziellen Schlüsselkomponenten der Elektromobilität. Die Weiterentwicklung dieser Technologien ist zentral, um technologische Souveränität im Bereich der klimaneutralen Mobilität zu sichern.

Digitalisierung als Schlüssel zur klimaneutralen Mobilität: Um die Wettbewerbsfähigkeit des Mobilitätsstandorts Deutschland zu sichern und einen wirksamen Beitrag zur Dekarbonisierung zu leisten, braucht es darüber hinaus eine ambitionierte Forschungsoffensive zur Digitalisierung des Mobilitätssektors. Die Hightech Agenda greift zentrale Zukunftsthemen wie die Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur, das autonome sowie fahrerlose Fahren oder neue Mobilitätskonzepte nicht ausreichend auf. Dabei sind genau diese Elemente entscheidend, um Emissionen zu reduzieren, den Verkehr effizienter zu gestalten und den Umstieg auf nachhaltige Mobilitätsformen zu ermöglichen. Auch die im Draghi-Report ausdrücklich hervorgehobene Digitalisierung der Automobilindustrie bleibt in der Agenda unberücksichtigt.

Forschungsoffensive für softwaredefinierte Fahrzeuge und automatisiertes und energieeffizientes Fahren: Gerade in diesen Bereichen liegt erhebliches Potenzial. Eine gezielte Forschungsoffensive für automatisiertes und autonomes bzw. fahrerloses Fahren kann den Technologiestandort Deutschland stärken, Innovationen in Sensorik, Umfelderkennung und softwaredefinierten Fahrzeugarchitekturen vorantreiben und so die Abhängigkeit von außereuropäischen Systemen verringern. Die Einführung softwaredefinierter Fahrzeuge in Kombination mit der Zentralisierung der Fahrzeugelektronik und einer engen Abstimmung zwischen Hard- und Software kann zusätzliche positive Effekte für Effizienz, Sicherheit und Innovationsgeschwindigkeit bringen. Wichtig dafür sind klare Standards und Kriterien für die virtuelle Zulassung von Softwarefunktionen, auch wenn diese auf unterschiedlichen Hardwareplattformen laufen. Dafür braucht es eine einheitliche Referenz-Softwarearchitektur.

Forschungs- und Innovationshubs für vernetzte Mobilität: Ergänzend sollte die Bundesregierung den Aufbau von fünf ressortübergreifend koordinierten Forschungs- und Innovationshubs vorantreiben, die Grundlagenforschung zur Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur ausbauen, Anwendungsbereiche für bereitstehende Lösungen für eine zügige Implementierung bieten sowie die Vernetzung der Verkehrsträger und zu innovativen Mobilitätskonzepten vorantreiben. Dabei sollte das BMFTR in Abstimmung mit dem BMWi und BMV auf eine kohärente Ausgestaltung achten und Doppelstrukturen mit bestehenden Förderlinien und Forschungsvorhaben vermeiden. Auch eine enge Verzahnung mit den zukünftigen Aktivitäten und Initiativen der von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen ECAVA (European Connected and Autonomous Vehicle Alliance) ist dabei essenziell.

Strategische Forschungsförderung für die Luft- und Raumfahrt von morgen: Ein zentraler Baustein der Hightech Agenda ist die Stärkung einer nachhaltigen Luft- & Raumfahrtindustrie, um die technologische Vorreiterrolle Deutschlands zu sichern und die ambitionierten europäischen Klimaziele zu erreichen. Dafür ist die konsequente

Fortführung der Forschungsförderung auf hohem Niveau durch Programme wie das nationale Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo) und die europäischen Initiativen Horizon Europe und Clean Aviation zwingend erforderlich. Ein zentraler technologischer Fokus muss dabei auf der umfassenden Digitalisierung durch KI-basierte Automatisierung, Quantentechnologien, Robotik und Konnektivität und der so unter anderem ermöglichten Entwicklung nachhaltiger Antriebssysteme und Flugzeugarchitekturen liegen. So wird die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Luftfahrtindustrie gestärkt und der Weg zu einem umweltverträglichen Luftverkehrssystem maßgeblich gestaltet.

