

GUTACHTEN ZU FORSCHUNG,
INNOVATION UND TECHNOLOGISCHER
LEISTUNGSFÄHIGKEIT
DEUTSCHLANDS

EXPERTENKOMMISSION
FORSCHUNG
UND INNOVATION



GUTACHTEN

2025 2026 2027

2028 2029 2030

2031 2032 2033

KURZFASSUNG

Unser Dank gilt

Dr. Britta Ammermüller, Eric Arndt, Daniel Behrendt, Dr. Heike Belitz, Dr. Christian Binz, Christopher Briem, Prof. Dr. Tommaso Calarco, Dr. Jano Costard, Prof. Sabina Deitrick, Ph.D., Henning R. Deters, Dr. Friedrich Dornbusch, Jay Douglass, PD Dr. Birte Fähnrich, Prof. Dr. Oliver Falck, Prof. Bernd Fitzenberger, Ph.D., Bill Flanagan, Dr. Michael Förtsch, Prof. Erica R.H. Fuchs, Ph.D., Prof. Dr. Dr. h.c. Clemens Fuest, Prof. Dr. Erik Gawel, Gian Gentile, Cody Gill, Dr. Michael A. Glass, Dr. Nils Grashof, Mike Harding, Dr. Alexander Heinrich, Dr. Martin Hellfeier, Dr. Sven Hendricks, Dr. Tobias Hoffmann, Eric Hough, Prof. Dr. Karl Jansen, Dr. Markus Janser, Prof. Dr. Henning Kagermann, Dr. Mathis Keller, Prof. Dr. Bernd Klauer, Dr. Gerhard Kussel, Caitlin Lee, Ph.D., Philip Lehman, Ph.D., Dr. Georg Licht, Christian Manders, M. Wade Markel, Ph.D., Christopher Martin, Dr. Britta Matthes, Rachel Mauer, Prof. Theresa Mayer, Ph.D., Dr. Wolf Merkel, Prof. Dr. Steffen Müller, Dr. Rainer Müssner, Prof. Dr. Annekatrin Niebuhr, Prof. Dr. André Niemann,

Dr. Johannes Otterbach, PD Dr. Anne Otto, Paul Overby, Bill Peduto, Dr. Heike Prasse, Ryan Pulley, Prof. Dr. Till Requate, Luisa Rölke, Nelli Schiebeler, Prof. Dr. Torsten Schmidt, Dr. Jochen Schneider, Dr. Christoph Schulte, Dr. Bjoern Schulte, Dr. Georg Schütte, Beth Schwanke, Sally Sleeper, Ph.D., Dr. Nicolas Spethmann, Prof. Dr. Michael Stelter, Dr. Nataliya Stupak, Florian Süssenguth, PD Dr. Mirko Titze, Prof. Dr. Bernhard Truffer, Dr. Dirk Waider, Dr. Petra Wolff, Prof. Dr. Christof Wunderlich,

deren Expertise mit in das diesjährige Gutachten eingeflossen ist.

Ferner danken wir allen Expertinnen und Experten, die an der Erstellung der Studien zum deutschen Innovationssystem mitgewirkt haben.

Die Expertenkommission weist darauf hin, dass die im Gutachten dargelegten Positionen nicht notwendigerweise die Meinungen der oben genannten Personen wiedergeben.

Mitglieder der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Prof. Dr. Irene Bertschek (stellvertretende Vorsitzende)

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim, For-
schungsbereich Digitale Ökonomie, und Justus-
Liebig-Universität Gießen, Fachbereich Wirt-
schaftswissenschaften, Professur für Ökonomie
der Digitalisierung

Prof. Dr. Guido Bünstorf

Universität Kassel, Fachbereich Wirtschaftswis-
senschaften, Fachgebiet Wirtschaftspolitik, Inno-
vation und Entrepreneurship, und International
Center for Higher Education Research (INCHER)

Prof. Dr. Uwe Cantner (Vorsitzender)

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Wirtschafts-
wissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Volks-
wirtschaftslehre/Mikroökonomik, und University
of Southern Denmark, Odense, Department of
Marketing and Management

Prof. Dr. Carolin Häussler

Universität Passau, Wirtschaftswissenschaftliche
Fakultät, Lehrstuhl für Organisation, Technologie-
management und Entrepreneurship

Prof. Dr. Dr. h.c. Christoph M. Schmidt

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung
e.V. und Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik und
Angewandte Ökonometrie an der Fakultät für
Wirtschaftswissenschaft der Ruhr-Universität
Bochum

