

1 Forschungs- und innovationspolitische Leitlinien der Bundesregierung

1.1 Mit der Hightech Agenda Deutschland zu mehr technologischer Leistungsfähigkeit und Innovationskraft

Der weltweite Technologiewettbewerb hat sich deutlich intensiviert. Forschung, Innovation und technologische Leistungsfähigkeit sind zentrale Faktoren für wirtschaftliche Stärke, strategische Souveränität, Verteidigungsfähigkeit und gesellschaftliche Resilienz geworden. Staaten investieren verstärkt in Schlüsseltechnologien, sichern strategische Wertschöpfungsketten und richten ihre Innovationssysteme vermehrt an geopolitischen Interessen aus.

Diese Entwicklungen wirken sich zunehmend auch auf internationale Forschungsk Kooperationen und die wissenschaftliche Wertschöpfung aus. Es gilt, offene internationale Zusammenarbeit noch stärker mit Forschungssicherheit, Wissensschutz und strategischer Technologiekontrolle auszubalancieren. So kann gewährleistet werden, dass Grundlagenforschung, wissenschaftliche Exzellenz und offene Wissensproduktion weiterhin als strategische Ressourcen in einer wissensbasierten Sicherheits- und Innovationsordnung bestehen können.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich ein erhöhter innovations- und technologiepolitischer Handlungsbedarf für Deutschland und Europa. Die EU richtet ihre Innovations- und Technologiepolitik insbesondere durch verstärkte Initiativen in der Gesetzgebung (z. B. Chips Act, Digital Compass, geplanter European Innovation Act und European Research Area Act) sowie durch einen grundlegenden Umbau der

EU-Förderarchitektur neu aus. Über allem steht für die EU das Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit, technologische Souveränität und Resilienz der EU zu sichern und zu stärken. Die EU-Kommission schlägt vor, die Förderung entlang des gesamten Innovationszyklus auszurichten, indem der neue EU-Wettbewerbsfähigkeitsfonds mit der Verbundforschung im künftigen 10. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation („Horizont Europa“) ab 2028 verknüpft wird. Dadurch sollen forschungs-, innovations-, industrie- und technologiepolitische Initiativen stärker priorisiert und besser miteinander verzahnt werden.

Eine zentrale Antwort der Bundesregierung ist die am 30. Juli 2025 beschlossene Hightech Agenda Deutschland (HTAD). Sie stimmt bereits mit gesetzten strategischen Prioritäten der EU überein und erlaubt es gleichzeitig, von deutscher Seite zentrale Impulse zu wesentlichen Schlüsseltechnologien und strategischen Forschungsfeldern zu setzen. Die HTAD adressiert gezielt Stärken, Potenziale und Defizite in der technologischen Leistungsfähigkeit und Innovationskraft Deutschlands, die maßgeblich die ökonomische Wettbewerbsfähigkeit, sicherheitspolitische Autonomie und gesellschaftliche Resilienz beeinflussen. Das Forschungs- und Innovationssystem (FuI-System) soll zugleich insgesamt gestärkt und die derzeit unter konjunkturellem und strukturellem Druck stehende deutsche Wirtschaft unterstützt werden.

Mit der HTAD richtet die Bundesregierung ihre Forschungs- und Innovationspolitik (FuI-Politik) gezielt auf die Förderung von Innovationen in sechs prioritären Schlüsseltechnologien aus. Deren Weiterentwicklung wird als integraler Bestandteil von Sicherheits-, Industrie- und Standortpolitik verstanden. Deutschland fügt sich damit in eine breitere europäische Neuausrichtung ein, die durch die Diskussion um technologische Souveränität, Deep-Tech-Förderung, resiliente Wertschöpfungsketten sowie eine fokussierte moderne Industrie- und Innovationspolitik geprägt ist.

Die HTAD zielt darauf ab, die Wirtschaftskraft und die technologische Souveränität Deutschlands durch bahnbrechende Forschung und Innovationen zu stärken. Insbesondere sollen dazu die technologische Leistungsfähigkeit im Land gestärkt, Transferprozesse in die Verwertung beschleunigt und die strukturellen Voraussetzungen des Innovationssystems verbessert werden. Der Schwerpunkt liegt auf dem Ausbau technologischer Kompetenzen und Investitionen in Zukunftstechnologien – insbesondere auf den sechs prioritären Schlüsseltechnologien. Diese sind: Künstliche Intelligenz (KI), Quantentechnologien, Mikroelektronik, Biotechnologie, Fusion und klimaneutrale Energieerzeugung sowie Technologien für die klimaneutrale Mobilität.

Die **Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)** [↗](#) unterstreicht in ihrem **Gutachten 2026** [↗](#) ebenfalls die geopolitische Zuspitzung der Technologiepolitik und würdigt, dass die Bundesregierung mit der HTAD frühzeitig ein starkes innovationspolitisches Signal gesetzt hat. Sie befürwortet zudem die klare Fokussierung auf ausgewählte Schlüsseltechnologien und macht dabei zugleich darauf aufmerksam, dass technologische Entwicklungen häufig querschnittlich verlaufen und sich nicht immer eindeutig einzelnen Technologiefeldern zuordnen lassen. Dies hebt die Bedeutung einer flexiblen und adaptiven Ausgestaltung technologiepolitischer Prioritäten hervor, wie sie im Rahmen der HTAD vorgesehen ist. Die EFI stellt zudem heraus, dass Deutschland in zentralen Schlüsseltechnologien insbesondere im Bereich der Entwicklung und Anwendung im internationalen Vergleich Aufholbedarf hat, und betont insbesondere die vergleichsweise schwache Positionierung in den Bereichen KI und Mikroelektronik.

Für die Schlüsseltechnologien setzt die Bundesregierung deshalb auf einen umfassenden Roadmap-Prozess, wie er von der EFI empfohlen wird und welcher Akteurinnen und Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft, (Zivil-)Gesellschaft und Verwaltung einbindet. Die erste Version der Roadmaps wurde im Mai 2026 veröffentlicht. Zum einen werden gemeinsam mit den Prozessbeteiligten konkrete und überprüfbare technologische sowie wettbewerbsorientierte Meilensteine für die Umsetzung der HTAD in den einzelnen Schlüsseltechnologien formuliert. Zum anderen können die Partner schlagkräftige Technologie-Allianzen bilden, die Kräfte und Interessen bündeln, um Synergien zu heben. Zudem ist der Aufbau eines 360-Grad-Monitorings mit wirkungsorientierten Indikatoren ein integraler Bestandteil des Roadmap-Prozesses.

Flankierend zur Förderung der Schlüsseltechnologien benennt die HTAD neun strategische Hebel als zentrale Ansatzpunkte zur Stärkung, Modernisierung und zum Schutz des deutschen FuI-Systems – im Einklang mit den Empfehlungen des EFI-Gutachtens 2026. Sie zielen u. a. darauf ab, die Rahmenbedingungen und Strukturen im Wissens- und Technologietransfer zu verbessern, technologische Kompetenzen und Kapazitäten zu stärken, Finanzierungsinstrumente auszubauen, europäische und internationale Kooperationen zu intensivieren, die Wissenschaftskommunikation und Partizipation auszubauen sowie Synergien in der zivil-militärischen Zusammenarbeit zu fördern. Im Zusammenspiel mit den Schlüsseltechnologien sollen die Hebel die Innovationsfreundlichkeit im deutschen FuI-System substantziell erhöhen und den unmittelbaren Transfer in die Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft beschleunigen.

Die Bundesregierung nimmt mit der HTAD gezielt Allianzen mit Wirtschaftsbeteiligung in den Blick und strebt an, private Investitionen in den deutschen Technologiestandort deutlich zu steigern. Dazu verzahnt die Bundesregierung ressortübergreifend Politikfelder miteinander und strebt eine Synchronisierung mit Aktivitäten der Bundesländer und der Europäischen Union (EU) an. Die strategische Ausrichtung der HTAD auf europäische und internationale Zusammenarbeit wird auch von der EFI als wichtiger Baustein einer kohärenten Forschungs- und Innovationspolitik hervorgehoben.

1.2 Stärkung des Forschungs- und Innovationssystems

Deutschland verfügt über ein leistungsfähiges, differenziertes und international anerkanntes Forschungs- und Innovationssystem, das durch eine enge Verzahnung von Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Ressortforschungseinrichtungen, Unternehmen und Forschungsinfrastrukturen geprägt ist. Es bringt kontinuierlich neue wissenschaftliche Erkenntnisse, technologische Entwicklungen und evidenzbasierte Beratungs- und Transferleistungen hervor und bildet eine tragende Säule für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft. Diese institutionelle Vielfalt, verbunden mit substanziellen Investitionen, stellt eine zentrale Stärke des Standorts Deutschland dar.

Der Anteil der internen Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt (FuE-Quote) erreichte 2024 in Deutschland 3,17 %, was einen neuen Höchststand für die Bundesrepublik darstellt. Deutschland liegt damit deutlich über dem OECD-Durchschnitt (2,72 %) und dem EU-Durchschnitt (2,13 %), zugleich aber hinter Ländern wie Israel, Südkorea, Schweden, den USA und Japan. Auch zeigt der aktuelle Trend, dass Deutschland im internationalen Vergleich bei den FuE-Ausgaben an Dynamik verliert. Im **Global Innovation Index** [↗](#) zählt Deutschland zwar zu den Innovationsführern und belegte 2025 Rang 11, doch dynamischere Länder wie China haben Deutschland zuletzt in verschiedenen Innovationsindikatoren überholt und liegen auch im Global Innovation Index vorn. Auch der **Innovationsindikator 2025** [↗](#) des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) verdeutlicht diesen wachsenden internationalen Wettbewerbsdruck.

Das Gutachten 2026 der EFI bestätigt diesen Befund: Deutschland besitzt eine starke Forschungsbasis, weist aber strukturelle Herausforderungen im Innovationssystem auf, die eine höhere Wertschöpfung und technologische Souveränität in zentralen Zukunftsfeldern bislang begrenzen. Die EFI betont dabei, dass sich nachhaltige Produktivitätssteigerungen und langfristiges Wachstum maßgeblich durch ein hohes Niveau an FuE-Investitionen reali-

sieren lassen. Die Bundesregierung hat sich vor diesem Hintergrund das Ziel gesetzt, bis 2030 die FuE-Quote auf 3,5 % zu steigern.

Eine besondere Stärke der deutschen Forschungslandschaft liegt in der Vielfalt exzellenter Universitäten, außeruniversitärer Forschungseinrichtungen, Ressortforschungseinrichtungen, forschungsstarker Unternehmen sowie in leistungsfähigen Forschungsinfrastrukturen und der nationalen Qualitätsinfrastruktur. Mehrere internationale Indikatoren zeigen, dass Deutschland nach wie vor zu den führenden Forschungsnationen zählt. Deutschland erzielte mit 1.956 Publikationen pro einer Million Einwohner (2024) überdurchschnittliche Leistungswerte und weist mit einer Rate von 11,3 % der besonders zitationsstarken Veröffentlichungen einen sehr hohen Wert im internationalen Vergleich auf. Ebenso erreichte Deutschland im Jahr 2023 mit 365 weltmarktrelevanten Patenten pro einer Million Einwohner einen im internationalen Vergleich sehr hohen Wert. Das spiegelt sich auch im Global Innovation Index wider: Im Teilbereich „Humankapital und Forschung“ belegte Deutschland 2025 den vierten Platz.