Satellitendaten als strategisches Asset: Eigene Kapazitäten in der Erdbeobachtung sind zentral für Datensouveränität, wirtschaftliche Resilienz und sicherheitspolitische Handlungsfähigkeit. Um diesen Wertschöpfungsprozess nachhaltig zu sichern, braucht es Investitionen in nationale Satellitenmissionen, moderne Bodeninfrastrukturen und skalierbare Datenplattformen. Der Staat sollte als Ankerkunde auftreten, um nicht nur stabile Nachfrage zu schaffen, sondern auch privatwirtschaftliche Investitionen zu ermöglichen. Öffentlich-private Partnerschaften, insbesondere in Schlüsseltechnologien wie KI, Sensorik und Datenanalyse, können Innovationen beschleunigen und neue Anwendungen erschließen. Förderprogramme und institutionelle Kooperationen sollten gezielt auf die Entwicklung skalierbarer Services ausgerichtet werden. Erdbeobachtungsdaten sind nicht nur Grundlage für Klimaschutz und Katastrophenmanagement, sondern auch ein strategisches Asset in sicherheitsrelevanten und geopolitisch sensiblen Bereichen. Nationale Aktivitäten sollten in ein europäisches Gesamtsystem eingebettet werden, das nach dem Einer-für-Alle-Prinzip gemeinsame Souveränität stärkt.

2. Über die Agenda hinaus: Weitere Zukunftstechnologien und Reformimpulse

Deutschlands Innovationsbasis erweitern: Schlüsseltechnologien gezielt ergänzen

Die in der Hightech Agenda adressierten Technologiefelder sind ein wichtiger Ausgangspunkt. **Aus Sicht der Digitalwirtschaft bedarf es jedoch ergänzender Schlüsseltechnologien, um die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands nachhaltig zu sichern.** Diese sollten entsprechend in der weiteren Umsetzung berücksichtigt werden.

Digitale Infrastruktur

Telekommunikation

Grundlagen für die Kommunikationsnetze der Zukunft legen: Die nächste Generation von Kommunikationsnetzen, wie etwa 6G, wird neue Dienste jenseits der klassischen Kommunikation erschließen. Die Netze können als Sensorik fungieren und sind für die Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels von elementarer Bedeutung. Sensorik, KI, Modularität und Open RAN sind Schlüsseltechnologien für die Kommunikation der Zukunft. Um Deutschland und Europa wieder stark zu machen, müssen neue Förderprogramme für die Technologieentwicklung finanziell auf ein neues Niveau gehoben werden. Der Standort Deutschland sollte sich hier von seiner Rolle als »Follower« weiterentwickeln hin zu einem angestrebten Führungsanspruch auf diesem Gebiet, da die digitale Vernetzung mit 6G zentral ist für den Erfolg vieler anderer Technologiefelder wie KI, Mobilität der Zukunft, Robotik, Raumfahrt etc.

Ein Beispiel ist der Einsatz von KI für das Netzwerkmanagement durch servicebasierte Architekturen, bei denen KI-Agenten Netzwerkkonfigurationen in Echtzeit vornehmen. Zentrale Bausteine sind auch der Ausbau von Zugangstechnologien im hohen Frequenzbereich sowie die Entwicklung neuer Anwendungen in den Bereichen Campusnetze, Network Slicing und Internet of Things (IoT). Dabei gilt es, alle Partner, einschließlich der Anwender, einzubinden, um die Fachexpertise der Anwender in den vertikalen Industrien aufzubauen und eine schnelle Implementierung zu gewährleisten. Deutschland muss sich außerdem in die internationalen Standardisierungsaktivitäten einbringen, um mit einem globalen Standard die Voraussetzungen für skalierbare Anwendungen zu schaffen. Technologiefeindlichkeit oder zumindest -skepsis muss dabei abgebaut werden.

Rechenzentren

Rechenzentren als digitales Rückgrat stärken: Rechenzentren sind das Rückgrat unserer digitalen Wirtschaft und ein entscheidender Standortfaktor. Um hier an der Spitze zu stehen, braucht Deutschland eine gezielte Förderung der Forschung zu effizienter Kühlung, intelligenter Abwärmenutzung und einem Energiesystem mit grundlastfähiger, CO₂-freier Stromversorgung. Dabei sollten insbesondere europäische Innovationen und Technologieentwicklungen gestärkt werden, um die technologische Souveränität zu fördern. Auch neue Ansätze für modulare Bauweisen, Automatisierung und KI-gestütztes Energiemanagement sollten unterstützt werden.