Prof. Dr. Dr. h.c. Friederike Welter

Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn
und Universität Siegen, Fakultät III Wirtschafts-
wissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirt-
schaftsrecht, Professur für Betriebswirtschafts-
lehre, insbesondere Management von kleinen und
mittleren Unternehmen und Entrepreneurship

Dieses Gutachten beruht auch auf der sachkundi-
gen und engagierten Arbeit der Mitarbeiterinnen
und Mitarbeiter der EFI-Geschäftsstelle sowie der
Kommissionsmitglieder.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der EFI-Geschäftsstelle

Christine Beyer
Dr. Helge Dauchert
Dr. Lea Eilers
Tobias Hädrich
Dr. Friederike Heiny
Dr. Petra Meurer
Antje Michna
Dr. Christoph Oslislo
Dr. Johannes Stiller

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kommissionsmitglieder

Dr. Siegrun Brink Institut für Mittelstands-
forschung (IfM) Bonn

Lukas Dreier Friedrich-Schiller-Universität Jena,
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl
für Volkswirtschaftslehre/Mikroökonomik

Dr. Daniel Erdsiek ZEW – Leibniz-Zentrum für
Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mann-
heim, Forschungsbereich Digitale Ökonomie

Florian Neubauer, Ph.D. RWI – Leibniz-Institut
für Wirtschaftsforschung e.V.

Robin Nowak Universität Passau, Wirtschafts-
wissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für
Organisation, Technologiemanagement und
Entrepreneurship

Dr. Markus Rieger-Fels Institut für Mittelstands-
forschung (IfM) Bonn

Maria Theißen Universität Kassel, Fachbereich
Wirtschaftswissenschaften, Fachgebiet Wirt-
schaftspolitik, Innovation und Entrepreneurship,
und International Center for Higher Education
Research (INCHER)

Kurzfassung

A Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen

A0 Standortbestimmung: wirtschaftliche Entwicklung schwach und F&I-System unter Druck

Die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands ist besorgniserregend. Bei der Wachstumsdynamik sowie bei Forschung und Innovation (F&I) liegt Deutschland meist weit hinter den führenden großen Industrienationen China, Japan, Südkorea und USA und unter dem EU-Durchschnitt.

Die akute konjunkturelle Schwäche geht mit einer tiefgreifenden strukturellen Schwäche einher. Unter anderem stehen den Auswirkungen, die durch Digitalisierung und Dekarbonisierung induziert werden, in unzureichendem Maße Innovationen und neue Geschäftsmodelle gegenüber, die wirtschaftliche Dynamik und neue Arbeitsplätze mit sich bringen könnten. Aus wirtschaftspolitischer Sicht sind daher keine Konjunkturprogramme herkömmlicher Art angezeigt. Vielmehr muss es vor allem darum gehen, den Strukturwandel für einen Neuaufbruch zu nutzen.

Mit einem gut aufgestellten, sich international in der Spitzengruppe einsortierenden F&I-System könnte Deutschland eine neue Wachstumsdynamik entfachen. Mit der sich daraus ergebenden ökonomischen Stärke würden sich auch die Chancen deutlich verbessern, die anstehenden großen Transformationen bei Digitalisierung und Dekarbonisierung zu bewältigen und die technologische und ökonomische Souveränität Deutschlands und Europas zu sichern. Aus diesem Grund sollte die künftige Bundesregierung in ihrer Strategie für die F&I-Politik neben verschiedenen Schwerpunktbereichen das gesamte F&I-System und dessen Leistungsfähigkeit verstärkt in den Blick nehmen.

A1 20. Legislaturperiode: F&I-Politik vom proklamierten „Deutschland-Tempo“ weit entfernt

Die Bundesregierung der 20. Legislaturperiode hat sich angesichts der großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu dem Ziel bekannt, die Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft durch Digitalisierung und Dekarbonisierung voranzutreiben. Dabei ließ sie keinen Zweifel daran, dass Forschung und Innovation (F&I) und insbesondere eine Neuausrichtung der deutschen F&I-Politik für die Erreichung dieser Ziele von zentraler Bedeutung sind.

