

GUTACHTEN ZU FORSCHUNG,
INNOVATION UND TECHNOLOGISCHER
LEISTUNGSFÄHIGKEIT
DEUTSCHLANDS

EXPERTENKOMMISSION
FORSCHUNG
UND INNOVATION

EFI

GUTACHTEN

2019 2020 2021

2022 2023 2024

2025 2026 2027

Unser Dank gilt

Prof. Dr. Dr. Ann-Kristin Achleitner, Prof. Dr. Carsten Agert, Engelbert Beyer, Prof. Dr. Werner Brinker, William Dinkel, Prof. Dr. Christoph von Einem, Prof. Dr. Manfred Fishedick, Prof. Dr. Monika Gross, Bernhard Hecker, Dr. Markus von der Heyde, Andrea Heyn, Oliver Hunke, Oliver Janoschka und dem Team des Hochschulforum Digitalisierung, Dirk Kanngiesser, Dr. Matthias Kölbl, Dr. Ramón Kucharzak, Prof. Dr. Olaf Kübler, Fabian Leipelt, Prof. Dr. Andreas Löschel, Dr. Dietrich Nelle, Prof. Dr. Gudrun Oevel, Prof. Dr. Ada Pellert, Dr. Gisela Philippsenburg, Dr. Johann Pongratz, Prof. Dr. Heinz Riesenhuber, Dr. Ulrich Romer, Dr. Frank Sander, Helena Schulte to Bühne, Prof. Dr. Achim Seifert, Dr. Nina Siedler, Dr. Stephanie Steimann, Dr. Robin Tech, Dr. Rodoula Tryfonidou, Dr. Johannes Velling und Prof. Dr. Achim Wambach.

Ferner danken wir allen Personen, 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 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. Katharina Hölzle

Universität Potsdam, Lehrstuhl für Innovationsmanagement und Entrepreneurship

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. Dorothee Ihle
Dr. Petra Meurer
Antje Michna
Christopher Stolz

Studentische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Pia Katschke
Vincent Victor

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kommissionsmitglieder

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

Valeska Maul,
Universität Potsdam, Lehrstuhl für
Innovationsmanagement und Entrepreneurship

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

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

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

Dr. Roland Stürz,
Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb

Dr. Alexander Suyer,
Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb

Kurzfassung

A Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen

A 1 Kommentare zur aktuellen Forschungs- und Innovationspolitik

Die Hightech-Strategie 2025 (HTS 2025) wurde im September 2018 vom Bundeskabinett beschlossen. Hier wird das Ziel formuliert, bis zum Jahr 2025 Mittel in Höhe von 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts für FuE aufzuwenden. Die Expertenkommission fordert die Bundesregierung dazu auf, in dieser Legislaturperiode in ausreichendem Maße Mittel bereitzustellen, um ihren Beitrag zur schrittweisen Erreichung des 3,5-Prozent-Ziels leisten zu können.

Die Expertenkommission begrüßt ausdrücklich, dass die digitale Transformation in der HTS 2025 prominent berücksichtigt wird, mahnt aber eine rasche Umsetzung der angekündigten Maßnahmen an.

Die Expertenkommission drängt nochmals auf die zügige, von ihr auch schon früher empfohlene Einführung der steuerlichen FuE-Förderung mit besonderer Berücksichtigung der KMU.

Das Bundeskabinett hat im August 2018 beschlossen, eine Agentur zur Förderung von Sprunginnovationen zu gründen. Um die angestrebten Ziele zu erreichen, muss die Agentur über große Freiräume verfügen und im Tagesgeschäft mit einem Höchstmaß an Unabhängigkeit von politischer Steuerung agieren können. Das derzeit knapp bemessene Budget sollte mittelfristig erhöht werden.

Derzeit berät die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz über Nachfolgevereinbarungen zum Pakt für Forschung und Innovation (PFI) und zum Hochschulpakt. Bei der Fortschreibung des PFI sollte ein stärkeres Augenmerk auf den Erkenntnis- und Technologietransfer gelegt werden. In der Nachfolgevereinbarung zum Hochschulpakt sollten bei der Mittelvergabe an die Hochschulen neben kapazitätsbezogenen auch qualitätsbezogene Indikatoren berücksichtigt werden.