Industrial Manufacturing

Künstliche Intelligenz als Schlüsseltechnologie des deutschen Industriestandorts ausbauen: Die Nutzung von KI-Technologien für digitalisierte Produktions- und Wertschöpfungsprozesse muss ein zentraler Schwerpunkt der deutschen Innovationspolitik sein. Insbesondere sind große europäische KI-Sprachmodelle als Grundlage für anwendungsbezogene Trainings erforderlich. Diese Modelle sollten durch domänenspezifische Daten kontinuierlich weiterentwickelt werden. Eine qualitativ hochwertige und breit verfügbare Datenbasis ist dafür ebenso essenziell. Der Transfer generativer KI-Anwendungen (GenAI) in Unternehmen sollte zudem gezielt gefördert werden. Dazu gehört, dass rechtmäßig zugängliche Daten – insbesondere solche aus öffentlichen Quellen – in dedizierten AI Data Pools gebündelt und unter Beachtung bestehender Datenschutz-, Zugangs- und Nutzungsregelungen für GenAI-Anwendungen verfügbar gemacht werden. Darüber hinaus sollte die Einbindung von KlaaS-Anbietern in bestehende KI-Ökosysteme gestärkt werden, beispielsweise durch die gezielte Vernetzung erfolgreicher Transferinitiativen oder den Aufbau spezialisierter Forschungslabore für »KI in der Produktion« an Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und regionalen Technologie-Hubs. Schließlich ist der Aufbau einer leistungsfähigen KI-Infrastruktur für Forschung und Entwicklung notwendig, die durch dezentrale Rechenkapazitäten ergänzt wird, um eine flächendeckende und praxisnahe Nutzung zu ermöglichen.

Digitaler Zwilling & Industrial Metaverse für die Forschung nutzbar machen: Um digitale Zwillinge und das Industrial Metaverse gezielt für den gesellschaftlichen Wohlstand und wirtschaftlichen Fortschritt nutzbar zu machen, sollte die Entwicklung echtzeitfähiger digitaler Zwillinge in Kombination mit immersiven Technologien gezielt vorangetrieben werden – etwa zur Stärkung von Forschung, Weiterbildung von Fachkräften und Wertschöpfung in Schlüsselindustrien. Das Ziel besteht darin, komplexe Produktionssysteme realitätsnah zu simulieren, zu planen und zu steuern. Dazu sind Metaverse-Plattformen aufzubauen, die gezielt industriellen Partnern zugänglich gemacht werden. Dabei spielen Transferzentren und eine menschenzentrierte Ausgestaltung der Technologien eine zentrale Rolle. Gleichzeitig sollte die Forschungsförderung auf die technische Optimierung und Einbindung digitaler Zwillinge ausgerichtet sein und deren Implementierung adressieren. Ergänzend ist eine einheitliche Daten- und Kommunikationsinfrastruktur als Grundlage für das Industrial Metaverse erforderlich. Vor dem Hintergrund des künftigen Digital Product Passport sollten digitale Plattformen zur materialspezifischen Datenverarbeitung praxisnah ausgebaut werden. Die Kombination aus generativer KI und Fachwissen ermöglicht dabei belastbare Materialzwillinge – etwa für

Nachhaltigkeitsbewertungen, Qualitätsanalysen oder ressourceneffiziente Produktionsprozesse. Dazu sind die nationale Initiative Plattform Material Digital und die nun anrollende europäische Initiative Materials Commons sehr zu begrüßen.

Datenräume und -infrastruktur für die vernetzte Produktion skalieren: Um die vernetzte Produktion in Deutschland zu stärken, sollte der Aufbau vertrauenswürdiger und interoperabler industrieller Datenräume vorangetrieben werden. Diese ermöglichen eine übergreifende Nutzung von Produktionsdaten. Dazu zählt insbesondere die gezielte Förderung von Manufacturing-X sowie die nachhaltige Stärkung seiner Interoperabilitätsarchitektur – auch über das absehbare Ende der derzeit laufenden Projektphase hinaus.

