

GUTACHTEN ZU FORSCHUNG,  
INNOVATION UND TECHNOLOGISCHER  
LEISTUNGSFÄHIGKEIT  
DEUTSCHLANDS

EXPERTENKOMMISSION  
FORSCHUNG  
UND INNOVATION

EFI

# GUTACHTEN

2018 2019 2020

2021 2022 2023

2024 2025 2026

### **Unser Dank gilt**

Vivien Baganz, Engelbert Beyer, Jörg Bienert, Dr. Rainer Bischoff, Dr. Sabine Blankenship, Dominik Boesl, Alfons Botthof, Prof. Timothy Bresnahan, Ph.D., Wolfgang Crasemann, John Day, Prof. Dr. Christian Diedrich, Prof. Dr. Roman Dumitrescu, Tommy Falkowski, Prof. Dr. Klaus Fichter, Prof. Dr. Jürgen Gausemeier, Prof. Dr. Bernd Girod, Christine Greulich, Dr. Michael Haag, Dr. Michael Hoeyneck, Prof. Dr. Jens Horbach, Dr. Ole Janssen, Thomas Jarzombek, Prof. Charles Jones, Ph.D., Dr. Susanne Kadner, Nir Kaldero, Dirk Kanngießer, Dr. Christoph Kehl, Prof. Dr. Karim Khakzar, Prof. Oussama Khatib, Ph.D., Jörg Kleuver, Dr. Andreas Klossek, Leesa Lee, Ralf Lenninger, Dr. Bernd Liepert, Dr. Johannes Ludewig, Prof. Dr. Wolf-Dieter Lukas, Dr. Yvonne Lutsch, Prof. Dr. Wolfgang Maaß, Ralf Maier, Christoph March, Dr. Robin Mishra, Ryan Nadeau, Sivakumar Nattamai, Dr. Gisela Philipsenburg, Dr. Jed Pitera, Dr. Norbert Reithinger, Dr. Karoline Rogge, Paul Saffo, Prof. Dr. Friederike zu Sayn-Wittgenstein-Hohenstein, Elisabeth Schärtl, Philipp Schett, Julia Schmalenberg, Prof. Dr. Uwe Schneidewind, Prof. Dr. Philipp Slusallek, Dr. Ulrike Tagscherer, Dr. Christian Thureau, Franz Tschimben, Dr. Hauke Schmidt, Dr. Katrin Schulze, Siddhartha Singh, Dr. Rudolf W. Strohmeier, Friedrich Sulk, Sabine ten Hagen-Knauer, Dr. Nemrude Verzano, Prof. Dr. Birgit Vogel-Heuser, Maja von Korff, Vladislav Voroninski, Ph.D., Dr. Georg von Wichert, Michael Weber, Dr. Jeffrey Welser, Dr. Winfried Wilcke, Ziang Xie und Dr. Uwe Zimmermann, deren Expertise mit in das Gutachten eingeflossen ist.

Ferner danken wir allen Personen, die der Expertenkommission während ihres Aufenthaltes im Silicon Valley für Auskünfte und Gespräche zur Verfügung standen, sowie allen Autorinnen und Autoren, die an den Studien zum deutschen Innovationssystem mitgewirkt haben.

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

## Mitglieder der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

### **Prof. Dr. Uschi Backes-Gellner**

Universität Zürich, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere empirische Methoden der Arbeitsbeziehungen und der Personalökonomik

### **Prof. Dr. Christoph Böhringer**

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Department für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften, Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik

### **Prof. Dr. Uwe Cantner**

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre/Mikroökonomik

### **Prof. Dietmar Harhoff, Ph.D. (Vorsitzender)**

Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb

### **Prof. Dr. Ingrid Ott**

Karlsruher Institut für Technologie, Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik

### **Prof. Dr. Monika Schnitzer (stellvertretende Vorsitzende)**

Ludwig-Maximilians-Universität München, Seminar für Komparative Wirtschaftsforschung