A 2 Künstliche Intelligenz – Die KI-Strategie der Bundesregierung

Die Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung ist am 15. November 2018 von der Bundesregierung verabschiedet worden. Die Expertenkommission begrüßt, dass die Bundesregierung dieser wichtigen Technologie mit einem Mitteleinsatz von drei

Milliarden Euro (bis 2025) eine erhebliche Förderung zukommen lassen will. Die derzeitige Fassung der KI-Strategie hat nach Ansicht der Expertenkommission aber erheblichen Weiterentwicklungsbedarf, da sie in vielen Punkten vage bleibt. Vor allem bedarf es eines Implementierungsplans mit klar definierten Zielvorgaben.

Die Expertenkommission sieht die Absicht der Bundesregierung mit Skepsis, mindestens 12 KI-Kompetenzzentren aufzubauen. Die Bundesregierung sollte die veranschlagten Mittel vor allem zur Stärkung der bereits bestehenden KI-Standorte verwenden, um leistungsfähige und international sichtbare KI-Ökosysteme zu schaffen.

Angesichts des überhitzten Arbeitsmarkts für KI-Fachleute erscheint es zudem fraglich, ob die von der Bundesregierung angestrebten 100 Professuren qualitativ hochwertig besetzt werden können. Stattdessen sollten diese Mittel gestaffelt über einen längeren Zeitraum sowohl für die Besetzung von unbefristeten als auch für Tenure-Track-Professuren eingesetzt werden. Die europäische Zusammenarbeit in Forschung und Transfer muss dringend gestärkt werden. Auch hier fehlen derzeit noch Details zu den angekündigten Maßnahmen.

Die derzeit gebräuchlichen Verfahren des maschinellen Lernens benötigen große Trainingsdatensätze. Das begünstigt die KI-Forschung in Ländern wie den USA oder China. Die Bundesregierung sollte deshalb zu entsprechenden Maßnahmen ergreifen, um die Verfügbarkeit von Daten allgemein zu verbessern. Zum anderen müssen spezifische Standortvorteile Deutschlands stärker in den Fokus der Förderung genommen werden. Hierzu zählt die hohe Verfügbarkeit von maschinenbezogenen Daten oder von Datensätzen mit relativ hoher Datenqualität.

A 3 Förderstrukturen in der Grundlagenforschung und Publikationen im internationalen Vergleich

Für die kompetitive Finanzierung der Grundlagenforschung ist die DFG die zentrale Forschungsförderorganisation in Deutschland. Die Förderstrukturen sowie die Publikationen aus geförderten Projekten der DFG werden mit denen der wichtigsten Forschungsförderorganisationen in Großbritannien, den Niederlanden, der Schweiz und den USA verglichen. Der internationale Vergleich deutet darauf hin, dass die DFG eine starke Gewichtung auf Förderprogramme legt, die Kooperation und Strukturbildung erzielen sollen. Gleichzeitig sind in der Einzelprojektförderung die durchschnittlichen Fördersummen der Neuanträge bei der DFG vergleichsweise gering und die Laufzeiten relativ kurz. Die starke Gewichtung auf Förderprogramme, die Kooperation und Strukturbildung erzielen sollen, sollte einer kritischen Überprüfung unterzogen werden. Außerdem könnte es sinnvoll sein, eine Erhöhung der durchschnittlichen Förderbeträge und maximalen Laufzeiten in der Einzelprojektförderung vorzunehmen.

Auffällig ist auch die unterdurchschnittliche internationale Zusammenarbeit, gemessen anhand der Ko-Autorenschaften von Publikationen mit Verweis auf die DFG. Hier stellt sich die Frage, ob die internationale Zusammenarbeit nicht stärker durch die DFG gefördert werden sollte.

Betrachtet man die Qualität der Publikationen von durch die DFG geförderten Projekten, basierend auf Publikationen mit Förderverweisen, zeigt sich, dass diese niedriger ist als in den Vergleichsländern. Die Expertenkommission regt an, die Gründe für diese Muster näher zu untersuchen. Sie empfiehlt daher, verstärkt Wirkungs- und Ursachenanalysen nach neuesten wissenschaftlichen Standards durchzuführen.