Erforderlich ist die Schaffung branchenübergreifender Datenpools entlang gesamter Lieferketten, um datenbasierte KI-Anwendungen und durchgängige Wertschöpfungsszenarien überhaupt erst zu ermöglichen. Derzeitige kartellrechtliche Anforderungen an die Datensouveränität – insbesondere das Prinzip »One-Up-One-Down« – behindern die übergreifende Datenverfügbarkeit. KI-Anwendungsfälle entlang ganzer Lieferketten bleiben dadurch weitgehend unerschlossen, da notwendige Massendaten fehlen. Prognose- und Simulationsmodelle können so nicht im nötigen Maß entwickelt werden.

Zur langfristigen Absicherung von Investitionen in Datenraum-Technologien sollte der Bund auch Governance- und Finanzierungsmodelle prüfen, etwa durch eine zentrale Betreibergesellschaft für industrielle Datenräume. Es ist absehbar, dass Betreiber von industriellen Datenräumen mittelfristig nicht profitabel wirtschaften können – unabhängig vom Sektor. Daher sollte der Bund prüfen, ob er eine zentrale Betreibergesellschaft für industrielle Datenräume übernimmt oder koordiniert, um Unternehmen langfristige Investitionssicherheit zu bieten.

Auch auf internationaler Ebene ist der Aufbau branchenübergreifender Datenökosysteme entscheidend, um die globale Anschlussfähigkeit deutscher Industrieinitiativen zu sichern. Ergänzend dazu sollten regionale Testbeds, sogenannte »Datenraum-Werkstätten«, eingerichtet werden, in denen Hochschulen, Startups und Industriepartner gemeinsam an praxistauglichen Lösungen arbeiten. Parallel dazu sind gezielte Forschungen in einem AI Data Pool sowie die Schaffung klarer regulatorischer Rahmenbedingungen erforderlich, etwa durch DSGVO-Öffnungsklauseln und ein Forschungsdatengesetz, um die wirtschaftliche, technische und rechtliche Absicherung dezentraler Datennutzung im Forschungskontext zu gewährleisten.

Robotik

Nationale Robotikstrategie ressortübergreifend aufsetzen und verlässlich finanzieren: Robotik und Automatisierung sind längst integrale Bestandteile industrieller Prozesse. Ihre strategische Weiterentwicklung muss gezielt vorangetrieben werden, um Effizienz, Produktivität und Sicherheit branchenübergreifend auf ein interoperables, zukunftsfähiges Niveau zu heben. Deutschland braucht eine koordinierte Robotikstrategie mit Fokus auf zukunftsweisende Schlüsseltechnologien wie KI-getriebene Robotik. Ziel ist der Aufbau einer international wettbewerbsfähigen RiA-Produktionsindustrie. Mit der Schaffung einer nationalen Plattform wie dem »Robotic Institute Germany« wird die bisher dezentral organisierte Spitzenforschung gebündelt. Ein Schwerpunkt sollte auf Maßnahmen liegen, die den Automatisierungsgrad in KMU

steigern, um ihrer Bedeutung für die deutsche Wirtschaft gerecht zu werden und trotz der derzeit noch hohen Investitionskosten einen Einstieg in die Robotik zu ermöglichen. Dies kann etwa durch öffentlich finanzierte Wissenstransfer- und Pilotprojekte erfolgen.

Domänenspezifische Reallabore und Testareale verstetigen: Reallabore müssen als Erprobungsräume für KI-basierte Robotiksysteme flächendeckend etabliert und regulatorisch begleitet werden. Sie sollen technische Validierung, rechtliche Klärung (z. B. im Kontext von AI-Act, Maschinenverordnung) und unternehmensnahe Pilotierung neuer Anwendungen ermöglichen – insbesondere auch für KMU.