Zu den weiteren Stärken des deutschen FuI-Systems zählt die innovative Wirtschaft. Sowohl große Unternehmen als auch der Mittelstand führen umfangreiche Innovationstätigkeiten und -investitionen durch. Insgesamt gab die deutsche Wirtschaft 2024 rund 92,5 Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung aus, was einen neuen Höchstwert darstellt. Im **European Innovation Scoreboard 2025** [↗](#) belegte Deutschland zudem EU-weit den zweiten Platz bei den Unternehmensinvestitionen. In den Kategorien Investitionen, Innovationstätigkeiten und Innovationsergebnisse erzielte Deutschland gute und vereinzelt herausragende Werte. Zugleich zeigt das Scoreboard, dass Deutschland bei mehreren Indikatoren, etwa bei innovierenden Unternehmen („Innovators“) und geistigem Eigentum („Intellectual Assets“) an relativer Position verloren hat.

Auch internationale Vergleichsstudien und innovationspolitische Analysen für Deutschland zeigen

strukturelle Modernisierungsbedarfe, insbesondere bei Transferprozessen, Förderstrukturen und Finanzierung, regulatorischen Rahmenbedingungen und bei der strategischen Steuerung des FuI-Systems. Diese strukturellen Hemmnisse decken sich mit den Befunden des EFI-Gutachtens 2026, das regulatorische Komplexität, langsame Verwaltungsprozesse sowie fragmentierte Zuständigkeiten und Förderstrukturen als zentrale Effizienzhemmnisse im deutschen FuI-System identifiziert. Zudem wird die Überführung von Forschungsergebnissen in marktfähige Anwendungen durch schwache Transferanreize und institutionelle Hürden erschwert. Die EFI empfiehlt daher, den Transfer systematischer in der FuI-Politik zu verankern und die Rahmenbedingungen für den Technologietransfer zu verbessern sowie stärker mit europäischen Förderstrukturen zu verzahnen.

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die genannten strukturellen Herausforderungen des deutschen FuI-Systems systematisch zu adressieren und vorhandene Potenziale konsequenter auszuschöpfen, indem Förder-, Regulierungs- und Anreizstrukturen modernisiert sowie Innovationsprozesse beschleunigt und wirksamer ausgestaltet werden. Ein schnellerer, breit aufgestellter Transfer von Forschungsergebnissen in die Anwendung ist dafür essenziell. Ausgehend vom [Koalitionsvertrag](#) und der dort angelegten „Initiative Forschung & Anwendung (InFA)“ soll eine neue Transferagenda das Transfergeschehen umfassend mit dem Ziel in den Blick nehmen, die transferrelevanten Maßnahmen und Instrumente neu zu ordnen sowie transferrelevante Prozesse zu entbürokratisieren und zu beschleunigen. Als neuer ganzheitlicher und strategischer Ansatz wird die Transferagenda damit wesentlicher Hebel für die HTAD und andere Zukunftstechnologien sein.

Mit dem Ziel, erfolversprechende Forschungsergebnisse in marktreife Innovationen zu überführen, leistet die neue [Transferinitiative „F.A.S.T. \(Forschung, Anreize, Skalierung, Transfer\)“](#) als „Transferbooster“ einen konkreten Beitrag zur InFA. Im Rahmen von F.A.S.T. sollen auf einem Transfermarktplatz Bedarfe aus Unternehmen mit exzellenten Forschungsergebnissen und -ideen mit hohem Verwertungspotenzial zusammengebracht werden (Matching-Ansatz), um so Lösungen für konkrete Herausforderungen zu entwickeln. Die Umsetzung soll über circa sechs bundesweit tätige Transferhubs erfolgen, die thematisch zunächst

schwerpunktmäßig auf HTAD-Schlüsseltechnologien ausgerichtet sind. Als Anlaufstellen für Transfer sollen die Transferhubs auch die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und weiteren Akteuren intensivieren. Zum erfolgreichen Transfer tragen auch weitere Rahmenbedingungen und Strukturen des Innovationssystems bei, darunter die nationale Qualitätsinfrastruktur, die die sichere Markteinführung innovativer Produkte unterstützt und den Zugang zu europäischen und internationalen Märkten erleichtert.

Die Bundesregierung stärkt zudem gezielt den Mittelstand durch die unternehmensfreundliche mittelstandsorientierte Innovations- und Digitalisierungsförderung, wie etwa das [Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand \(ZIM\)](#), die [Industrielle Gemeinschaftsforschung \(IGF\)](#), das [Programm „INNO-KOM“](#), das [Netzwerk der Mittelstand-Digital Zentren](#) sowie die [Transferstelle Cybersicherheit im Mittelstand](#) des Förderschwerpunkts Mittelstand-Digital.

Darüber hinaus verbessert die Bundesregierung die Finanzierungsbedingungen für FuE insbesondere in Unternehmen weiter. 2025 wurde dazu im Rahmen des steuerlichen Investitionssofortprogramms die [Forschungszulage](#) weiter ausgeweitet. Das Gutachten 2026 der EFI würdigt die Forschungszulage als attraktives Instrument insbesondere für „Förderneulinge“. Sie empfiehlt, das Antragsverfahren für die Forschungszulage zu vereinfachen, um insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) den Zugang weiter zu erleichtern. Des Weiteren führt die Bundesregierung auch künftig die Projektförderung der hochinnovativen Games-Branche fort.

Die Bundesregierung setzt mit der Unterstützung technologieorientierter Gründungen einen weiteren Schwerpunkt und entwickelt passgenau zugeschnittene Finanzierungsinstrumente weiter. Ziel ist es, zusätzliches Wagniskapital zu mobilisieren, insbesondere auch im Deep-Tech-Bereich. Um die kritische Phase zwischen wissenschaftlichem Durchbruch und marktreifer Anwendung („valley of death“) zu überbrücken, stärkt die Bundesregierung die dafür nötige Kapitalbasis. Der im letzten Jahr gemeinsam mit der KfW aufgelegte [Deutschlandfonds](#) adressiert u. a. Start-ups und Scale-ups. Insgesamt sollen in allen Investitionsbereichen mit rund 30 Mrd. Euro an öffentlichen Garantien und Mitteln rund 130 Mrd. Euro mobilisiert werden. Eine ressortübergreifende

„Startup- und Scaleup-Strategie“ soll die Rahmenbedingungen für Start-ups und Scale-ups darüber hinaus weiter optimieren und das Ökosystem stärken.

Als entscheidende Grundlage für einen international wettbewerbsfähigen Wissenschafts-, Technologie- und Industriestandort Deutschland misst die Bundesregierung der Gewinnung von internationalen Spitzentalenten und hochqualifizierten Fachkräften zentrale Bedeutung bei. So erfolgt durch das im Jahr 2025 gestartete **Programm „1.000-Köpfe-Plus“** [↗](#) der Ausbau der europäischen und internationalen Zusammenarbeit sowie die gezielte Anwerbung exzellenter internationaler Forscher:innen. Das Programm soll ihnen Perspektiven im deutschen Wissenschaftssystem eröffnen und Deutschland noch stärker als bisher als Ort von Wissenschaftsfreiheit, exzellenter Forschung und offener wissenschaftlicher Zusammenarbeit profilieren. Darüber hinaus plant die Bundesregierung eine Work-and-Stay-Agentur, die den Einwanderungsprozess für Fachkräfte erleichtert, beschleunigt und effizienter gestaltet.

Zudem werden Instrumente wie der MINT-Aktionsplan 2.0, die **Begabtenförderung** [↗](#) und das **BAföG** [↗](#) weiterentwickelt, um die Basis zukünftiger Fachkräfte sowohl in der Breite als auch in der Spitze zu stärken. Dabei wird die Fachkräfteentwicklung auch geschlechter- und diversitätssensibel ausgestaltet, um bestehende Unterschiede in der Teilhabe – insbesondere von Frauen in MINT- und KI-Berufen – gezielt zu adressieren und bisher noch nicht genutzte Talente zu entfalten.

Eine wichtige Grundlage für die Innovationskraft der deutschen Wirtschaft ist die berufliche Bildung. Durch eine attraktive und auf die jeweiligen Bedarfe des Marktes ausgerichtete Aus- und Weiterbildung sorgt sie für hochqualifizierte Fachkräfte, die Innovationen entwickeln, umsetzen und in die Breite tragen. Um die Rolle der beruflichen Bildung als Chancen- und Transformationsmotor zu stärken, hat die Bundesregierung die **Qualifizierungsoffensive Berufliche Bildung** [↗](#) gestartet. Ziel ist die Sicherung eines zukunftsfesten, innovativen und attraktiven Berufsbildungssystems in Deutschland.

Darüber hinaus wird die Fachkräftebasis in priorisierten Schlüsseltechnologien gezielt ausgebaut, etwa in den Bereichen Mikroelektronik, KI und Quantentechnologien. Um für diese Tätigkeits- und Berufsfelder

zu sensibilisieren sowie wissenschaftliche Erkenntnisse stärker in die Öffentlichkeit zu tragen, fördert die Bundesregierung Wissenschaftskommunikation und den Wissenschaftsjournalismus. Insbesondere sind KI-Kompetenzen in allen Branchen und Anwendungsfeldern sowie in der Breite der Beschäftigten essenziell, um technologische Innovationen in die konkrete Anwendung in Unternehmen zu überführen. Die Bundesregierung unterstützt insbesondere KMU bei diesem notwendigen Kompetenzaufbau ihrer Beschäftigten.

Damit sich Forschung und Innovation noch besser entfalten können, verfolgt die Bundesregierung zudem das Ziel, bürokratische Hürden konsequent abzubauen, Verwaltungsprozesse zu beschleunigen, zu digitalisieren und Förderverfahren zu vereinfachen. Auf diese Weise sollen Zeit- und Ressourcenaufwand für Forschungseinrichtungen und Unternehmen reduziert und innovationshemmende Regulierungen abgebaut werden. Reallabore und innovationsfreundliche Regulierungsansätze sollen die Entwicklung, Erprobung und Anwendung neuer Technologien erleichtern.

Mit dem geplanten Bundeserprobungsgesetz, das aus dem ursprünglichen Entwurf des **Reallabore-Gesetzes** [↗](#) weiterentwickelt wurde, und dem geplanten **Innovationsfreiheitsgesetz** [↗](#) schafft die Bundesregierung dafür wichtige Grundlagen. Auch die Regelungen zum Umgang mit geistigem Eigentum (engl. Intellectual Property; IP) sollen durch eine Nationale IP-Strategie klarer, schneller und anwendungsorientierter gestaltet werden. Diese Vorhaben sind eingebettet in eine umfassende **„Modernisierungsagenda für Staat und Verwaltung (Bund)“** [↗](#) sowie in die **„Föderale Modernisierungsagenda“** [↗](#) von Bund und Ländern, um Deutschland in zentralen Bereichen schneller, digitaler und handlungsfähiger zu machen.