B Kernthemen 2019

B 1 Die Rolle von Start-ups im Innovationssystem

Als Start-ups bezeichnet man junge Unternehmen mit innovativen Geschäftsideen und hohen Wachstumspotenzialen. In Deutschland hat sich eine lebendige Start-up-Szene entwickelt, die räumlich stark konzentriert ist.

Start-ups verfolgen neue Geschäftsmodelle und erweitern sowie modernisieren mit ihren Innovationen das Angebot an Produkten und Dienstleistungen. Gründungen aus der Wissenschaft spielen eine wichtige Rolle beim Erkenntnis- und Technologietransfer in die Praxis. Start-ups sind auch Trendscouts und Impulsgeber für etablierte Unternehmen. Als Kooperationspartner von etablierten Unternehmen tragen Start-ups zur gemeinsamen Entwicklung und Vermarktung von Innovationen bei.

Start-ups haben in Deutschland – insbesondere in der Wachstumsphase – noch immer Probleme, Wagniskapital zu bekommen. Sie stehen zudem aufgrund ihrer Größe und ihrer Geschäftsmodelle vor spezifischen Herausforderungen, die zum Teil durch rechtliche Rahmenbedingungen gesetzt bzw. beeinflusst sind. Vor diesem Hintergrund spricht die Expertenkommission folgende Empfehlungen aus:

- Um Gründungen aus der Wissenschaft zu befördern, muss die Gründungskultur an Hochschulen weiter gestärkt werden. Die Gründungsausbildung sollte in allen Studiengängen verankert werden. Hochschulen und AUF sollten zur Rechteübertragung an ausgegründete Start-ups Standard-Lizenz-Verträge entwickeln, um Gründerinnen und Gründern eine zügige Lizenzierung zu ermöglichen.
- Start-ups, insbesondere aus dem Hochtechnologiesektor, profitieren von räumlich konzentrierten Ökosystemen, in denen sie in unmittelbarer Nachbarschaft von Forschungseinrichtungen, Investoren, etablierten Unternehmen und anderen Start-ups angesiedelt sind. Um weltweit sichtbare Start-up-Ökosysteme zu fördern, gilt es, ihrer räumlichen Konzentration nicht entgegenzuwirken, sondern bereits bestehende oder sich herausbildende Start-up-Ökosysteme auszubauen.
- Die Rahmenbedingungen für private Investitionen in Start-ups sind weiter zu verbessern. Da es in Deutschland an Ankerinvestoren mangelt, spricht sich die Expertenkommission dafür aus, Anreize für institutionelle Anleger zu setzen, stärker in Wagniskapital zu investieren. Zudem sollte die Umsatzsteuerpflicht für Verwaltungsleistungen von Fondsmanagerinnen und -managern aufgehoben werden.
- Mitarbeiterbeteiligungsprogramme sind ein wichtiges Instrument, um Fachkräfte zu gewinnen und längerfristig an ein Start-up zu binden. Die juristische und insbesondere steuerrechtliche Auslegung der dafür notwendigen Vertragswerke ist für die Start-ups und deren Investoren jedoch häufig mit großen rechtlichen Unsicherheiten verbunden. Um die Rechtssicherheit für Start-ups bei der Einführung von Mitarbeiterbeteiligungsprogrammen zu erhöhen, sollten Start-up-nahe Verbände in Abstimmung mit den Bundesbehörden gemeinsam möglichst rechtssichere Standardverträge für Mitarbeiterbeteiligungsprogramme entwickeln.
- Die Bundesregierung sollte in dynamischen Technologiebereichen – wie Blockchain oder KI – proaktiv einen verlässlichen Rechtsrahmen etablieren, um Unsicherheiten für Start-ups zu reduzieren. Zur Entwicklung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen sollten verstärkt Reallabore als regulatorische Experimentierräume eingesetzt werden.

B 2 Innovationen für die Energiewende

Deutschland hat sich dem Ziel der Völkergemeinschaft angeschlossen, die Klimaerwärmung auf unter 2 Grad Celsius zu begrenzen. Dafür muss das Energiesystem in Deutschland bis 2050 weitgehend treibhausgasneutral werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Energiewende von fossilen Energieträgern zu treibhausgasneutralen erneuerbaren Energieträgern nötig.