Transfer und Standardisierung beschleunigen: Der Transfer in die betriebliche Praxis – besonders im Mittelstand – erfordert gezielte Wissensformate, Quick Checks sowie offene Standards für Kommunikation und Interoperabilität (z. B. VDA 5050, M2X). Gleichzeitig ist die Maschinenrichtlinie zukunftsfähig weiterzuentwickeln, um neuartige Roboterformen wie humanoide oder mobile Systeme zu integrieren.

Generative KI, Simulation und synthetische Daten als Innovationsbeschleuniger fördern: Für lernfähige und adaptierbare Roboterlösungen braucht es die Entwicklung und Nutzung domänenspezifischer Foundation-Modelle auf Basis synthetischer Daten und virtueller Umgebungen. Dies erlaubt Training ohne reale Risiken und schützt gleichzeitig Persönlichkeitsrechte – bei maximaler Flexibilität für Simulation und Inbetriebnahme.

Robotikbildung und Fachkräfteentwicklung institutionell verankern: Zur langfristigen Sicherung von Innovationskraft und Anwendungskompetenz müssen akademische, berufliche und betriebliche Weiterbildungsangebote entlang der Robotik-Wertschöpfungskette gestärkt werden – etwa durch ein dauerhaft etabliertes Robotics Institute Germany mit zugehöriger Robotics Academy, flankiert von einem starken Industriepartnernetzwerk, niedrighschwellige Lernmodule (»low-code/no-code«) und gezielte Nachwuchsförderung.

Blockchain

Blockchain für das Internet der Zukunft: Mit ihrer Blockchain-Strategie aus dem Jahr 2019 hat die Bundesregierung Weitsicht bewiesen. Schon damals stellte sie fest: »Die Blockchain-Technologie ist ein Baustein für das Internet der Zukunft.« Seitdem ist der Bedarf, digitalen Besitz und die Kennzeichnung von Originalinhalten zweifelsfrei nachweisen und direkt übertragen zu können, weiter gestiegen – und das nicht nur im Finanzsektor, sondern auch im Kontext wirtschaftlicher und geopolitischer Herausforderungen.

DLT als Fundament der Machine Economy: Ziel muss nun sein konkrete Umsetzungsperspektiven zu stärken und Anwendungspotenziale gezielt zu fördern. Im Organigramm eines neuen Digitalministeriums sollte Blockchain zudem als Querschnittstechnologie mit ressortübergreifender Relevanz klar verankert werden. Der Einsatz von Blockchain- und Distributed-Ledger-Technologien (DLT) kann als Grundlage für innovative digitale Geschäftsmodelle, eine effiziente Verwaltung und eine vertrauenswürdige »Machine Economy« dienen. Unternehmen und die Finanzindustrie sollten ermutigt werden, die Vorteile von Transparenz, Manipulationsresistenz sowie sicheren, dezentralen Wert- und Zahlungstransaktionen über DLT zu nutzen – und so die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu stärken.

Blockchain-Infrastrukturen fördern: Zur Stärkung verteilter Technologien im Rahmen der Hightech Agenda wird eine gezielte Forschungs- und Pilotförderung für DLT-Infrastrukturen empfohlen. Der Fokus liegt dabei auf Anwendungsbereichen wie digitalen Registern, intelligenten Energienetzen (Smart Grids), Machine-to-Machine-Zahlungen (M2M Payments), dezentralen physischen Infrastrukturnetzen (DePIN) sowie digitalen Finanzmarktinfrastrukturen. Ergänzend dazu sollte die nationale Initiative »DLT-Standort Deutschland 2030« ins Leben gerufen werden. Diese definiert ein klares Zielbild mit messbaren Meilensteinen und wird durch eine ressortübergreifende Koordination begleitet. Das Ziel besteht darin, Blockchain-Anwendungen systematisch in zentralen Innovations- und Finanzbereichen zu verankern und Deutschland als führenden Standort für Distributed-Ledger-Technologien zu positionieren.