Daten sind eine zunehmend entscheidende Ressource in FuE, etwa in den Bereichen Biomedizin, Genomik, Astronomie und KI. Daher treibt die Bundesregierung den Aufbau von leistungsfähigen Datenökosystemen – etwa im Rahmen der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) und der nationalen Gesundheitsdateninfrastrukturen – voran und schafft mit dem Forschungsdatengesetz und dem europäischen Gesundheitsdatenraum und seiner nationalen Umsetzung eine wichtige Grundlage. Zudem werden mit thematischen Datenportalen wie dem **Forschungs-**

datenportal für Gesundheit (FDPG) ⁷ der Medizin-informatik-Initiative (MII), den Forschungsdatenzentren (FDZ) für die **Gesundheits-** ⁷, Sozial-, Verhaltens-, Wirtschafts- und Bildungsforschung sowie mit dem Deutschen Zentrum für Mikrodaten interoperable Datenräume und digitale Infrastrukturen auf- und ausgebaut, um die sektor- und institutionsübergreifende Nutzbarkeit von Datenbeständen zu verbessern. Um die systematische Nutzung von strukturierten Versorgungsdaten für Forschung und Versorgung zu erleichtern, wird mit dem **Medizinregistergesetz** ⁷ ein übergreifender Rechtsrahmen für nicht spezialgesetzlich geregelte Medizinregister geschaffen.

Zugleich richtet die Bundesregierung nationale und internationale Kooperationen strategischer aus, stärkt den Schutz von Forschungsergebnissen und fördert das Vertrauen in technologischen Fortschritt. Ziel des Aufbaus der **Nationalen Plattform für Forschungssicherheit** ⁷ ist es, vorrangig Wissenschaftseinrichtungen und -organisationen dabei zu unterstützen, Chancen und Risiken von Forschungsaktivitäten und -kooperationen angemessen bewerten und Risiken reduzieren zu können. Mit der Plattform plant die Bundesregierung die Etablierung einer koordinierenden und integrierenden Struktur sowie die Durchführung einer ersten Nationalen Risikoanalyse zur

Forschungssicherheit. Forschungssicherheit wird damit systemisch als Bestandteil international vernetzter Spitzenforschung verankert.

Darüber hinaus adressiert die Bundesregierung gezielt die Zusammenarbeit von ziviler und militärischer Forschung. Insbesondere sollen Synergien und Potenziale künftig besser erschlossen werden. Dazu sollen Förderregularien angepasst, die Vernetzung zwischen Forschungsakteuren gestärkt und Berührungängste abgebaut werden. Angesichts der geopolitischen Spannungen unterstreicht auch die EFI in ihrem Gutachten 2026 die wachsende Bedeutung von zivil-militärischen Innovations- und Forschungsk Kooperationen als notwendigem Hebel für Sicherheit, Innovation und Wirtschaftswachstum in Deutschland und Europa. Dabei ist auch die Stärkung der Forschungssicherheit von zentraler Bedeutung.

Mit der HTAD hat die Bundesregierung binnen kurzer Zeit einen handlungsorientierten Fahrplan vorgelegt, mit dem Deutschland wieder zum führenden Standort für neue Technologien werden soll. Durch die konsequente Verzahnung von Forschungs-, Innovations-, Industrie- und Sicherheitspolitik trägt diese insbesondere auch den aktuellen geo- und wirtschaftspolitischen Herausforderungen Rechnung.

Die Hightech Agenda Deutschland ist der nach vorn gerichtete, umsetzungsorientierte Aktionsplan der Bundesregierung in der Forschungs- und Technologiepolitik. Mit konkreten Flaggschiff-Maßnahmen hinterlegt, ist die Agenda der Auftakt für einen ambitionierten Umsetzungsprozess mit dem Ziel, Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfung und Souveränität in Deutschland zu erhöhen. Neue Technologien und Wertschöpfung „Made in Germany“ sollen wieder zum Markenzeichen unseres Landes werden – Deutschland ein Magnet für Top-Talente, Investoren und innovative Unternehmen.

hightech-agenda-deutschland.de

Hightech
Agenda

DEUTSCHLAND

1.3 Sechs prioritäre Schlüsseltechnologien

Die Bundesregierung richtet ihre FuI-Politik strategisch auf die Entwicklung sechs prioritärer Schlüsseltechnologien in Deutschland und Europa aus. Ziel ist es, die Entwicklungen der nächsten Technologie-Generationen aktiv und sicher zu gestalten, Innovationen schneller in die Anwendung zu bringen und Deutschlands Position als Technologiestandort im globalen Wettbewerb nachhaltig auszubauen. Die Schlüsseltechnologien werden dabei nicht isoliert betrachtet, sondern in Innovationsökosystemen entlang von Forschung und Entwicklung über Erprobung und Demonstration bis hin zu Skalierung, industrieller Umsetzung und Markteinführung. Das Gutachten der EFI 2026 bestätigt dieses Vorgehen und betont, dass die Umsetzung der HTAD entlang des gesamten Innovationsprozesses maßgeblich für die künftige Wettbewerbsfähigkeit und Souveränität Deutschlands ist.

In der HTAD priorisiert die Bundesregierung Forschung, Innovation und Transfer in sechs Schlüsseltechnologien:

- Künstliche Intelligenz (KI),
- Quantentechnologien,
- Mikroelektronik,
- Biotechnologie,
- Fusion und klimaneutrale Energieerzeugung sowie
- Technologien für die klimaneutrale Mobilität.

Um schnell wirkungsorientierte Impulse zu setzen und die technologische Forschungs- und Innovationskraft in Deutschland zu entfalten, hat die Bundesregierung unmittelbar nach dem Beschluss der HTAD mit der Umsetzung begonnen: Ein Drittel der Flaggschiff-Maßnahmen sind bereits im Jahr 2025 gestartet. Zudem werden einzelne Roadmap-Prozesse in den Schlüsseltechnologien mit Partnerinnen und Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft, (Zivil-)Gesellschaft und Verwaltung umgesetzt.

Die Entwicklung, Skalierung und Integration zentraler Schlüsseltechnologien finden zunehmend in einem eng verflochtenen europäischen Forschungs-, Innovations- und Regulierungsraum statt. Nationale Maßnahmen entfalten ihre Wirkung daher vor allem im

Zusammenspiel mit europäischen Förderinstrumenten, Partnerschaften und Rahmenbedingungen, wie Horizont Europa, Joint Undertakings und IPCEI (engl. Important Projects of Common European Interest) sowie dem EU Chips Act oder beispielsweise den europäischen Batteriepartnerschaften. Gleichzeitig wird in Technologiebereichen wie KI oder Quantentechnologien die Bedeutung europäischer Infrastrukturen (z. B. Hochleistungsrechnen, Datenräume, Test- und Experimentierumgebungen) zunehmend als Voraussetzung für technologische Souveränität erkannt.

Die wachsende Rolle Europas zeigt sich auch bei der Gestaltung regulatorischer Rahmenbedingungen für Innovation und gesellschaftlichen Fortschritt. Initiativen wie der AI Act, der geplante Biotech Act oder die Weiterentwicklung des europäischen Gentechnikrechts wirken dabei unmittelbar auf nationale Innovationspfade ein. Die Schlüsseltechnologien zeigen, dass regulatorische Fragen – etwa bei klinischen Studien, neuartigen Lebensmitteln oder Halbleiterlieferketten – zunehmend europäisch koordiniert werden müssen, um Wettbewerbsfähigkeit und Marktzugang sicherzustellen. Die europäische Dimension stellt damit ein strukturierendes Prinzip der FuI-Politik dar: Deutschland gestaltet Schlüsseltechnologien im Schulterschluss mit europäischen Partnern, nutzt gemeinsame Instrumente zur Beschleunigung von Innovation und trägt zugleich aktiv zur strategischen Ausrichtung des europäischen Forschungs- und Innovationsraums bei.

Forschungsexzellenz und Breitenanwendung – Künstliche Intelligenz als Produktivitätsmotor

Eine zentrale Schlüsseltechnologie der HTAD ist die Künstliche Intelligenz (KI). Sie entwickelt sich rasant zum zentralen Treiber für Produktivität, neue Geschäftsmodelle und Wettbewerbsfähigkeit in zahlreichen Schlüsselbranchen. Zugleich verlagern sich durch generative KI und datengetriebene Automatisierung Wertschöpfungsanteile zunehmend dorthin, wo leistungsfähige Modelle, Rechenkapazitäten und skalierbare

Anwendungen verfügbar sind. KI besitzt zunehmende Bedeutung im Bereich der Cybersicherheit.

Deutschlands starke Forschungsbasis steht vor der Aufgabe, KI schneller und breiter in die Anwendung zu überführen, um Wettbewerbsnachteile und technologische Abhängigkeiten zu vermeiden – und die Potenziale von KI auch im sozialen Bereich nutzbar zu machen. Strategische Potenziale liegen insbesondere in der Verbindung von KI mit dem vorhandenen Domänenwissen sowie mit Daten, etwa im Maschinenbau, in der Robotik, der Automobil-, Elektro- und Chemieindustrie, im Cleantech-Sektor sowie in der Gesundheits- und Biotechnologie als industrielle Stärken des Standorts. Dafür sind neben wirksamen Transferpfaden vor allem verlässliche Zugänge zu Rechenressourcen und Daten, der Kompetenzaufbau in der Breite, vertrauenswürdige und nachhaltige KI-Lösungen auf Basis interoperabler Standards sowie eine robuste Regulierung entscheidend.

Mit der Förderung dieser Schlüsseltechnologie verbindet die Bundesregierung einen klaren Wirkungsanspruch: Bis 2030 sollen 10 % der Wirtschaftsleistung KI-basiert erwirtschaftet, die Arbeitsproduktivität gesteigert und KI zu einem prägenden Werkzeug in zentralen Forschungs- und Anwendungsfeldern werden. Die Bundesregierung richtet Forschung, Entwicklung, Transfer und Breitenanwendung so aus, dass KI schnell Pilotierungen erreicht und verlässlich in Wertschöpfung, Dienstleistungen und öffentlichen Aufgaben skaliert werden kann.

Die Bundesregierung beschleunigt die Anwendung von KI in Schlüsselbranchen und strategischen Forschungsfeldern, indem sie Rahmenbedingungen für den Transfer so gestaltet, dass Entwicklerinnen und Entwickler sowie Anwenderinnen und Anwender früh zusammenarbeiten und konkrete Anwendungsfelder systematisch erschlossen werden. Als Flaggschiff-Maßnahme setzt die Bundesregierung den **KI-Robotikbooster** ein, der Forschungsinfrastrukturen sowie Erprobungs- und Weiterbildungs- umgebungen stärkt, um Mehrzweckrobotik und „verkörperte KI“ als nächsten Schritt der Anwendung und Skalierung voranzubringen.

Ergänzend treibt die Bundesregierung den Einsatz von KI für eine stärker prädiktive und präventive Medizin voran und richtet Förderansätze vermehrt

auf die Überführung der Ergebnisse in die Gesundheitsversorgung zum Nutzen der Patientinnen und Patienten aus. Dafür sollen u. a. KI-Reallabore im Gesundheitswesen eingerichtet und die KI-Fähigkeit des FDZ Gesundheit ausgebaut werden.