Die Umsetzung einer solchen neu ausgerichteten F&I-Politik wurde allerdings durch ein zentrales Defizit gehemmt: Langsamkeit. Diese Langsamkeit resultiert gleichermaßen aus Priorisierungs- und Koordinierungsdefiziten sowie aus Umsetzungsdefiziten. Somit ist die F&I-Politik der Bundesregierung von dem von ihr selbst proklamierten „Deutschland-Tempo“ weit entfernt. Viele der im Koalitionsvertrag angekündigten F&I-politischen Vorhaben wurden nicht umgesetzt. Zudem gelang es der Bundesregierung nicht, den Ausbau der Infrastrukturen für die Transformation wesentlich voranzubringen und die regulatorischen Hemmnisse für Innovationen in ausreichendem Umfang abzubauen.

Die Expertenkommission kommt abschließend zu dem ernüchternden Fazit, dass es der Bundesregierung trotz ihrer hohen F&I-politischen Ambitionen nicht gelungen ist, eine für die Transformationen notwendige Innovationsdynamik zu entfachen.

A 2 21. Legislaturperiode: F&I-Politik schlagkräftiger machen

Ein leistungsfähiges F&I-System ist ein wesentlicher Faktor für die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, für die Transformation hin zu einer umweltverträglichen Wirtschaftsweise, für die Souveränität bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien und für die digitale Transformation. Das deutsche F&I-System genügt diesen Ansprüchen gegenwärtig in nur unzureichender Weise. Daher ist die F&I-Politik gefordert, Maßnahmen zur Stärkung dieses Systems zu ergreifen.

In den vergangenen Jahren hat sich die F&I-Politik dieser Aufgabe zwar schon angenommen, an vielen Stellen mangelt es jedoch an Durchschlagskraft. Wie kann sich das in der kommenden Legislaturperiode ändern? Die Expertenkommission sieht es als erforderlich an, den Politikansatz der Neuen Missionsorientierung weiterzuentwickeln, adäquate Governance-Strukturen der F&I-Politik zu etablieren, die Effektivität und Effizienz von Politikmaßnahmen verstärkt in den Blick zu nehmen sowie Rahmenbedingungen innovationsförderlicher zu gestalten.

A 3 Industriepolitik

Die Industriepolitik erfährt seit einigen Jahren eine Renaissance. Industriepolitische Maßnahmen werden vor allem ergriffen, um Nachhaltigkeit zu fördern, die Wettbewerbsfähigkeit deutscher und europäischer Unternehmen zu stärken und die technologische und ökonomische Souveränität zu gewährleisten. Da ihr Einsatz mit Risiken verbunden ist, sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

Industriepolitische Maßnahmen sollten nicht ergriffen werden, um Unzulänglichkeiten in anderen Politikfeldern zu kompensieren. Sie können innovationsfreundliche ordnungspolitische sowie institutionelle Rahmenbedingungen nicht ersetzen, sondern lediglich ergänzen.

Wenn flankierend zu horizontalen auch vertikale Maßnahmen der Industriepolitik zum Einsatz kommen, sollten sie primär auf potenziell wachstumsstarke

und forschungsintensive Branchen ausgerichtet werden, um langfristig erfolgreich zu sein und Spillover-Effekte zu erzeugen.

Maßnahmen der vertikalen Industriepolitik sollten lediglich eine katalytische Funktion erfüllen und Unternehmen nicht dauerhaft unterstützen. Ähnlich wie bei der Neuen Missionsorientierung geht es darum, eine Anstoßwirkung zu entfalten und danach die Förderung einzustellen.

Gute Industriepolitik zeichnet sich dadurch aus, dass sie unternehmerisches Handeln fördert. Sie sollte primär die Entstehung und das Wachstum neuer Unternehmen ermöglichen und sich bei der Unterstützung etablierter Unternehmen weitgehend zurückhalten.

B Kernthemen 2025

B 1 Transformativer Strukturwandel durch Digitalisierung und Dekarbonisierung

In Transformationen sind Wirtschaftswachstum und Strukturwandel eng miteinander verknüpft. Aktuell stehen in Deutschland zwei Facetten des Strukturwandels im Mittelpunkt: Die Digitalisierung stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen; die Umstellung auf eine kohlenstoffneutrale Wirtschaft ist von zentraler Bedeutung für den Übergang hin zu einer umweltverträglichen Wirtschaftsweise. Die Analysen in diesem Kapitel deuten auf erhebliche Rückstände Deutschlands hin, neue digitale Produkte, Prozesse und Geschäftsideen zu entwickeln und umzusetzen. Ein Ausbau digitaler Infrastrukturen und bessere rechtliche Rahmenbedingungen für Datenzugang und -austausch können hier Abhilfe schaffen. Um noch offene Potenziale der Dekarbonisierung besser zu nutzen, gilt es, Klimaschutzmaßnahmen effizient auszugestalten und stärkere Anreize für Innovationen zu setzen.