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

## Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der EFI-Geschäftsstelle

Christine Beyer  
Dr. Jano Costard  
Dr. Helge Dauchert  
Dr. Florian Kreuchauff  
Dr. Petra Meurer  
Antje Michna  
Christopher Stolz

Studentische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

Gina Glock  
Vincent Victor

## Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kommissionsmitglieder

David Bälz,  
Karlsruher Institut für Technologie,  
Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik

Dr. Martin Kalthaus,  
Friedrich-Schiller-Universität Jena,  
Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre/Mikroökonomik

Patrick Lehnert,  
Universität Zürich,  
Institut für Betriebswirtschaftslehre,  
Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,  
insbesondere empirische Methoden der  
Arbeitsbeziehungen und der Personalökonomik

Felix Montag,  
Ludwig-Maximilians-Universität München,  
Seminar für Komparative Wirtschaftsforschung

Dr. Anna Pechan,  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg,  
Department für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften, Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik

Dr. Myriam Rion,  
Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb



# Kurzfassung

## A Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen

### A 1 Zentrale Leitlinien für die F&I-Politik in der neuen Legislaturperiode

In der neuen Legislaturperiode muss die deutsche F&I-Politik konsequent weiterentwickelt werden, um die in den vergangenen Jahren weiter gewachsenen Herausforderungen bewältigen zu können. Als Ziel sollte verankert werden, 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts für FuE bis zum Jahr 2025 aufzuwenden.

Die Chancen der Digitalisierung sind besser zu nutzen. Die Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien sind in allen Ausbildungsbereichen breit zu fördern. Beim Breitbandausbau müssen ambitionierte Ausbauziele deutlich jenseits der 50 Mbit/s verankert und umgesetzt werden.

Die Qualität der Dienstleistungen von Behörden für Bürgerinnen und Bürger sowie für Unternehmen sollte durch den Ausbau des E-Government verbessert werden. Zudem muss es Start-ups bzw. Unternehmen ermöglicht werden, Datenbestände der öffentlichen Hand für die Erschließung neuer Wertschöpfungspotenziale zu nutzen.

In der neuen Legislaturperiode sollte endlich eine steuerliche FuE-Förderung eingeführt und auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU) fokussiert werden. Für die konkrete Ausgestaltung der steuerlichen FuE-Förderung empfiehlt die Expertenkommission eine Steuergutschrift auf FuE-Personalaufwendungen, die mit der Lohnsteuer verrechnet wird.

### A 2 Nachhaltigkeit und Innovationspolitik

Der Begriff der Nachhaltigkeit umfasst wirtschaftliche, soziale und ökologische Dimensionen. In der Agenda 2030 haben sich die Vereinten Nationen auf 17 Nachhaltigkeitsziele mit insgesamt 169 Unterzielen geeinigt, die die Bundesregierung übernommen hat. Innovationen können einen wichtigen Beitrag leisten, diese Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Da unklar ist, wie mit Zielkonflikten umzugehen ist, stellt die Nachhaltigkeitsbewertung eine übergreifende gesellschaftspolitische Herausforderung dar.

Durch Innovationen kann es zu Konflikten zwischen unterschiedlichen Nachhaltigkeitszielen kommen. Solche Zielkonflikte sind über die Koordination mit anderen Politikbereichen

wie der Arbeitsmarkt- oder Umweltpolitik aufzufangen. Staatliche F&I-Politik muss sich – über die Unterstützung von Grundlagenforschung hinaus – darauf konzentrieren können, F&I-Aktivitäten auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen technologieoffen zu fördern.

Die sorgfältige Einbindung verschiedener gesellschaftlicher Gruppen zur Identifizierung bzw. Bestätigung wichtiger gesellschaftlicher Herausforderungen ist als Leitplanke für eine staatliche F&I-Politik sinnvoll.