Auch Gründung und Skalierung verzahnt die Bundesregierung in diesem Bereich enger mit der FuI-Politik: Sie unterstützt KI-Ausgründungen aus der Wissenschaft im Rahmen des **exist-Programms** und stärkt über **AI NATION** – die KI-Plattform für KI-Start-ups in Deutschland – sowie über die „**existe Startup Factories**“ bundesweit Inkubations- und Skalierungsstrukturen.

Das Gutachten 2026 der EFI unterstreicht, dass für KI-Start-ups neben Inkubation und Finanzierung vor allem Marktzugang entscheidend ist, und empfiehlt u. a. eine stärkere Berücksichtigung in öffentlichen Aufträgen – etwa über die in der HTAD vorgesehene Sonder-Direktauftragsgrenze von 100.000 Euro für innovative Leistungen von Start-ups. Zugleich betont die EFI, dass die Skalierung von KI-Start-ups europäische Rahmenbedingungen erfordert, welche die Mobilisierung von Wagniskapital erleichtern und die Fragmentierung des Binnenmarktes reduzieren. Mit der signifikanten Beteiligung am geplanten **IPCEI Künstliche Intelligenz** engagiert sich die Bundesregierung bereits auf europäischer Ebene, um die Entwicklung souveräner, hochspezialisierter KI-Modelle für industrielle Anwendungen voranzubringen.

Damit die breite Nutzung von KI gelingt, verbessert die Bundesregierung mit der HTAD die Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von KI-Kapazitäten messbar – von Algorithmen, Daten und Rechenressourcen bis hin zu Softwaretools und KI-Chips. Im Mittelpunkt stehen dabei interoperable offene Standards sowie Open-Source-Ansätze, um die Umsetzung zu beschleunigen, Abhängigkeiten zu reduzieren und so die technologische Souveränität zu stärken. Die EFI empfiehlt ebenfalls, die Entwicklung europäischer Open-Source-KI-Modelle zu fördern, und unterstreicht die Notwendigkeit, öffentliche und private KI-Investitionen deutlich zu erhöhen und die europäische Recheninfrastruktur auszubauen.

Ein zentraler Hebel ist dabei der Aufbau leistungsfähiger Rechen- und Anwendungsinfrastrukturen sowie deren Zugänglichkeit für Wissenschaft und

Wirtschaft. In diesem Kontext bereitet die Bundesregierung die Ansiedlung mindestens einer europäischen „AI-Gigafactory“ in Deutschland vor, um zusätzliche Kapazitäten für Forschung und industrielle Skalierung systematisch zu erschließen.

Damit Produktivitätssteigerungen durch den KI-Einsatz in Unternehmen realisiert werden können, sind neben Kapital und digitaler Infrastruktur komplementäre Innovationen nötig – etwa in der Gestaltung von sicheren und vertrauenswürdigen Arbeitsprozessen oder in der Kompetenzentwicklung von Beschäftigten. Daher ist es entscheidend, die Beschäftigten in der Breite zu befähigen, mit den unterschiedlichen KI-Systemen, -Modellen und -Anwendungen arbeiten zu können.

Ergänzend stärkt die Bundesregierung mit der HTAD das Netzwerk der **KI-Servicezentren** [↗](#) als Brückenstruktur zwischen Forschung und Anwendung und richtet es stärker darauf aus, Industrie und KMU bei Implementierung, Verbreitung und Nutzung von KI-Lösungen zu unterstützen. Die Bundesregierung verfolgt dabei das übergreifende Ziel, KI-Kapazitäten nicht nur auszubauen, sondern praktisch nutzbar zu machen – durch bessere Schnittstellen, verlässliche Zugänge und ein innovationsförderndes Umfeld für den Einsatz in der Fläche.

Um die nächste KI-Generation im internationalen Wettbewerb mitzugestalten, stärkt die Bundesregierung mit der HTAD die Forschungsbasis und ihre Anschlussfähigkeit an Transfer und Skalierung. Ziel ist, Forschungsexzellenz so zu positionieren, dass sie am Standort Deutschland zu Wertschöpfung führt und zugleich die technologische Souveränität des Landes verbessert.

Dazu stärkt die Bundesregierung KI-Spitzenzentren für grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung und ihre Vernetzung – auch mit Akteurinnen und Akteuren aus dem Innovationsbereich, der Anwendung sowie mit Start-ups – als Flaggschiff-Ansatz zur Bündelung und Sichtbarkeit von Exzellenz. Ergänzend startet die Bundesregierung eine Förderinitiative zu innovativen Grundlagen für KI, um methodische und technologische Grundlagen frühzeitig zu stärken und so die Anschlussfähigkeit an Anwendung, Transfer und nächste Entwicklungsschritte zu erhöhen.

Von Demonstratoren zu nutzbaren Systemen und Anwendungen – Quantentechnologien zur industriellen Stärke ausbauen

Während KI bereits in der Breite wirkt, adressieren Quantentechnologien die nächste Stufe technologischer Leistungsfähigkeit, welche die Bundesregierung in den Blick nimmt. Quantentechnologien eröffnen als Deep-Tech-Feld neue Wege für Rechenleistung, hochpräzise Messverfahren und abhörsichere Kommunikation – mit großen Zukunftspotenzialen für industrielle Wertschöpfung und Sicherheit. Deutschland steht vor der zentralen Aufgabe, technologische Durchbrüche in den Quantentechnologien schneller in robuste Systeme und konkrete Anwendungen zu überführen. Entscheidend ist dabei, Skalierung, Systemintegration und Nutzbarkeit entlang der gesamten Kette – von Hardware über Software bis zu Testumgebungen und Fachkräften – so zu stärken, dass sich Quantenlösungen in relevanten Anwendungsfeldern tatsächlich bewähren und die quantentechnologische Souveränität Europas rechtzeitig aufgebaut werden kann.

Bei Quantentechnologien legt die Bundesregierung – aufbauend auf international anerkannter Spitzenforschung und einem dynamischen Ökosystem aus Start-ups, Unternehmen und Wissenschaft in Deutschland – konsequent den Schwerpunkt auf Umsetzung, Skalierung und Nutzbarkeit: Quantencomputing, Quantensensorik und Quantenkommunikation sollen systematisch aus Demonstratoren in anwendungsfähige Systeme überführt werden.

Im Bereich Quantencomputing strebt die Bundesregierung an, bestehende Forschungsexzellenz in anwendungsfähige Systeme und belastbare Nutzungsszenarien zu übersetzen. Bis 2030 sollen mindestens zwei fehlerkorrigierte Quantencomputer realisiert und für konkrete, industrielle Anwendungen zugänglich gemacht werden. Dafür setzt die Bundesregierung mit der **Quantum Computing Competition** [↗](#) einen Flaggschiff-Ansatz um, der die wettbewerbsorientierte Weiterentwicklung der aussichtsreichsten Systemansätze zu europäischen Quantencomputern auf Spitzenniveau in den Blick nimmt und den Aufbau von Pilotlinien ermöglichen soll. Flankierend wird der Software-Stack konsequent auf konkrete Use-Cases und Wertschöpfung ausge-

richtet – mit dem Ziel, die Integration in industrielle Entwicklungs- und Betriebsumgebungen zu erleichtern. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, dass Quantencomputing über Demonstratoren hinaus in verlässliche Nutzung, Industrialisierungsperspektiven und langfristige Wettbewerbsfähigkeit überführt werden kann.

Um diesen Transfer zu stärken, bündelt die Bundesregierung Ansätze für Industrie, Start-ups und zur Verbesserung der Infrastruktur. Rahmenbedingungen für Start-ups sollen optimiert werden, damit diese sich am Markt behaupten und perspektivisch Systemintegrationsrollen im Quantencomputing übernehmen können. Im Rahmen von „1.000 Qubits – 100 Anwendungen“ stärkt die Bundesregierung den Transfer von Forschungsergebnissen in Unternehmen entlang konkreter Anwendungsfälle. Ab 2026 werden mindestens drei Pilotlinien als Knoten in einem europäischen Fertigungs-Netzwerk (From Lab to Fab) aufgebaut und Testzentren sowie Anwenderplattformen etabliert. Parallel wird mit der HTAD die Anschaffung von Quantencomputern durch Forschungseinrichtungen und HPC-Zentren (engl. High Performance Computing) gefördert, um die Integration von Quantencomputern in klassische Hochleistungsrechner-Umgebungen zu erforschen und praxistauglich aufzubauen.

Zudem treibt die Bundesregierung auch die Entwicklung der Quantensensorik in Richtung frühzeitiger Anwendungen und Marktreife voran, da diese als Brückentechnologie schnell Wirkung entfalten kann. Bis 2030 sollen darauf basierende medizinische Anwendungen zur frühzeitigen Diagnose von Krankheiten ermöglicht und auch weitere Anwendungsfelder in Industrie, Produkt- und Arbeitssicherheit sowie Qualitätskontrolle erschlossen werden.

In der Quantenkommunikation wiederum stehen Resilienz und Cybersicherheit im Vordergrund. Die Bundesregierung richtet Transfer- und Demonstrationspfade konsequent an den konkreten Bedarfen institutioneller Endanwender aus, sodass technologische Optionen für abhörsichere, zukunftsfähige Kommunikationsinfrastrukturen aufgebaut werden. 2025 wurde mit Deutschlands erstem miniaturisierten Forschungssatelliten zur Quantenkommunikation ein wichtiger Meilenstein erreicht. Darüber hinaus ermöglicht die **QuNET-Initiative** [7](#) Schlüsselexperimente zur Erprobung und Demonstration der Leistungs-

fähigkeit der Quantenkommunikation und bereitet damit den Weg zu einer künftigen Quantenkommunikationsinfrastruktur.

Entwicklungen, Systemintegration und Anwendung im Bereich der Quantentechnologien sind dauerhaft nur mit einer breiten Kompetenzbasis in Hardware, Software, Engineering und Domänenwissen erreichbar. Daher stärkt die Bundesregierung durch Aus- und Weiterbildung die Fachkräftebasis – etwa im Rahmen der 2025 vorgestellten **Fachkräfteagenda „Quantum Future Professionals“** [7](#) und der Förderung von „Quantum Awareness“, um Talente zu gewinnen und zu fördern. Zudem setzt sie auf die dauerhafte Kooperation mit europäischen und internationalen Wertepartnern zur Sicherung der technologischen Souveränität im Quantentechnologiebereich.