Dual-Use Technologien

Technologische Innovationskraft als Grundlage moderner Sicherheitsarchitektur: Die in der Hightech Agenda benannten Technologien sind nicht nur für wirtschaftliche Innovationen, sondern auch für die technologische Zukunftsfähigkeit der deutschen Sicherheitsbehörden relevant. Wenn Deutschland seine Verteidigungsfähigkeit und innere Sicherheit in einem zunehmend technologiegetriebenen Umfeld gewährleisten will, müssen Forschung und Innovation konsequent in einsatzfähige Lösungen für Bundeswehr und Polizei überführt werden. Erforderlich ist eine Stärkung des Austausches zwischen Wissenschaft und sicherheitsrelevanten Akteuren sowie die gezielte Integration exzellenter Industrie und Forschung in die Innovationsökosysteme der Sicherheitsbehörden.

Lehrstühle mit sicherheitsrelevanten Kompetenzen sollten systematisch mit der Bundeswehr und den Behörden der inneren Sicherheit vernetzt werden, um technologische Vorsprünge frühzeitig zu erkennen und nutzbar zu machen. In dieser Hinsicht können die Universitäten der Bundeswehr sowie innovationsgetriebene Einrichtungen des Bundes wie die Cyberagentur, der Cyber Innovation Hub der Bundeswehr oder die ZITiS als institutionelle Brücken fungieren. Doppelstrukturen zu bestehenden Organisationen sollten unbedingt vermieden werden. Eine neutrale Dialogplattform wie Bitkom kann darüber hinaus als Vermittler zwischen Digitalwirtschaft, Forschung und sicherheitsrelevanten Akteuren dienen, insbesondere bei der frühzeitigen Identifikation und Bewertung neuer Technologien mit sicherheitsrelevanter Wirkung.

Dual-Use-Potenziale strategisch relevanter Zukunftstechnologien wie Quantentechnologien – etwa in den Bereichen sichere Kommunikation, präzise Messung, Sensorik und Computing – sollten zudem gezielt erschlossen und zivile wie militärische Entwicklungs-Roadmaps besser aufeinander abgestimmt werden. Hier gilt es, Transferschwellen zu reduzieren und Netzwerke aufzubauen beziehungsweise zu stärken.

Weitere Reformimpulse: Geistiges Eigentum schützen, internationale Standards harmonisieren, und Hightech-Gründung anreizen

Neben zusätzlichen Technologiefeldern sollten weitere strukturelle Reformimpulse in der Umsetzung der Hightech Agenda beachtet werden und aktiv vom BMFTR ressortübergreifend verfolgt werden. Diese beziehen sich vor allem auf den Schutz des geistigen Eigentums, die internationale Standardisierung sowie die aktive Einbindung von Start- und Scaleups.

Schutz geistigen Eigentums

Innovationen und Wissen schützen, um Wettbewerbsfähigkeit zu stärken: Der Schutz geistigen Eigentums ist die Grundlage für einen nachhaltigen Innovationszyklus und damit das Fundament für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und Europas. Je stärker der Schutz kreativer Leistung, desto wahrscheinlicher ist die Wahrnehmung von Innovationschancen. Deshalb müssen die dem Patentsystem zugrundeliegenden Wirkmechanismen und Ziele wieder in den Vordergrund gerückt werden; das bewährte System zum Schutz des geistigen Eigentums darf nicht weiter geschwächt werden. Mehr noch muss der Patentschutz mit der Technologieentwicklung schritthalten und auch für neue Technologien zugänglich sein. Daher braucht es eine konsequente Umsetzung der nationalen IP-Strategie für Deutschland sowie eine Reform des Arbeitnehmererfinder-Gesetzes. Beides kann dazu beitragen, die Innovationsdynamik in Deutschland zu steigern. Zudem muss auch die geopolitische Dimension moderner Innovationspolitik stärker berücksichtigt werden – insbesondere mit Blick auf den Schutz sensibler Technologien und geistigen Eigentums vor unkontrolliertem Abfluss, gerade auch in autokratische Staaten. Die Bundesregierung muss gemeinsam mit Wirtschaft und Wissenschaft – und in enger Abstimmung auf europäischer Ebene – sicherstellen, dass ein solcher Technologieabfluss wirksam unterbunden wird.