### A 3 Fachhochschulen im Wandel

Vor 50 Jahren wurden Fachhochschulen (FHs), heute vielfach als Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAWs) bezeichnet, als eigenständiger Hochschultyp etabliert. FHs/HAWs sind eine tragende Säule des deutschen Hochschulsystems und haben wesentlich zur Weiterentwicklung des Innovationssystems beigetragen. Zu ihren spezifischen Aufgaben zählen vor allem die anwendungsbezogene Lehre und die anwendungsbezogene Forschung. Darüber hinaus eröffnen FHs/HAWs wichtige Aufstiegsmöglichkeiten für Absolventinnen und Absolventen beruflicher Ausbildungsgänge.

Im Zuge der Bildungsexpansion ist der Anteil der Studierenden an FHs/HAWs gestiegen. In Zukunft sollte ein noch größerer Anteil der Bachelor-Studierenden an FHs/HAWs studieren. FHs/HAWs benötigen für die Sicherstellung ihrer Aufgaben eine bessere Grundfinanzierung.

Kooperative Promotionen zwischen Universitäten und FHs/HAWs nehmen zu. Dabei werden unterschiedliche Modelle verwendet. Die Erfahrungen mit diesen Modellen sollten nach Auffassung der Expertenkommission genutzt werden, um kooperative Promotionen zukünftig zu stärken. Das Promotionsrecht selbst sollte weiterhin exklusiv bei den Universitäten liegen.

### A 4 Digitale Bildung

Im Zuge der Digitalisierung sind Fähigkeiten in Software- und Algorithmenentwicklung sowie Fachkräfte mit digitalen Schlüsselkompetenzen wichtige Voraussetzungen für Produktivitätswachstum und Innovation in etablierten und neuen Branchen geworden.

Digitale Schlüsselkompetenzen sollten bereits in Grundschulen flächendeckend unterrichtet werden. Schulen benötigen eine exzellente IT-Ausstattung und Lehrende zur Vermittlung dieser Kompetenzen. Der DigitalPakt Schule muss daher dringend umgesetzt und in der Haushaltsplanung bevorzugt berücksichtigt werden.

In der dualen Berufsausbildung sollten im IT-Bereich den Anforderungen entsprechende neue Berufe entwickelt werden. Darüber hinaus sollten IT-Kenntnisse als fester Bestandteil in jeder Berufsausbildung verankert werden.

Auch die Hochschulen sind gefordert, über alle Disziplinen hinweg Programmierkompetenzen und Kenntnisse der Software- und Web-Entwicklung sowie Datenwissenschaften und Methoden des maschinellen Lernens zu vermitteln. In diesem Zusammenhang sollten die neuen Möglichkeiten des Art. 91b GG aktiv genutzt werden.

## B Kernthemen 2018

### B 1 Langfristige Entwicklungen von Produktivität und Innovation

Der Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Produktivität hat sich in vielen Ländern, so auch in Deutschland, seit mehreren Jahrzehnten und verstärkt seit Mitte der 1990er Jahre verlangsamt. Während einige Expertinnen und Experten die Sorge äußern, dass in diesem verringerten Produktivitätswachstum eine flächendeckende Erschöpfung technologischer Potenziale und innovativer Ideen zum Ausdruck kommt, machen andere Verzögerungen im Diffusionsprozess der Digitalisierung dafür verantwortlich.

Die seit etwa 20 Jahren abnehmende Innovatorenquote in Deutschland und den meisten anderen europäischen Industrieländern wird von manchen Beobachterinnen und Beobachtern als Indiz dafür gesehen, dass parallel zum rückläufigen Produktivitätswachstum auch ein Rückgang der Innovationsaktivität und damit eines wichtigen Produktivitätstreibers stattfindet. Der Rückgang der Innovatorenquote könnte aber auch darauf zurückzuführen sein, dass sich die Innovationstätigkeiten auf immer weniger wirtschaftliche Akteure konzentrieren, die in stärker konzentrierten Märkten mit erhöhten Markteintrittsbarrieren agieren. Ob tatsächlich eine Verlangsamung der Innovationsaktivitäten oder vielmehr eine Konzentration vorliegt, kann derzeit noch nicht abschließend beurteilt werden. Hierfür sind weitere Forschung und vor allem eine bessere Indikatorik erforderlich.