Design, Skalierung und resiliente Wertschöpfung – Mikroelektronik und Chips made in Europe

Damit sowohl KI- als auch Quantenanwendungen zuverlässig entwickelt und skaliert werden können, rückt die Mikroelektronik als industrielle Schlüsseltechnologie in den Fokus. Mikroelektronik ist technologische Grundvoraussetzung moderner Wertschöpfung: Sie bestimmt, wie schnell digitale Innovationen in Industrie, Energie, Mobilität, Kommunikation und sicherheitsrelevanten Anwendungen tatsächlich skaliert werden können. Gleichzeitig verschieben sich Wertschöpfungsanteile zunehmend dorthin, wo Forschung und Entwicklung, Designkompetenzen und Fertigungskapazitäten für neue Chipgenerationen verfügbar sind. Deutschland ist der größte Mikroelektronikstandort der EU. Zugleich bestehen in Europa aber kritische Abhängigkeiten, insbesondere bei hochleistungsfähigen Chips und zentralen Designwerkzeugen, die die Wettbewerbsfähigkeit, Resilienz und strategische Handlungsfähigkeit beeinflussen. Die Bundesregierung verbindet mit der HTAD daher den Anspruch, mikroelektronische Schlüsselkompetenzen in Europa entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu stärken: von Forschung und Design über Transfer und Qualifizierung bis hin zu Fertigung und Logistik.

Die Bundesregierung hat mit der **Mikroelektronik-Strategie 2025** [7](#) Leitplanken für die Schlüsseltechno-

logie beschlossen und die Umsetzung gestartet. Dadurch sollen die Attraktivität des Mikroelektronik-Standorts Deutschland erhöht und die wirtschaftlichen und technologischen Stärken ausgebaut werden. Darüber hinaus setzt die Strategie darauf, mehr Investitionen in Fertigung von Chips, Ausrüstung und Vorprodukten zu mobilisieren und damit resiliente sicherheitsrelevante Lieferketten sowie internationale Partnerschaften zu stärken. Damit das Ökosystem Mikroelektronik dauerhaft tragfähig bleibt, stärkt die Bundesregierung zudem Qualifizierungsmöglichkeiten, z. B. durch die **Microtec Academy** [↗](#), um den steigenden Fachkräftebedarf im Kontext des Auf- und Ausbaus von Chip-Fabriken und Design-Zentren zu decken.

Ein zentrales strategisches Feld in der HTAD ist das Chip-Design, weil hier ein besonders hoher Anteil an Wertschöpfung entsteht und gleichzeitig die Weichen für Souveränität, Sicherheit und Innovationsgeschwindigkeit gestellt werden. Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, Deutschland als europäisches Zentrum für Chip-Design zu positionieren und damit ein belastbares, souveränes Design-Ökosystem in Europa aufzubauen. Dafür plant sie den Aufbau eines **Kompetenzzentrums Chip-Design** [↗](#) in Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Unternehmen. Ergänzend stärkt die Bundesregierung mit der Challenge zu Open-Source-Tools für das Chip-Design die Verfügbarkeit alternativer Werkzeuge. In diesem Kontext unterstützt die Bundesregierung offene Standards, Open Hardware, Privacy-by-Design-Verfahren und internationale Normungsaktivitäten, um entlang der gesamten Lieferkette die Produktion von vertrauenswürdiger Chip-Hardware zu ermöglichen.

Um Forschungskompetenz beim Design gezielt und schnell in wirtschaftliche Entwicklung und Anwendung zu überführen, nimmt die Bundesregierung mit der HTAD Anwendungen in den Blick, in denen Deutschland strukturelle Vorteile hat und die für die europäische Souveränität besonders relevant sind – etwa die industrielle Edge-Nutzung von KI. Mit einer **Design-Initiative für „Smarte und energieeffiziente KI-Chips“** [↗](#) fördert die Bundesregierung gezielt die Anwendung KI-fähiger und energieeffizienter Rechen-technologien in Schlüsselbranchen der deutschen Wirtschaft, um damit neue Marktsegmente jenseits reiner Hochleistungsrechenzentren zu erschließen. Ergänzend fördert auch die **Bundesagentur für Sprunginnovationen SPRIND** [↗](#) neue Rechenarchitek-

turen und Computing-Konzepte, um die Leistungsfähigkeit und Energieeffizienz künftiger Rechensysteme grundlegend weiterzuentwickeln. Zusätzlich adressieren Leitprojekte den Brückenschlag in die ökonomische Anwendung, darunter das bereits gestartete Leitprojekt zum „Supercomputer“ im Auto.

Die Bundesregierung zielt über das Design hinaus darauf ab, entlang der gesamten Halbleiterwerteschöpfungskette den Technologietransfer aus dem Labor in die industrielle Umsetzung zu beschleunigen und in zentralen Wachstumsfeldern – insbesondere bei Advanced Packaging und Chiplets – ein europaweit anschlussfähiges Ökosystem aufzubauen. Dafür wird ab 2026 der Lab-to-Fab-Accelerator als zweite Stufe der EU-Chips-Act-Pilotlinie an der **Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD)** [↗](#) umgesetzt, um Zugänge zu Cutting-Edge-Technologien zu eröffnen und Innovationszyklen zu verkürzen. Ferner unterstützt die Bundesregierung die europäisch koordinierte industrielle Nutzung neuer Mikroelektronik-Technologien über das **IPCEI Advanced Semiconductor Technologies** [↗](#).

Translation, Scale-up und neue Wertschöpfungsketten – Biotechnologie in Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Medizin

Während Mikroelektronik, Quantentechnologien und KI die digitale Wertschöpfung in den Blick nehmen, erschließt Forschung und Entwicklung (FuE) in der Biotechnologie für Deutschland neue Wertschöpfungsketten im Gesundheitswesen, in der Industrie und der Land- und Forstwirtschaft. Sie leistet zentrale Beiträge zu medizinischer Versorgung, Ernährungssicherheit, Kreislaufwirtschaft und Ressourcensicherung im Kontext der notwendigen Anpassung an den Klimawandel. Deutschland verfügt zwar über eine forschungsstarke Ausgangsposition und eine wachsende Unternehmenslandschaft, steht im internationalen Wettbewerb jedoch vor der Aufgabe, Transfer, Scale-up und Finanzierung FuE-intensiver Vorhaben spürbar zu beschleunigen – insbesondere dort, wo regulatorische Rahmenbedingungen, Kapitalbedarfe und industrielle Umsetzungscomplexität den Schritt vom Labor in die Anwendung verzögern. Strategische Potenziale liegen in der Konvergenz mit weiteren

Schlüsseltechnologien – etwa KI, Dateninfrastrukturen und Medizintechnik – sowie in der Fähigkeit, biotechnologische Innovationen unter Wahrung der Sicherheit für Umwelt, Tiere und Menschen in robuste, wettbewerbsfähige Produktionsprozesse zu überführen.

Mit der HTAD richtet die Bundesregierung Biotechnologie so aus, dass Deutschland seine Souveränität in der Medizin von morgen stärkt und Gesundheitsinnovationen schneller in die klinische Anwendung und Versorgung gebracht werden können. Im Gesundheitsbereich stehen insbesondere innovative Therapien und Diagnostik im Vordergrund. Mit dem Translationszentrum für Gen- und Zelltherapie am Standort Berlin (**Berlin Center for Gene and Cell Therapies**) unterstützt die Bundesregierung den Aufbau einer zentralen Brückenstruktur, um neuartige Therapieansätze schneller aus der Forschung in klinische Anwendungen zu überführen und die Anschlussfähigkeit an Versorgungsprozesse zu erhöhen. Das Translationszentrum ist ein wesentlicher Baustein der **Nationalen Strategie für gen- und zellbasierte Therapien**, die vom **Berlin Institute of Health (BIH)** koordiniert wird.

Ergänzend stärkt die Bundesregierung den Ausbau der Kapazitäten für die Genomsequenzierung, um personalisierte Diagnostik und Therapieentwicklung zu beschleunigen und die Forschungsbasis für innovative Versorgungskonzepte zu verbreitern. Zudem richtet die Bundesregierung Förderansätze stärker auf die Nutzung neuer KI-Methoden in der Wirkstoffforschung aus, um Entwicklungszyklen zu verkürzen und die daten- und KI-gestützte Arzneimittelentwicklung besser an translationale Pfade anzubinden. Mit der Förderung des **Netzwerks Universitätsmedizin (NUM)** unterstützt die Bundesregierung den Aufbau von überregionalen Forschungsinfrastrukturen und schafft die Grundlage für einen bundesweiten Datenraum. Insbesondere mit dem Aufbau der Nationalen Biobank im NUM trägt die Bundesregierung dazu bei, die Medikamentenentwicklung zu beschleunigen, KI-gestützte Diagnostik zu entwickeln und neue Geschäftsmodelle im Bereich der Biotechnologie zu ermöglichen.

Damit die industrielle Skalierung gelingt, stärkt die HTAD zugleich die Gründungs- und Wachstumsdynamik, indem sie den Übergang vom Labor in markt-

fähige Entwicklung und Produktion systematisch in den Blick nimmt. Die Bundesregierung baut die **Gründungsoffensive Biotechnologie** aus und stärkt mit „**GO-Bio next**“ das Sprungbrett vom Labor in die Wirtschaft. Adressiert werden dabei biotechnologiespezifische Hürden – etwa hoher Kapitalbedarf und lange Entwicklungszeiträume von frühen Forschungsergebnissen bis zu robusten Entwicklungs- und Produktionsprozessen. Entsprechend wird die Förderung stärker darauf ausgerichtet, industrielle Expertise früh einzubinden und Skalierungs- sowie Marktfähigkeit von Beginn an mitzudenken. Mit der **Fördermaßnahme „KMU innovativ Biomedizin“** werden zudem KMU im Bereich der Biotechnologie und Arzneimittelentwicklung gestärkt.

Aufbauend darauf wird mit der HTAD das Ziel verfolgt, Biotechnologie als industrielles Wachstumsfeld so zu skalieren, dass neue biobasierte Produktionsverfahren die Wertschöpfung, Ressourceneffizienz und Wettbewerbsfähigkeit der Industrie messbar stärken können. Die Bundesregierung adressiert dafür verstärkt neue Ansätze an den Schnittstellen zu KI und den Ingenieurwissenschaften, um damit die existierenden Stärken der deutschen Biotechnologielandschaft gezielt für die Wertschöpfung von morgen zu nutzen. Mit dem **Förderaufruf „BioDigitalHub – KI für die autonome Bioprozessentwicklung“** wird etwa ein Konvergenzfeld adressiert, in dem datengetriebene Automatisierung und Bioprozessentwicklung zusammengeführt werden, um Entwicklungs- und Optimierungszeiten bis zum industriellen Einsatz deutlich zu verkürzen. Damit biotechnologische Verfahren schneller in die wirtschaftliche Umsetzung gelangen, fördert sie zudem den Schulterschluss von Wirtschaft und Wissenschaft, z. B. durch Public-Private-Partnerschaften, und stärkt mit dem **Förderprogramm „Industrielle Bioökonomie“** die Skalierung in den industriellen Maßstab. Auf europäischer Ebene unterstützt die Bundesregierung die Vorbereitung und Ausgestaltung von IPCEI-Vorhaben zur Biotechnologie und arbeitet an Finanzierungsmöglichkeiten, um u. a. im Feld biobasierter Chemikalien und Materialien Wertschöpfung und industrielle Skalierung von Biotechnologie in Europa zu stärken und Innovationsnetzwerke auszubauen.