Zu einer erfolgreichen Energiewende können innovative Technologien und Geschäftsmodelle einen entscheidenden Beitrag leisten. Eine möglichst kostengünstige Energiewende ist ohne innovative Technologien und Geschäftsmodelle nicht darstellbar. Dabei geht es primär nicht darum, neue Technologien zu erfinden. Viele wichtige Technologien und Geschäftsmodelle sind heute schon marktreif. Sie werden aber in ihrer Diffusion vor allem durch zu geringe CO₂-Preise und regulatorische Vorgaben gehemmt.

Der Abbau dieser Hemmnisse wird zu einer deutlich höheren CO₂-Bepreisung und damit auch zu höheren Preisen für Diesel, Benzin, Heizöl und Erdgas führen. Diese Preiserhöhung ist notwendig, um die erforderliche Lenkungswirkung zu erzielen. Damit gehen ungewünschte Verteilungswirkungen einher. Daher müssen die Reformen mit sozialpolitischen Maßnahmen, z. B. in Form von Einkommenstransfers, flankiert werden.

Die Expertenkommission empfiehlt der Bundesregierung die folgenden Maßnahmen:

- Um innovative und klimafreundliche Technologien und Geschäftsmodelle in ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu stärken, sollten Abgaben und Umlagen auf Energie über alle Wirtschaftssektoren an der Klimaschädlichkeit bzw. dem CO₂-Gehalt von Energieträgern ausgerichtet werden. Der Staat sollte die im Zuge einer solchen CO₂-orientierten Steuerreform anfallenden zusätzlichen Steuereinnahmen vordringlich dazu verwenden, wirtschaftlich schwache Haushalte, die von Energiepreiserhöhungen besonders betroffen sind, zu kompensieren.
- Die Anreizregulierung (ARegV) für Betreiber von Stromnetzen sollte so angepasst werden, dass sich der Betrieb innovativer Anlagen und Geschäftsmodelle, die das Stromnetz stabilisieren bzw. netzdienlich sind, lohnt.
- Damit sich die gesamtwirtschaftlichen Vorteile von Flexibilisierungsoptionen in Stromangebot und Stromnachfrage auch betriebswirtschaftlich rechnen, sollte eine Reform der Netzentgelte erfolgen, bei der die tatsächlichen Kosten der Stromnetznutzung räumlich und zeitlich abgebildet werden.
- Wegen der herausragenden Bedeutung der Sektorkopplung für die Energiewende sollten die FuE-Aktivitäten und deren Förderung stärker als bisher nach dem Organisationsprinzip der Sektorkopplung ausgerichtet werden.

B 3 Blockchain

Blockchain ist eine Technologie für das unveränderbare und fälschungssichere digitale Speichern und Übertragen von Daten. Daten werden dabei nicht von einer einzelnen Institution gespeichert, sondern von vielen Akteuren gleichzeitig. Es gibt also keine zentrale Instanz, die die Kontrolle über die gespeicherten Daten hat.

Blockchain-Technologien werden derzeit von verschiedenen Akteuren entwickelt, erprobt und in marktreife Produkte überführt. Mit der von Blockchain realisierten dezentralen Datenspeicherung wird die Hoffnung verbunden, die Marktkonzentration in datengetriebenen Industrien zu verringern und Markteintrittsbarrieren abzubauen. Blockchain-Technologien können so zu radikalen Veränderungen in bestehenden Industrien führen.

Deutschland befindet sich in einer aussichtsreichen Position, um die Entwicklung der Blockchain-Technologien mitgestalten und wirtschaftliche und gesellschaftliche Potenziale realisieren zu können. Dieser aktuelle Standortvorteil sollte von der Politik als Hebel verwendet werden, um die weitere Entwicklung und Anwendung der Blockchain-Technologien zu befördern.