Die Expertenkommission betont, dass die Sicherung eines langfristigen Produktivitätswachstums auch die Nutzung radikaler Innovationen und insbesondere deren zügige Diffusion erfordert. Vor allem durch die Gestaltung des regulatorischen Umfelds hat die Bundesregierung darauf einen wichtigen Einfluss, den sie nutzen sollte.

- Die Grundlagenforschung als wichtige Quelle radikaler Innovationen ist zu stärken. Sie sollte auch dann nicht zugunsten der angewandten Forschung vernachlässigt werden, wenn diese kurzfristig zu erreichende Innovations- und Wachstumsbeiträge verspricht.
- Innovationen können nur dann in großem Umfang produktivitätswirksam werden, wenn sie breite Anwendung finden. Es ist daher wichtig, die Diffusion radikaler Innovationen und ihrer Folgeinnovationen durch geeignete Maßnahmen zu unterstützen. Dies gilt aktuell insbesondere für die digitale Transformation, deren flächendeckende Umsetzung noch aussteht.
- Das regulatorische Umfeld muss sicherstellen, dass die ökonomischen Akteure neue technologische Chancen agil aufgreifen, radikale Innovationen generieren und sie an den Markt bringen können. Dafür bedarf es geeigneter Rahmenbedingungen, so z. B. im Wettbewerbsrecht, um neuen Akteuren einen barrierefreien Marktzugang zu ermöglichen und die Entstehung dominanter Unternehmen zu verhindern, oder auch im Finanzierungsbereich, um die Gründung und das Wachstum innovativer junger Unternehmen zu unterstützen.

### B 2 Herausforderungen der europäischen F&I-Politik

Die F&I-Politik der EU ist ein relativ junger Politikbereich, der durch ausgesprochen ambitionierte Zielformulierungen gekennzeichnet ist. In der Vergangenheit wurden diese Ziele zum Teil klar verfehlt. Die Expertenkommission ist besorgt, dass das wiederholte deutliche Zurückbleiben hinter selbst gesetzten Zielen die Glaubwürdigkeit der europäischen F&I-Politik mittelfristig untergräbt.

Die Strukturen der europäischen F&I-Politik sind sehr komplex, die Zuständigkeiten fragmentiert. Die Expertenkommission sieht daher in der Konsolidierung und Vereinfachung der europäischen F&I-Strukturen eine zentrale Aufgabe nationaler und europäischer Politik. Diese Aufgabe muss Vorrang vor der Einrichtung neuer Institutionen und der Entwicklung zusätzlicher Förderinstrumente haben.

Die aktuellen Herausforderungen für die europäische F&I-Politik sind die Überwindung der sogenannten Innovationskluft bei gleichzeitiger Sicherstellung der Förderung exzellenter Forschung in Europa, die Rechtfertigung eines European Innovation Council (EIC) und die Bewältigung des Brexit.

- Horizont 2020 ist primär auf die Förderung von exzellenter Forschung ausgerichtet. Diese Orientierung muss bei der Gestaltung des 9. Forschungsrahmenprogramms beibehalten und sollte nicht durch Aufnahme zusätzlicher Elemente verwässert werden.
- Gleichzeitig muss eine Governance-Struktur geschaffen werden, die sicherstellt, dass die in den Europäischen Struktur- und Investitionsfonds vorgesehenen Mittel zur Förderung von Forschung und Innovation von den nationalen Regierungen zielgerechter und effektiver als bisher eingesetzt werden.
- Die Expertenkommission sieht die Einrichtung eines EIC auf Basis des aktuellen Pilotprojektes kritisch, da dessen inhaltliche Ausrichtung unzureichend begründet und die Einbindung in das institutionelle Gefüge der europäischen F&I-Politik unklar ist.
- Die Expertenkommission befürwortet die Einrichtung einer Agentur für radikale Innovationen. Sie steht jedoch den Überlegungen, dafür eine neue EU-Institution zu schaffen, skeptisch gegenüber. Sie empfiehlt daher den Aufbau einer Institution zur Förderung radikaler Innovationen außerhalb der EU-Strukturen.
- Die Expertenkommission rät aufgrund der Bedeutung Großbritanniens als eines der leistungsfähigsten F&I-Systeme Europas dringend zu einer möglichst engen Anbindung des Landes an die europäische Forschungslandschaft, wie dies aktuell bei Norwegen der Fall ist.