Darüber hinaus stärkt die HTAD die beschleunigte Erforschung der Biotechnologie für nachhaltige, resiliente und zukunftssichere Agrar-, Forst- und

Ernährungssysteme. Dazu werden insbesondere Forschung und Entwicklung zu neuen genomischen Techniken, innovativen Methoden zum Schutz von Nutzpflanzen vor Pathogenen und Insekten und die wissenschaftliche Bewertung von gesellschaftlichen und ökologischen Risiken gefördert. In der Forstwirtschaft hat das Auslesen natürlich vorhandener Informationen mithilfe genomischer Selektion ein großes Potenzial, um Züchtungszeiträume erheblich zu verkürzen. Auch im Bereich biotechnologisch hergestellter Lebensmittel und alternativer Proteine schafft die Bundesregierung die Voraussetzungen dafür, biotechnologische Innovationen schneller in marktfähige Lösungen zu überführen und neue Wertschöpfungspotenziale zu erschließen.

Zukunftsorientierte und sichere Versorgung – Fusion und klimaneutrale Energieerzeugung

Energietechnologien sind ein zentraler Wertschöpfungs- und Standortfaktor: Sie entscheiden darüber, wie klimaneutral, sicher und bezahlbar Energie für Gesellschaft und Industrie bereitgestellt werden kann und in welchem Maß Deutschland in einem dynamischen internationalen Wettbewerb eigene Technologiepfade, Produktionskapazitäten und Exportchancen aufbauen kann. Vor diesem Hintergrund richtet die Bundesregierung die Energieforschung zunehmend als technologie- und industriepolitischen Hebel aus, um Systemkosten zu senken, Resilienz zu stärken und neue Abhängigkeiten zu vermeiden. Zudem bieten neue Formen klimaneutraler Energieerzeugung neue regionale Wertschöpfungspotenziale für ländliche Räume und strukturschwache Regionen.

Mit der HTAD verfolgt die Bundesregierung das Ziel, Deutschland zu einem führenden Innovationsstandort für Fusionstechnologien zu entwickeln und den Weg zu einem Fusionskraftwerk in Deutschland zu eröffnen. Als langfristige Zukunftsoption für eine sichere, klimaneutrale und resiliente Energieversorgung treibt die Bundesregierung Fusionstechnologie konsequent voran – verbunden mit dem Aufbau eines leistungsfähigen Fusionsökosystems aus Start-ups, Mittelstand, Industrie und Wissenschaft. Mit dem **Aktionsplan „Deutschland auf dem Weg zum Fusionskraftwerk“** [↗](#) hat die Bundesregierung

eine Flaggschiff-Initiative geschaffen und stellt bis 2029 rund 2,44 Mrd. Euro für die Fusionsforschung bereit – für Forschungsförderung, den Aufbau von und die Beteiligung an Forschungsinfrastrukturen, für Fusionshubs und Technoliedemonstratoren. Der Aktionsplan setzt dabei auf eine wirkungsorientierte Umsetzung entlang zentraler Handlungsfelder, darunter Forschungsförderung, Ökosystemaufbau, Kompetenzbündelung, Fachkräfte, Standardisierung und strategische Kooperationen.

Um die Entwicklung auf einen konsistenten technologiepolitischen Pfad auszurichten, priorisiert die Bundesregierung Schlüsseltechnologien für den Weg zum Fusionskraftwerk und führt sie in eine abgestimmte Entwicklungslogik über. Dazu lässt die Bundesregierung die **Forschungs- und Innovationsroadmap Fusionsenergie (FIRE)** [↗](#) erarbeiten, die mögliche Wege zu einem ersten deutschen Fusionskraftwerk aufzeigt und die physikalischen, technischen und organisatorischen Anforderungen einordnet. Flankierend wurden im November 2025 weitere im Förderprogramm Fusion 2040 vorgesehene Fördermaßnahmen zu Basistechnologien für die Fusion sowie zu explorativen Ansätzen der Fusionsforschung gestartet, um den Bogen von wissenschaftlicher Erkenntnis bis zur technologischen Reife systematisch zu spannen.

Als zentral für die Schaffung eines Fusionsökosystems sieht der Aktionsplan den Aufbau von Kompetenz- und Exzellenzzentren (Hubs) vor. Die Bundesregierung setzt Vernetzungs- und Hubstrukturen für Magnet- und Laserfusion sowie für Brennstoffkreislauf und Materialentwicklung auf und fördert den Aufbau von Forschungsinfrastrukturen und Technoliedemonstratoren. Flankierend stärkt die Bundesregierung die regulatorische Forschung, um tragfähige Sicherheitsstandards und geeignete Regelwerke für künftige Fusionsanlagen zu schaffen und Planungssicherheit für die Umsetzung zu gewährleisten. Damit trägt die Bundesregierung Sorge für ein hohes Umsetzungstempo, industrielle Anschlussfähigkeit und Wertschöpfung.

Die Bundesregierung richtet ferner die Förderung von FuE in den Energietechnologien verstärkt daran aus, dass Innovationen die Systemkosten der Energiewende senken, Resilienz stärken und technologische Abhängigkeiten vermeiden helfen. In einem neuen gemeinsamen Energieforschungsprogramm der Bundesregierung soll

die Forschung zu Schlüsseltechnologien der Energiewende gebündelt werden. Dabei werden die anwendungsorientierte Grundlagenforschung, die angewandte Energieforschung und die experimentelle Forschung in den Bereichen Strom, Wärme, Wasserstoff und Energiesystem abgebildet sein. Ab 2026 werden etwa neue Real-labore der Energiewende gestartet, um Technologien in systemischen Dimensionen zu erproben und belastbare Betriebserfahrungen für Investoren und Anwender zu liefern. Um neue Technologiegenerationen entlang der Wärme- und Wasserstoffkette schneller in Richtung Anwendung und Skalierung zu bringen, unterstützt die Bundesregierung die Tiefengeothermie sowie den Wasserstoff-Forschungshub Hydrogen4Future. In ihrer Gesamtheit stellen die Maßnahmen zentrale Schritte auf dem Weg zu einer angekündigten Neuausrichtung der Energieforschung dar.

Klimaneutrale Antriebe, Batterien und Systeminnovationen – Wertschöpfung und Leistungsfähigkeit in der Mobilität

Wie schnell klimaneutrale Energie- und Speichertechnologien, digitale Systeme und neue Wertschöpfungsketten flächendeckend in die Anwendung gebracht werden, beeinflusst maßgeblich die Transformation der Mobilität. Der Mobilitätssektor befindet sich in einem tiefgreifenden Umbruch durch Elektrifizierung, Digitalisierung und Automatisierung. Batterietechnologien, erneuerbare Kraftstoffe, autonomes Fahren und datenbasierte Mobilitätsdienste eröffnen neue Märkte und verschieben Wertschöpfungsanteile – zugleich verschärft sich der internationale Wettbewerb, dem der industrielle Kern Deutschlands in der Automobil- und Zulieferindustrie ausgesetzt ist.

Mit der HTAD zielt die Bundesregierung darauf ab, bis 2035 sowohl die wettbewerbsfähige Batterieproduktion als auch die Batteriekreislaufführung in Deutschland aufzubauen, beides eingebettet in ein europäisches Produktionsnetzwerk. Um diese industrielle Grundlage zu legen, werden Forschung und Transfer entlang der Batterie-Wertschöpfung systematisch zusammengeführt. So wird die Batterieforschung weiter gestärkt und ab 2026 in Kompetenzclustern mit Schwerpunkten in Batteriematerialien, in der Batterieproduktion und in Festkörperbatterien fortgeführt. Als zentrales Lab-to-Fab-Instrument

schaft die **Forschungsfertigung Batterie-zelle (FFB)** eine Brücke von Technologieentwicklung zu industrieller Fertigungserprobung und bietet eine offene Umgebung, in der Unternehmen und Start-ups Prozesse und Verfahren in Richtung Skalierung weiterentwickeln können. Ergänzend werden im Rahmen der HTAD ab 2026 vertikale Applikationsallianzen eingesetzt, um die Technologie- und Anwendungsentwicklung enger zu verknüpfen und Wertschöpfungsketten aus der Forschung heraus gezielt zu stärken. Flankierend wird die Wettbewerbsfähigkeit der Batterieindustrie als Schlüsselindustrie auf nationaler und europäischer Ebene adressiert – auch mit Blick auf internationale Wettbewerbsbedingungen und ein Level Playing Field.

Auf dieser Basis rücken – komplementär zur Elektrifizierung – diejenigen Bereiche in den Blick, in denen alternative Energieträger für Klimaneutralität und industrielle Anschlussfähigkeit entscheidend sind. Mit der HTAD stärkt die Bundesregierung den deutschen Forschungs- und Entwicklungsstandort für Technologien für alternative Antriebe und erneuerbare Kraftstoffe in Europa. Für schwer oder nicht direkt elektrifizierbare Anwendungen wie Luft- und Schifffahrt sowie militärische Landanwendungen werden die Voraussetzungen für die industrielle Verfügbarkeit und den Markthochlauf von E-Fuels verbessert, indem die FuE verschiedener Herstellungsverfahren unterstützt wird. Ergänzend wird die Entwicklung und Skalierung von Technologien für Carbon Capture and Utilization (CCU) darauf ausgerichtet, die klimafreundliche Produktion von Methanol und dessen Nutzung als Energieträger oder Vorprodukt für E-Fuels zu ermöglichen. Damit wird ein Technologiebereich gestärkt, der neben der klimapolitischen Wirkung auch industrie- und exportpolitische Perspektiven eröffnet.

Während Batterien und klimafreundliche Kraftstoffe den Energiesockel der Transformation adressieren, entscheidet sich künftige Wettbewerbsfähigkeit zunehmend auch in digitalen und automatisierten Mobilitätssystemen. Die Bundesregierung verfolgt daher das Ziel, Deutschland zum Leitmarkt für autonomes Fahren zu entwickeln und die Technologieführerschaft im automatisierten, bodengebundenen Verkehr sowie in der Luft- und Schifffahrt zu stärken. Im Bereich der Luftfahrt entwickelt sie das **Luftfahrtforschungsprogramm** strategisch weiter und rich-

tet die Forschung konsequent auf Technologien aus, die Umweltschutz, Effizienz und künftige Wachstumsmöglichkeiten verbinden. Mit dem **Maritimen Forschungsprogramm** [7](#) werden Innovationen in den strategischen Zukunftsfeldern Dekarbonisierung, maritime Sicherheit, Autonomie, KI und Digitalisierung sowie auch bei der industriellen Munitionsräumung gezielt vorangetrieben. Flankierend wird die maritime Wertschöpfung im europäischen Kontext durch die aktive Rolle Deutschlands bei der Umsetzung der **Europäischen Maritimen Industriestrategie** [7](#) unterstützt, welche im März 2026 veröffentlicht wurde.

Mit der HTAD schafft die Bundesregierung zudem modellhafte Umsetzungsräume: Beginnend im Jahr 2026 werden Mobilitätssysteme in städtischen und ländlichen Modellregionen durch forschungsbasierenden Transfer und KI weiterentwickelt. Der seit 2025 geförderte Aufbau eines Mobilitätsökosystems zielt darauf ab, Schnittstellen bereitzustellen, die eine Integration autonomer Fahrzeuge in das Gesamtsystem des ÖPNV unterstützen. Als Teil nachhaltiger Mobilitätslösungen sowie der Stadt- und Regionalentwicklung werden ab 2027 drohnengestützte soziotechnische Innovationen in intermodalen Logistiksystemen in Transformationsclustern erforscht und erprobt. Insgesamt richtet die Bundesregierung ihre Maßnahmen darauf aus, Innovationen nicht nur technologisch, sondern systemisch zu skalieren – über Datenräume, Software, Standards und praxistaugliche Integrationspfade.