Statt bestehende Strukturen zu konservieren, sollte die Politik den mit Digitalisierung und Dekarbonisierung verbundenen transformativen Strukturwandel aktiv begleiten. Angesichts der hohen Anteile der Beschäftigten, die in Berufen mit hohem Digitalisierungspotenzial oder in umweltschädlichen Berufen großem Anpassungsdruck ausgesetzt sind, sollte sie dabei ein besonderes Augenmerk auf Maßnahmen zur Förderung der Arbeitsmarktmobilität und der Qualifizierung von Beschäftigten legen.

Die Expertenkommission empfiehlt u.a. folgende Maßnahmen:

- Um rechtzeitig Potenzial zur Schaffung neuer Beschäftigung aufzubauen, sollten Forschung und Innovation (F&I), Technologietransfer zwischen

Wissenschaft und Wirtschaft sowie Unternehmensgründungen breit gefördert werden.

- Das Glasfasernetz ist zentral für die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Betrieben und sollte insbesondere in ländlichen Regionen zügig weiter ausgebaut werden. Darüber hinaus sollten die technischen und rechtlichen Voraussetzungen für einen optimalen Datenzugang und Datenverknüpfung geschaffen werden, um Chancen zur Digitalisierung zu eröffnen.
- Die klimapolitischen Maßnahmen sollten effizient ausgestaltet werden, um Anreize für Unternehmen zu schaffen, umweltfreundliche Technologien zu entwickeln, insbesondere durch einen über alle Sektoren hinweg einheitlichen CO₂-Preis. Klimaschutzverträge können innovative Produktionsverfahren unterstützen, wenn ausreichender Wettbewerb um die Förderung eine übermäßige staatliche Kostenbelastung zu vermeiden hilft.
- Regionale Politikmaßnahmen sollten auf die Unterstützung des transformativen Strukturwandels ausgerichtet werden, beispielsweise durch ressortübergreifende Koordination der Maßnahmen sowie die Förderung von Innovationsökosystemen mittels Verbundprojekten.
- Mobilität und Weiterbildung von Beschäftigten sollten gefördert werden. Dabei sollten die Förderinstrumente der Bundesagentur für Arbeit Beschäftigte in besonders durch Automatisierung oder Wegfall umweltschädlicher Tätigkeiten betroffenen Berufen künftig starker auf branchenfremde Übergänge vorbereiten

B2 Quantentechnologien

Neue Quantentechnologien bergen große Innovationspotenziale und gelten als zukünftige Schlüsseltechnologien. Das Quantencomputing verspricht eine deutliche Steigerung der Rechenleistung und könnte so die Lösung hochkomplexer Optimierungsprobleme erheblich beschleunigen oder erstmals überhaupt ermöglichen. Gleichzeitig wird dadurch der Schutz vor Cyberangriffen immer dringender, was die Entwicklung langfristig sicherer Verschlüsselungstechnologien erfordert – ein Bereich, in dem die Quantenkommunikation vielversprechende Ansätze bietet. Die Quantensensorik verbessert die Empfindlichkeit und Präzision von Messtechniken und bildgebenden Verfahren erheblich.

Viele dieser neuen Quantentechnologien stehen noch am Anfang der Entwicklung. Deutschland befindet sich in einer starken Ausgangsposition, die es im Verbund mit den EU-Partnern zu sichern gilt. So kann erreicht werden, dass deutsche Unternehmen im globalen Wettbewerb mit den USA und China wettbewerbsfähig bleiben und Deutschland langfristig technologisch souverän sowie auf sicherheitspolitische Bedrohungen gut vorbereitet ist.

Die Expertenkommission empfiehlt daher u.a. folgende Maßnahmen:

- Mit einer nationalen Quantenstrategie sollte die Bundesregierung einen kohärenten Rahmen für die Weiterentwicklung von Quantentechnologien schaffen. Um langfristige Investitionen in laufende und zukunftsweisende

Projekte zu begründen, sollte sie zeitnah ein ambitioniertes Folgekonzept für das 2026 auslaufende Handlungskonzept Quantentechnologien entwickeln und zügig in die Umsetzung bringen.