### B 3 Autonome Systeme

Das wirtschaftliche und gesellschaftliche Nutzenpotenzial autonomer Systeme ist erheblich. Ihr Einsatz kann dazu beitragen, die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen, Menschen in Arbeitsprozessen zu unterstützen und individuellen Komfort oder gesellschaftliche Teilhabe zu verbessern. Autonome Systeme lösen selbstständig komplexe Aufgaben mit Hilfe von Software und Methoden der künstlichen Intelligenz (KI). Sie lernen auf Grundlage von Daten und sind dadurch in der Lage, auch in unbekanntem Situationen ohne Eingriff des Menschen zu agieren. Der Einsatz autonomer Systeme steht derzeit in vielen Bereichen aber noch am Anfang.

Deutschland befindet sich in einer guten Ausgangssituation, um Wertschöpfungs- und Nutzenpotenziale autonomer Systeme zu realisieren. So gibt es eine international konkurrenzfähige Grundlage für die Entwicklung autonomer Fahrzeuge in Deutschland. In anderen Anwendungsgebieten hängt Deutschland allerdings bei der Entwicklung autonomer Systeme den Marktführern hinterher. Außerdem zeichnet sich ab, dass andere Länder das Thema KI mit einer hohen forschungs- und industriepolitischen Priorität verfolgen. Daher muss die deutsche Politik, neben der Gestaltung rechtlicher Rahmenbedingungen, verstärkt auch die Förderung der Forschung auf dem Gebiet autonomer Systeme sowie die KI-Forschung vorantreiben.



- Die Expertenkommission plädiert für die Einsetzung einer Enquete-Kommission „Autonome Systeme und Künstliche Intelligenz“ des Bundestages, die sich intensiv mit Fragen zu Ethik, Datenschutz, Datensicherheit und Wettbewerb auseinandersetzt.
- Die Expertenkommission fordert die Entwicklung einer nationalen Strategie für KI mit dem Ziel der Stärkung der wissenschaftlichen und technologischen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands.
- Die Bundesregierung muss sicherstellen, dass Unternehmen Daten nicht dazu nutzen, Markteintrittsbarrieren zu errichten, die den Wettbewerbsprozess auf Dauer behindern. Daten müssen in diesem Fall von Wettbewerbsbehörden als wesentliche Einrichtungen (essential facilities) behandelt werden.
- Die bisherige starke Ausrichtung der Förderungspolitik auf aktuelle Stärken der deutschen Wirtschaft könnte sich als hinderlich für die Erschließung neuer Anwendungsfelder erweisen. Die Expertenkommission rät dazu, alle Anwendungsfelder autonomer Systeme in die Förderung einzubeziehen.
- Die Expertenkommission fordert die Bundesregierung auf, den von der Europäischen Kommission angestoßenen Prozess zur Schaffung eines europäischen Daten-Binnenmarktes aktiv zu begleiten und zu unterstützen.

**Kontakt und weitere Informationen**

Geschäftsstelle der Expertenkommission

Forschung und Innovation (EFI)

Pariser Platz 6

D-10117 Berlin

Tel.: +49 (0) 30 3229 82 564

Fax: +49 (0) 30 3229 82 569

E-Mail: [kontakt@e-fi.de](mailto:kontakt@e-fi.de)

[www.e-fi.de](http://www.e-fi.de)