Schließlich wird die Transformation der Mobilität auch daran gemessen, ob sie Ressourcenverbräuche reduziert und Abhängigkeiten entlang der Liefer- und Stoffströme verringert. Die Bundesregierung stärkt daher Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung in der Fahrzeugindustrie und verringert geopolitische Abhängigkeiten. Forschung und Innovation zu kreislauffähigen Fahrzeugkomponenten schaffen die Grundlage, Ressourcen effizienter zu nutzen und europäische Kreisläufe aufzubauen – auch mit Blick auf regulatorische Anforderungen. Ergänzend wird die Effizienz des Ladens von Elektrofahrzeugen durch die Umsetzung bidirektionalen Ladens auf Basis gemeinsamer europäischer Normen und Standards vorangebracht. Damit werden ökologische Wirkung, industrielle Wettbewerbsfähigkeit und Resilienz entlang zentraler Bausteine der Mobilitätswertschöpfung zusammengeführt.

1.4 Strategische Forschungs- und Anwendungsfelder

Neben der Entwicklung zentraler Schlüsseltechnologien richtet die Bundesregierung ihre FuI-Politik im Rahmen der HTAD auf strategische Forschungs- und Anwendungsfelder aus:

- Luft- und Raumfahrt,
- Sicherheits- und Verteidigungsforschung,
- Meeres-, Klima- und Nachhaltigkeitsforschung,
- Gesundheitsforschung sowie
- Geistes- und Sozialwissenschaften.

In diesen Feldern werden wissenschaftliche Exzellenz und technologische Kompetenzen gebündelt und systematisch in die Anwendung überführt. Die FuI-Politik unterstützt damit lösungsorientierte Beiträge zu einer großen Bandbreite gesellschaftlicher Herausforderungen, die fokussiert Wirkung entfalten, zukunftsfähige Transformationsprozesse gestalten und Orientierung bieten.

Luft- und Raumfahrt als Treiber und Anwendungsfeld innovativer Technologie

Die Luft- und Raumfahrt ist ein Hightech-Bereich, in dem Innovationen und Technologien hervorgebracht werden, die weit über die Branche hinausreichen und gleichermaßen von ziviler wie militärischer Bedeutung sind. Aufgrund ihrer Relevanz stärkt die Bundesregierung die Luft- und Raumfahrt gezielt und verbindet wissenschaftlichen Fortschritt, industrielle Wertschöpfung und sicherheitspolitische Handlungsfähigkeit.

In der Luftfahrt stehen vor allem klimaneutrales Fliegen, sichere Mobilität und die Wettbewerbsfähigkeit des Luftfahrtstandorts Deutschland im Zentrum. Neue Technologien sollen Emissionen senken, die Effizienz steigern und die Sicherheit im Luftverkehr erhöhen. Zugleich behält die Bundesregierung die militärische Dimension der Luftfahrt fest im Blick. Sie ist ein zentraler Baustein nationaler Sicherheit und technologischer Souveränität.

Vor diesem Hintergrund verfolgt die Bundesregierung eine umfassende Luftfahrtstrategie, die zivile

und militärische Anforderungen zusammenführt und die Transformation der Branche aktiv durch Technologien „Made in Germany“ gestaltet. Um diese Innovationsprozesse zu beschleunigen, werden Kooperationen zwischen Industrie und Forschung gezielt ausgebaut. Mit dem **zivilen Luftfahrtforschungsprogramm LuFo VII** stellt die Bundesregierung die Forschung zu klimafreundlichen Antrieben, industrielle Forschung und disruptive Technologien in der Luftfahrt in den Mittelpunkt – etwa durch den Aufbau von Reallaboren, Testumgebungen für unbemannte Luftfahrtsysteme sowie durch die Erprobung und Einführung neuer, sicherheitsrelevanter und nach Möglichkeit auch nachhaltiger Anwendungen. Sie stellt damit sicher, dass innovative Lösungen schneller in den Markt gebracht werden können und die Luftfahrtbranche zukunftssicher gestaltet werden kann.

Auch in der Raumfahrt setzt die Bundesregierung klare Akzente. Globale Konnektivität, Navigation, Erdbeobachtung, Sicherheit, Klimaschutz und die Erforschung des Weltraums stehen hier im Fokus und sind eng verknüpft mit weiteren strategischen Forschungs- und Anwendungsfeldern. Mit der beschlossenen Raumfahrtstrategie und der nationalen Anwendungsstrategie zu den Satellitenprogrammen Copernicus, Galileo und den meteorologischen Programmen von EUMETSAT stärkt die Bundesregierung gezielt die Anwendungsorientierung und Kommerzialisierung von technologischen Entwicklungen und Innovationen. Durch ihr verstärktes Engagement bei der **Europäischen Weltraumorganisation ESA** treibt die Bundesregierung die gemeinsame europäische Raumfahrtforschung voran und arbeitet darauf hin, Europa in der Raumfahrt unabhängiger zu machen. In diesem Zuge nimmt Deutschland eine Führungsrolle z. B. im **EU-Erdbeobachtungsprogramm Copernicus** ein. Über Programme wie **IRIS²**, **GovSatCom** und **Galileo** wird eine verlässliche Infrastruktur für Internet, Navigation und Zeitbestimmung weiterentwickelt und ausgebaut. Zudem nimmt die Bundesregierung den unabhängigen Zugang zum Weltraum durch Startinfrastrukturen und Trägersysteme in den Blick. Um den Transfer neuer raumfahrtgestützter Technologien in die breite Anwendung zu beschleunigen, werden Hubs, darunter der

Space Innovation Hub [7](#), als Schnittstelle zwischen Forschung, Start-ups, Industrie und öffentlicher Nachfrage weiter ausgebaut.

Forschung und Technologie als Eckpfeiler von Sicherheit und Verteidigungsfähigkeit

Im Zuge wachsender geopolitischer Spannungen, die sich u. a. in hybriden Bedrohungslagen und schwerwiegenden Cyberrisiken manifestieren, misst die Bundesregierung der Sicherheits- und Verteidigungsforschung eine große Bedeutung zu. Die Bundesregierung investiert gezielt in Technologien, die den Schutz von Gesellschaft, Wirtschaft, unseren natürlichen Lebensgrundlagen und staatlichen Strukturen in einer zunehmend vernetzten und komplexen Welt sicherstellen, etwa digitale Sicherheitssysteme, moderne Kommunikations- und Sensoriklösungen sowie Technologien für die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr und ziviler Sicherheitsakteure (z. B. Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben). Resiliente Infrastrukturen, sichere Versorgungssysteme und technologische Souveränität stehen dabei im Mittelpunkt. Ziel ist es, staatliche Handlungsfähigkeit, gesellschaftliche Resilienz und militärische Einsatzbereitschaft dauerhaft zu sichern.

Das Gutachten der EFI und Diskussionen im Rahmen internationaler Austauschformate wie der **Münchener Sicherheitskonferenz 2026** [7](#) umreißen die Konturen einer sich dynamisch verändernden weltpolitischen Sicherheitslage und die daraus für die deutsche FuI-Politik und Science Diplomacy erwachsenden Konsequenzen. Die Bundesregierung hat als Antwort auf die sich verändernde Lage den Aspekt der Forschungssicherheit stärker als bisher und systemisch als essenziellen Faktor im Wissenschaftssystem verankert, ohne dabei die Offenheit und internationale Vernetzung der Forschung einzuschränken. Ziel ist es, international ein ausgewogenes Verhältnis zwischen wissenschaftlicher Kooperation, Wissensschutz und technologischer Souveränität zu erreichen.

Besonders dynamisch entwickelt sich die digitale Bedrohungslage: Die Verbreitung von Desinformationen, Cyberattacken und Angriffen auf kritische Infrastrukturen gefährdet demokratische Prozesse, Funktionen der Daseinsvorsorge und den gesellschaft-

lichen Zusammenhalt. Cybersicherheit ist daher ein Kernbestandteil der nationalen und gesellschaftlichen Resilienz. Sie ist damit nicht nur zentrale, unverzichtbare Grundlage für die genannten Schlüsseltechnologien, sondern muss auch als eigenständige Technologie weiterentwickelt werden, um künftigen Bedrohungen entgegenzuwirken. Über das Nationale Koordinierungszentrum für Cybersicherheit (NKCS) werden zudem deutsche Interessen gezielt in EU-Forschungsprogrammen verankert. Die Bundesregierung verfolgt einen umfassenden Ansatz zur Cybersicherheit, der technologische Lösungen mit Prävention, Qualifizierung und Sensibilisierung der Gesellschaft verbindet.

Die Bundesregierung verfolgt einen integrierten strategischen Gesamtansatz, der den übergreifenden Angelegenheiten innerer, äußerer, wirtschaftlicher und digitaler Sicherheit gewachsen ist. Technische Innovationen und eine resiliente Gesellschaft greifen dabei ineinander. Die enge Zusammenarbeit zwischen staatlichen Institutionen, Industrie und Wissenschaft wird gezielt gestärkt, um Synergien zu schaffen und Ressourcen effizient zu nutzen.

Synergien zwischen ziviler und militärischer Forschung und Entwicklung (FuE) werden dafür verstärkt in den Blick genommen, etwa durch das Rahmenprogramm der Bundesregierung „**Forschung für die zivile Sicherheit**“ [7](#). Auch in den „Innovation Hubs für Sicherheit und Verteidigung“ wird die Vernetzung zwischen ziviler und militärischer FuE in ausgewählten Technologiefeldern weiter vorangetrieben. Künftig leisten außerdem auch die Ende 2025 veröffentlichte **6G-Forschungsroadmap** [7](#) für die Forschung an sicheren und resilienten Kommunikationstechnologien sowie ein neues Forschungsrahmenprogramm zur Cybersicherheitsforschung übergreifend Beiträge zu sicheren Kommunikationstechnologien. Der erste Meilenstein der Roadmap ist der Aufbau von vier 6G-Transfer-Hubs im Jahr 2026, die umfangreiche Forschungs-, Test- und Validierungsinfrastrukturen für Wissenschaft und Wirtschaft bereitstellen.

Technologien für Meeres-, Klima- und Nachhaltigkeitsforschung

Die globalen Herausforderungen des Klimawandels, die Ausbeutung natürlicher Ressourcen und die Zerstörung der Biodiversität zählen zu den größten

Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte. Die Bundesregierung begegnet dieser Dreifachkrise mit gezielten Investitionen in Forschung und Innovation. Wissenschaftliche Erkenntnisse, datenbasierte Analysen und neue Technologien und Methoden schaffen nicht nur die Grundlagen für Nachhaltigkeit und den wirksamen Schutz der Meere und des Klimas, sondern auch für evidenzbasierte politische Entscheidungen, internationale Klimaschutzverhandlungen und technologische Innovationen.