Standardisierung

Vertrauen und Skalierung durch Standards & Interoperabilität: Standardisierungsaktivitäten, Open Source und Interoperabilität durch offene Schnittstellen sollten in der Technologieförderung stärker berücksichtigt werden. Sie können einen wichtigen Beitrag dazu leisten, den Transfer von Forschungsergebnissen in die Anwendung zu unterstützen und innovationspolitische Zielsetzungen – insbesondere im Bereich digitaler und nachhaltiger Schlüsseltechnologien – zu flankieren. Standards und offene Schnittstellen ermöglichen höhere Interoperabilität digitaler Produkte und Dienstleistungen und tragen zu fairen Wettbewerbsbedingungen sowie zur Vertrauensbildung in neue Technologien bei. Die Forschungspolitik sollte Standardisierungsaufwände daher in Förderprogramme, -projekte und begleitende Maßnahmen berücksichtigen und entsprechende Ressourcen bereitstellen. Die Übertragung von Forschungsergebnissen in die Standardisierung sollte durch öffentlich geförderte Projekte unterstützt werden. Für die auf Skalierung setzende Digitalwirtschaft müssen Standards vor allem auf europäischer und globaler

Ebene betrachtet werden. Daher gilt es, Deutschlands Rolle in der internationalen Standardisierung zu stärken. Hierfür sollte steuerliche Förderung durch die Erweiterung der steuerlichen Forschungszulage auf die Normung ermöglicht werden, um Unternehmen und Wissenschaft dabei zu unterstützen, sich in nationalen und internationalen Normungsgremien zu engagieren.

Einbindung von Start- und Scaleups

Technologiestandort Deutschland durch Hightech-Gründungen stärken: Innovationen »Made in Germany« dürfen nicht in Schubladen und Aktenschränken verschwinden. Um die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu sichern, müssen wir zum führenden Standort für Hightech-Startups werden. Dafür müssen Entrepreneurship und Innovationskultur systematisch in Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen verankert werden – durch verpflichtende Gründungsmodule in MINT-Studiengängen, dedizierte Startup-Beauftragte und Anreizsysteme für forschungsbasierte Gründungen. Bis 2030 sollten mindestens 50 Prozent der Studiengänge in technischen und wirtschaftlichen Fachrichtungen unternehmerische Aspekte, etwa in Form eines Entrepreneurship-Moduls, vermitteln. Zudem müssen Startup-Factories gezielt vom Bund gefördert werden. Wir begrüßen die aktuelle Auswahl von zehn Startup-Factories als bundesweite Leuchttürme der Ausgründung. Ergänzend braucht es einen besseren Zugang zu wissenschaftlicher Infrastruktur: Jedes öffentlich finanzierte Hightech-Labor, Testfeld oder KI-Rechenzentrum sollte nach dem Open-Access-Prinzip Gründungen mitnutzen lassen – transparent, vergütet und innovationsfördernd.

DeepTech entfesseln – IP-Transfer vereinfachen, Finanzierung stärken: Um die Wirkung von DeepTech-Gründungen aus der Forschung zu entfalten, muss der Transfer geistigen Eigentums (IP) vereinfacht und standardisiert werden. Im Rahmen einer IP-Strategie sollte ein nationales IP-Transfer-Framework mit Musterlizenzverträgen, etwa für die Übertragung virtueller Anteile, und einheitlichen Bewertungslogiken entwickelt werden, um Ausgründungen nicht länger auszubremsen. Zudem ist eine robuste Finanzierungskette für DeepTech erforderlich: Für ausgründungsinteressierte Projektteams und junge Startups ist der Zugang zu frühphasigen, technologieorientierten Förderprogrammen entscheidend. Hier kann auch der weitere Ausbau der SPRIND helfen. Im Rahmen der im Koalitionsvertrag geplanten Verstärkung des Zukunftsfonds muss der DeepTech & Climate Fonds (DTCF) weiter ausgebaut werden, damit er für sehr frühphasige Startups und ihre Schlüsselinnovationen zugänglicher wird. Ein messbarer Meilenstein wäre die Verdopplung der Anzahl von DeepTech-Gründungen bis 2030 sowie eine signifikante Steigerung der VC-Investitionen in forschungsintensive Frühphasen. Zudem sollte der Staat vermehrt als Ankerkunde für DeepTech-Startups agieren.