- Der Aufbau eines F&I-Quantenökosystems sollte dabei konsequent europäisch gedacht werden. Unter anderem sollten nationale Kompetenzen und Anstrengungen im Quantencomputing europaweit gebündelt werden, um ein Quantencomputing „Made in Europe“ zu ermöglichen und Abhängigkeiten von außereuropäischen Großunternehmen mittel- und langfristig zu vermeiden.
- Forschung und Entwicklung in den Quantentechnologien bedürfen gut vernetzter Akteure. Auf nationaler Ebene sollten daher die bestehenden regionalen F&I-Cluster ausgebaut und in eine nationale Strategie integriert werden. Dabei sollte die Vernetzung der Cluster untereinander aktiv unterstützt, Synergiepotenziale zwischen ziviler und militärischer FuE genutzt und einem breiten Kreis an Akteuren überregional ein niedrigschwelliger Zugang zur Forschungs- und Recheninfrastruktur ermöglicht werden.
- Der Transfer von Erkenntnissen aus der grundlagen- und anwendungsorientierten Quantenforschung in innovative, marktfähige Produkte sollte durch staatliche Ankerkundenverträge, die Schaffung eines unterstützenden Umfelds für Quanten-Start-ups und Maßnahmen zur Stärkung des Risikokapitalmarktes aktiv gefördert werden.

B3 Innovationen in der Wasserwirtschaft

Wasser dient Menschen, Tieren und Pflanzen als Lebensgrundlage. Obwohl Deutschland ein wasserreiches Land ist, kommt es aufgrund des Klimawandels in Zukunft häufiger regional und saisonal zu Wasserknappheiten, die Nutzungskonflikte unter und zwischen privaten, gewerblichen und landwirtschaftlichen Verbrauchern zur Folge haben. Außerdem müssen die Wasserinfrastrukturen an häufiger auftretende Extremwetterereignisse wie Trockenperioden oder Starkregen angepasst werden. Auch die Gewässerqualität wird beeinträchtigt infolge des Einsickerns von Düngemitteln und Pestiziden aus der Landwirtschaft in das Grundwasser und durch Medikamentenrückstände sowie Mikroplastik, die bislang nur unzureichend aus den Abwässern geklärt werden.

Wasserwirtschaftliche Innovationen können helfen, diesen Herausforderungen zu begegnen. Im internationalen Vergleich zeigt sich Deutschland hier in einer starken Position. Die Adoption dieser Innovationen stößt jedoch in der heimischen Wasserwirtschaft auf zahlreiche Hemmnisse, die u.a. auf ihrer starken Fragmentierung, einer hohen Risikoaversion und einer starken Fokussierung auf die Einhaltung vorgegebener technischer Standards beruhen.

Die Expertenkommission empfiehlt daher u.a. folgende Maßnahmen:

- Die Expertenkommission unterstützt die in der Nationalen Wasserstrategie vorgesehene Erprobung innovativer Konzepte in Reallaboren. Dort sollten neben technischen Lösungen institutionelle Innovationen wie die Anpassung der Wasserentnahmerechte oder der Wasserhandel erprobt werden.

- Für ein nachhaltiges Wassermanagement sind Daten zu den vergebenen Wasserrechten und den tatsächlichen Wasserentnahmen erforderlich. Die Erfassung in einem umfassenden und transparenten Wasserregister, wie in der nationalen Wasserstrategie angekündigt, ist zügig und in digitaler Form umzusetzen.
- Die Wasserentnahmeentgelte müssen derart angepasst werden, dass sie die Knappheit von Wasser insbesondere in Zeiten längerer Trockenheit und damit die externen Kosten der Wasserentnahme berücksichtigen.
- Die erweiterte Herstellerverantwortung der Industrie sollte schnell in nationales Recht überführt und umgesetzt werden.
- Die Ausbringung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln sollte nach dem Vorbild Dänemarks mit einer Abgabe belegt werden, damit die Verursacher die Schadstoffbelastung des Wassers verringern.
- Um stärkere Anreize für die Adoption und Entwicklung von Neuerungen zu setzen, sollten Konzepte und Maßnahmen entworfen werden, die es für kleinere Versorgungseinheiten attraktiver machen, sich zu größeren Versorgungseinheiten zusammenzuschließen.

Kontakt und weitere Informationen

Geschäftsstelle der Expertenkommission

Forschung und Innovation (EFI)

Pariser Platz 6

D-10117 Berlin

Tel.: +49 (0) 30 322 982 564

E-Mail: kontakt@e-fi.de

www.e-fi.de