Die FuE-Politik der Bundesregierung adressiert hierfür die gesamte Bandbreite der relevanten Forschungsfelder und Anwendungsgebiete, darunter die Analyse globaler Umweltveränderungen, die Entwicklung im Bereich GreenTech, wie nachhaltige Energietechnologien, die Kreislauf- und Wasserwirtschaft, klimaangepasstes Bauen und die Dekarbonisierung des Gebäudebestands, nachhaltige Agrar-, Waldbewirtschaftungs- und Ernährungssysteme sowie den Schutz vor marinen Extremereignissen und den Erhalt der Ökosystemleistungen der Ozeane und der Wälder. Auf dieser breiten Wissens- und Erkenntnisbasis entstehen Lösungen, die den Übergang zu einer klimaneutralen, ressourceneffizienten, widerstandsfähigen und international wettbewerbsfähigen Wirtschaft ermöglichen, die sowohl Ökosystemleistungen und Biodiversität bewahrt als auch die mit der Transformation einhergehenden gesellschaftlichen Prozesse berücksichtigt.

Clean Technologies spielen dabei eine Schlüsselrolle: Biotechnologie, klimaneutrale Energieerzeugung und Mobilität, Recycling von Gütern und Stoffen, umweltfreundliche Gewinnung kritischer Rohstoffe sowie die Dekarbonisierung in der Industrie eröffnen neue Chancen für mögliche Technologieführerschaften. Die Bundesregierung stärkt diese Forschungsfelder gezielt, um Deutschlands und Europas Vorreiterrolle im globalen Wettbewerb auszubauen und um einen wirksamen Beitrag zur ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Nachhaltigkeit zu leisten.

Die Bundesregierung plant im Rahmen der Kreislaufwirtschaftsstrategie mit dem Förderprogramm „**Digi-Ress Circular**“ [↗](#), digitale Anwendungen zur Steigerung der Ressourceneffizienz und der Kreislaufwirtschaft in Unternehmen und kommunalen Einrichtungen sowie für zirkuläre Geschäftsmodelle und Start-ups in der Kreislaufwirtschaft zu unterstützen. Darüber hinaus för-

dert die Bundesregierung Forschung zur CO₂-Entnahme und unterstützt Investitionen in die Anwendung. Flankierend zur Verabschiedung der Langfriststrategie Negativemissionen der Bundesregierung sollen so die Technologieentwicklung und der Markthochlauf von Technologien zur Erzeugung von Negativemissionen und damit ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der Klimaziele unterstützt werden.

Medizinischer Fortschritt und Versorgung durch Gesundheitsforschung

Gesundheitsforschung ist die Voraussetzung für medizinischen Fortschritt, eine leistungsfähige Versorgung und letztlich für die Lebensqualität der Menschen. Sie schafft die wissenschaftliche Grundlage, um Krankheiten besser zu verstehen, wirksamer zu behandeln und Prävention gezielt auszubauen. Die Bundesregierung setzt daher mit dem **Rahmenprogramm Gesundheitsforschung** [↗](#) langfristig einen Schwerpunkt auf das Forschungsfeld.

Die Bundesregierung treibt Fortschritte in Medizintechnik, Digitalisierung und den Einsatz von innovativen Gesundheitstechnologien gezielt voran. Neue Möglichkeiten in Prävention, Diagnostik und Therapie kommen unmittelbar der Bevölkerung zugute. Die Weiterentwicklung von Telemedizin und digitaler Diagnostik stärkt zudem die flächendeckende Gesundheitsversorgung auch in abgelegenen, ländlichen Regionen. Dabei bilden die Vernetzung der gesamten deutschen Universitätsmedizin im **NUM** [↗](#) und das enge Zusammenspiel von Hochschulmedizin, **Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung** [↗](#), außer-universitärer Forschung, Kliniken und Unternehmen eine leistungsfähige Grundlage, um Innovationen von der Grundlagenforschung bis zur klinischen Anwendung voranzubringen. Innovative Ansätze in prädiktiver Medizin, digitaler Diagnostik, Sensorik und Robotik erweitern therapeutische Optionen und erhöhen Qualität, Effizienz und Resilienz des Gesundheitssystems – ein Ziel, das insbesondere vor dem Hintergrund des demografischen Wandels von zentraler Bedeutung ist. Durch Entwicklungen in diesen Bereichen können Volkskrankheiten wie Krebs, Demenz und Herz-Kreislauf-Erkrankungen weiter zurückgedrängt und erhebliche gesellschaftliche Wirkungen erzielt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der personalisierten Medizin, die individuelle genetische, biologische und umweltbedingte Faktoren berücksichtigt. Durch die Förderung des Aufbaus und der Nutzung umfangreicher medizinischer Datensätze wird die Entwicklung neuer Diagnosemethoden, Wirkstoffe und Arzneimittel ermöglicht. So können Erkrankungen individuell, gezielt und damit effektiv erkannt, behandelt und geheilt werden. KI, In-silico-Modellierungen und Computersimulationen erschließen zusätzliche datengetriebene Potenziale. So werden insgesamt Krankheiten früher erkannt, Therapien präziser und die Versorgung wirksamer gestaltet. Die enge Verzahnung von Forschung, Gesundheitswirtschaft und klinischer Praxis stellt sicher, dass neue Erkenntnisse schnell in die Anwendung gelangen und die Gesundheitsversorgung nachhaltig weiterentwickelt wird. Die Bundesregierung stärkt zudem die **Forschung zur Frauengesundheit** [↗](#), um Diagnose- und Versorgungslücken zu schließen, Krankheitsverläufe besser zu verstehen und Therapien wirksamer auszurichten. Zudem adressiert sie gezielt die Erforschung von Therapieansätzen für **postinfektiöse Erkrankungen** [↗](#) wie beispielsweise Long COVID, Post-COVID-Syndrom oder ME/CFS.

Gesellschaftliche Transformation und Zusammenhalt im Mittelpunkt – Geistes- und Sozialwissenschaften

Eine offene, freiheitliche und demokratische Gesellschaft ist auf Orientierungswissen angewiesen, das politisches und gesellschaftliches Handeln leitet. Die **Geistes- und Sozialwissenschaften** [↗](#) leisten hierfür einen zentralen Beitrag: Sie analysieren gesellschaftliche Transformationen, erforschen kulturelle Dynamiken und die Auswirkungen technologischer Innovationen. Sie bieten Orientierung in ethischen, ökonomischen und sozialen Fragestellungen – etwa zur Regulierung von KI, zur Gestaltung neuer Arbeitsformen, zu Herausforderungen durch die Alterung der Bevölkerung, zur Stärkung gesellschaftlicher Teilhabe oder zu wissenschaftlichen Durchbrüchen in den Lebenswissenschaften, die das menschliche Leben, die Gesundheit und die Umwelt substanziell betreffen können. In diesem Sinne tragen sie entscheidend dazu bei, Innovationen ver-

antwortungsvoll auszugestalten und gesellschaftlich breit abzusichern.

Zugleich unterliegt die geistes- und sozialwissenschaftliche Forschung selbst einem Wandel. Die Bundesregierung fördert gezielt den Einsatz digitaler Methoden, die es den Sozialwissenschaften ermöglichen, gesellschaftliche Strukturen in einem vertieften Umfang zu analysieren und darzustellen. Dadurch lassen sich gesellschaftliche Entwicklungen und Trends erkennen und vorausschauend politisch gestalten. In den Geistes- und Sozialwissenschaften ermöglichen digitale Verfahren etwa die Analyse großer Datenmengen, Text- oder Bildkorpora sowie die ortsunabhängige Erforschung kultureller Objekte in Archiven und virtuellen Sammlungen. Vor diesem Hintergrund stärkt die Bundesregierung die **Geistes- und Sozialwissenschaften** [↗](#) durch ein neues Rahmenprogramm „Orientierung für eine Welt im Wandel“. Unter dem Dach eines **eigenen Rahmenprogramms** [↗](#) soll zudem die empirische Bildungsforschung neues Wissen für ein zukunftsfestes Bildungssystem bereitstellen.

Darüber hinaus verfolgt die Bundesregierung das Ziel, Schlüsseltechnologien stärker in der Gesellschaft zu verankern und ihre Wechselwirkungen mit den Menschen besser zu verstehen. Dabei gilt es, neue Technologien flächendeckend – in ländlichen und städtischen, in strukturschwachen und strukturstarken Regionen – nutzbar zu machen, um zu gleichwertigen Lebensverhältnissen beizutragen. Um gesellschaftliche Akzeptanz und Teilhabe sowie eine informierte Haltung zu den Technologien zu ermöglichen, wird ein Fokus auf die Befähigung und Kompetenzentwicklung der (Zivil-)Gesellschaft und die Einbindung von Sozialpartnern gelegt. Im Sinne eines verantwortungsvollen, menschenzentrierten und demokratisch getragenen Fortschritts kann dieses Wissen die technologische Entwicklung in vielfältiger Weise befruchten.

Ausblick auf den Bundesbericht Forschung und Innovation

Mit der HTAD setzt die Bundesregierung in der 21. Legislaturperiode neue Schwerpunkte für die FuI-Politik und richtet den Fokus auf sechs prioritäre

Schlüsseltechnologien, fünf strategische Forschungsfelder und neun Hebel, die für Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfung und technologische Souveränität besonders entscheidend sind. Diese Fokussierung steht komplementär zu anderen forschungspolitischen Aktivitäten der Bundesregierung – etwa im Bereich der Grundlagenforschung oder in den Bereichen Klima und Umwelt. Nachhaltige und ressourceneffiziente Technologien und resiliente Infrastrukturen sind zugleich Innovationstreiber und strategische Standort- und Innovationsfaktoren.

Die folgenden Kapitel des Bundesberichts Forschung und Innovation geben einen Überblick über die FuI-politische Umsetzung der Bundesregierung im Berichtszeitraum 2024 bis 2026. Sie stellen zentrale Kennzahlen und Akteure des FuI-Systems dar und berichten ressortübergreifend über zentrale Umsetzungsfortschritte der FuI-Politik. Der Bundesbericht Forschung und Innovation bildet damit die gesamte Breite der FuI-Politik ab – von Rahmenbedingungen und Förderung über Transfer, Fachkräfte und Infrastrukturen bis hin zu thematischen Schwerpunkten sowie europäischer und internationaler Zusammenarbeit.

Für die im Bericht genannten Maßnahmen mit finanziellen Auswirkungen auf den Bundeshaushalt bzw. den Klima- und Transformationsfonds und das Sondervermögen Infrastruktur und Klimaneutralität sowie auf die Sozialversicherungssysteme sind die Vorgaben von Haushalts- und Finanzplanung einzuhalten. Insoweit stehen alle Maßnahmen unter Finanzierungsvorbehalt und dem Vorbehalt der finanzverfassungsrechtlichen Kompetenz und Zuständigkeit des Bundes. Alle etwaigen Maßnahmen müssen finanziell und (plan)stellenmäßig den Rahmen der gegebenen verfügbaren Mittel einhalten. Weder die laufenden noch künftigen Haushaltsverhandlungen werden präjudiziert.