Attraktivität des Standorts Deutschland für internationale Talente erhöhen: Um Ausgründungen aus dem Hochschulumfeld zu fördern, muss es auch für internationale Studierende und Forschende an deutschen Hochschulen leichter gemacht werden, ihre Aufenthaltserlaubnis, die sie zum Zwecke des Studiums oder ihrer Forschungstätigkeit in Deutschland erhalten haben, in einen Aufenthaltstitel zur Ausübung einer selbstständigen Tätigkeit umzuwandeln, ohne die eine Gründung und die Aufnahme gewerblicher Tätigkeiten nicht möglich sind. Komplizierte Verfahren beim Zweckwechsel der Aufenthaltsgenehmigung bremsen die Gründungsdynamik an

50%

Bis 2030 sollte mindestens 50 % der Studiengänge in technischen und wirtschaftlichen Fachrichtungen unternehmerische Aspekte, etwa über ein Entrepreneurship-Modul, integrieren.

deutschen Hochschulen und halten hochqualifizierte Fachkräfte, die hier ausgebildet werden oder Forschungsarbeit leisten, davon ab, unternehmerisch tätig zu werden.

Wagniskapital entscheidet über Wettbewerbsfähigkeit: Um gute Ideen groß zu machen, benötigen wir das entsprechende Kapital. Im internationalen Vergleich ist Deutschland jedoch nur Mittelmaß: Gemessen am BIP liegt das Deal-Volumen in Deutschland etwa im EU-Durchschnitt. Gleichzeitig fehlt uns Anschluss an die USA. Dort wird im Verhältnis das Dreieinhalbfache investiert.² Diese Lücke macht sich in der Startup-Szene bemerkbar: Jedes dritte Startup überlegt, aufgrund fehlenden Kapitals ins Ausland zu gehen.³ Doch insbesondere bei Sprunginnovationen und High Tech-Entwicklungen muss es uns gelingen, diese Unternehmen mit dem nötigen Kapital aus dem Inland zu versorgen. Nur so wird es möglich sein, Technologie hier zu halten und neue Global Player und die Hidden Champions von morgen groß zu machen. Die in der vergangenen Legislaturperiode aufgelegten Vehikel wie Wachstumsfonds & WIN-Initiative können daher nur der Anfang gewesen sein, um unsere Lücke zum internationalen Wettbewerb zu schließen. Wir begrüßen daher die Ziele des Koalitionsvertrags, den Zukunftsfonds über 2030 hinaus zu verstetigen, die WIN-Initiative auf über 25 Mrd. Euro zu verdoppeln und einen Deutschlandfonds aufzusetzen.

Um den Zugang zu Wagniskapital für Startups zu verbessern, den Innovationsstandort Deutschland zu stärken und diese Innovationen langfristig im Land zu halten, gilt es daher weiterhin, institutionelle Investorengruppen für Venture Capital (VC) zu erschließen, den Fondsstandort zu stärken und Exit-Möglichkeiten, etwa durch M&A oder IPO, zu verbessern.

² KfW Research, [KfW Venture Capital-Dashboard Q1 2025](#)

³ Bitkom, [Bitkom Startup Report 2024](#)

Bitkom vertritt mehr als 2.200 Mitgliedsunternehmen aus der digitalen Wirtschaft. Sie generieren in Deutschland gut 200 Milliarden Euro Umsatz mit digitalen Technologien und Lösungen und beschäftigen mehr als 2 Millionen Menschen. Zu den Mitgliedern zählen mehr als 1.000 Mittelständler, über 500 Startups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig, kreieren Content, bieten Plattformen an oder sind in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 82 Prozent der im Bitkom engagierten Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, weitere 8 Prozent kommen aus dem restlichen Europa und 7 Prozent aus den USA. 3 Prozent stammen aus anderen Regionen der Welt. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem leistungsfähigen und souveränen Digitalstandort zu machen.

Herausgeber

Bitkom e.V.
Albrechtstr. 10 | 10117 Berlin

Ansprechpartner

Carlo Zensus | Referent Innovationspolitik & Außenwirtschaft
T +49 30 27576-349 | c.zensus@bitkom.org

Verantwortliches Bitkom-Gremium

AK Forschung und Innovation

Copyright

Bitkom 2025

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom oder den jeweiligen Rechteinhabern.