Die Expertenkommission sieht in Blockchain-Technologien hohe Nutzenpotenziale für Unternehmen, Bevölkerung und Verwaltung. Um diese Potenziale zu realisieren, empfiehlt die Expertenkommission der Bundesregierung die folgenden Maßnahmen:

- Die geplante Blockchain-Strategie der Bundesregierung sollte eine Analyse von Stärken und Schwächen des Blockchain-Standorts Deutschland enthalten. Dazu gehören Analysen von aktuellen rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen, die innovationshemmend sind.
- Die Strategie sollte Vorschläge für Reallabore enthalten, in denen Lösungen für die identifizierten Hemmnisse getestet werden können, um nötige Anpassungen der Rechtslage vorzubereiten.
- Die Strategie sollte Schnittstellen mit anderen digitalpolitischen Strategien der Bundesregierung wie der KI-Strategie oder der Umsetzungsstrategie benennen. Ebenso sind Verbundeffekte der unterschiedlichen Strategien zu identifizieren und zu nutzen.
- Weiterhin sind rechtliche Unsicherheiten für Unternehmen zu reduzieren, indem ein Kompetenzaufbau für Ansprechpersonen in Ministerien und Behörden gefördert wird. Dieser Kompetenzaufbau sollte auch genutzt werden, um Konzepte zur Nutzung von Blockchain-Technologien in der Verwaltung zu analysieren und, wo sinnvoll, Pilotprojekte zu starten.
- Schließlich sollten Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen über Vor- und Nachteile von Blockchain-Technologien informiert werden, um sie zu einem souveränen Umgang mit Blockchain-Anwendungen zu befähigen.

B 4 Digitalisierung der Hochschulen

Die deutschen Hochschulen messen nach eigener Aussage ihrer Digitalisierung eine sehr hohe Bedeutung bei. Dies spiegelt sich im bisher erreichten Digitalisierungsstand von Forschung, Lehre und Verwaltung jedoch nicht wider. Es bestehen damit deutliche Entwicklungspotenziale für die weitere Digitalisierung der deutschen Hochschulen, vor allem bei der Lehre und in der Verwaltung.

Bei der Digitalisierung der Hochschulen trifft eine technisch komplexe Aufgabe auf unzureichend entwickelte Governancestrukturen. Damit die Digitalisierung gelingen kann, müssen die Hochschulen ihre Verwaltung weiter modernisieren.

- Die Expertenkommission empfiehlt den Hochschulen, eine Digitalisierungsstrategie mit klar definierten Zielen sowie einen darauf abgestimmten Implementierungsplan auszuarbeiten. Diese Digitalisierungsstrategie sollte mit der von der Expertenkommission wiederholt geforderten Profilbildung von Hochschulen Hand in Hand gehen. Dabei sollten insbesondere berufsbegleitende Weiterbildungsangebote mit in den Blick genommen werden.
- Hochschulen sollten ihre Verhandlungsmacht erhöhen, indem sie den Einkauf von Lizenzen hochschulübergreifend bündeln. Die Wissenschafts- und Kultusministerien der Länder können diesen Prozess unterstützend begleiten.

- Die Digitalisierung des strukturell unterfinanzierten deutschen Hochschulsystems ist eine Daueraufgabe, die einer nachhaltigen Finanzierung bedarf. Die Expertenkommission empfiehlt, die Hochschulen durch die Einführung einer Digitalisierungspauschale zu unterstützen. Die Hochschulen sollten pro Studentin bzw. Student einen bestimmten Betrag zum Ausbau und Unterhalt ihrer digitalen Infrastruktur und Anwendungen sowie zum Ausbau ihrer digitalen Lehr- und Lernangebote erhalten.
- Die Förderung der Digitalisierung an Hochschulen über wettbewerblich vergebene Projektmittel sollte bestehen bleiben.
- Um den Hochschulen die Gewinnung von IT-Fachkräften zu erleichtern, empfiehlt die Expertenkommission den Bundesländern in ihrer Funktion als Arbeitgeber des öffentlichen Dienstes, die bestehende Entgeltordnung zu flexibilisieren und sich hierbei an der Entgeltordnung des TVöD zu orientieren.
- Die Expertenkommission regt an, insbesondere kleinere Hochschulen durch die Schaffung von IT-Servicezentren zu unterstützen bzw. bereits bestehende Beratungs- und Unterstützungseinrichtungen zu stärken.

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

www.e-fi.de

