



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem

Bundesbericht Forschung und Innovation 2020



Inhaltsverzeichnis

1	Bedeutung von Forschung und Innovation	2
2	Ausgaben und Personal für Forschung und Entwicklung	5
2.1	FuE-Ausgaben	6
	Entwicklung der Gesamtausgaben für FuE	8
	Bundesausgaben für FuE	12
	Länderausgaben für FuE	16
	Gemeinsame Förderung von Bund und Ländern	17
	FuE an Hochschulen	18
	FuE in der Wirtschaft	20
2.2	FuE-Personal	25
	Entwicklung des FuE-Personals	25
	FuE-Personal nach Sektoren	29
	Hochschulabschlüsse und Promotionen	31
	Internationale Mobilität	33
3	Resultate von Forschung, Entwicklung und Innovation	35
3.1	Ausgewählte Outputindikatoren	36
	Wissenschaftliche Publikationen	36
	Weltmarktrelevante Patente	37
	Innovationen in der Wirtschaft	40
	Gründungen in der Wissenswirtschaft	42
	Handel mit forschungsintensiven Waren	43
3.2	Internationale Indikatorensysteme	46
	European Innovation Scoreboard	47
	Global Innovation Index	48
	Global Competitiveness Index	50
4	Fazit	52
	Anhang	54
	Tabellen	54
	Glossar	92
	Abbildungsverzeichnis	96
	Verzeichnis der Infoboxen	98
	Tabellenverzeichnis	99
	Impressum	101



1 Bedeutung von Forschung und Innovation

Forschung und Innovation sichern die langfristige Wachstumsgrundlage und Zukunftsfähigkeit einer Volkswirtschaft und treiben notwendige Transformationen in Wirtschaft und Gesellschaft voran. Sie liefern einen wichtigen Beitrag zur ökonomischen Leistungsfähigkeit der Volkswirtschaft und für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, Branchen und Regionen. Darüber hinaus geht von Forschung und Innovation ein gesellschaftlicher und ökologischer Nutzen aus, der in allen Feldern des politischen Handelns sichtbar wird.

Nach Angaben der Europäischen Kommission sind zwei Drittel des wirtschaftlichen Wachstums Europas zwischen 1995 und 2007 und ca. 15 % der Produktivitätsfortschritte zwischen 2000 und 2013 auf Forschung und Innovation zurückzuführen.¹ Eine Volkswirtschaft profitiert von öffentlichen Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE) durch Spillover-Effekte. Das ist beispielsweise der Fall, wenn Forschungsergebnisse von Unternehmen aufgegriffen und in marktfähige Produkte und Dienstleistungen überführt werden.

Aus Sicht des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) sind staatliche Eingriffe zur Förderung von FuE geboten.

FuE-Aktivitäten führen zu positiven externen Effekten und werden daher – gesamtwirtschaftlich betrachtet – in zu geringem Umfang in den Unternehmen betrieben. Zudem steigt durch den Strukturwandel hin zu einer stärker wissensbasierten Wirtschaft die Bedeutung von FuE-Aktivitäten weiter an. Der SVR stellt daher fest, dass eine zielgerichtete Forschungs- und Innovationspolitik einen wichtigen Beitrag zu einer modernen Industriepolitik leiste.²

Wissenschaft, Forschung und Technologie werden als wesentliche Treiber in ökonomischen Wachstumsmodellen behandelt. FuE beeinflussen die Produktivität, die internationale Wettbewerbsfähigkeit, die Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen,

¹ European Commission (2017): The economic rationale for public R&I funding and its impact. publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0635b07f-07bb-11e7-8a35-01aa75ed71a1

² Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (2019): Jahresgutachten 2019/20. Den Strukturwandel meistern. sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/jg201920/JG201920_Gesamtausgabe.pdf

wirtschaftliches Wachstum, die Lebensbedingungen sowie die öffentliche Daseinsvorsorge positiv. In den vergangenen Jahrzehnten ist der gesellschaftliche, ökologische und kulturelle Nutzen von Forschungsergebnissen zunehmend in den Blick gerückt.³

In jüngerer Vergangenheit ist jedoch – trotz stark angestiegener Forschungs- und Innovationsaktivitäten – ein Trend hin zu einem stagnierenden bzw. rückläufigen Produktivitätswachstum zu verzeichnen.⁴ Dieses Phänomen wird in der ökonomischen Literatur als verlangsamtes Produktivitätswachstum diskutiert. Mögliche Ursachen können sowohl in einer unvollständigen Erfassung der Effekte der Digitalisierung als auch in einer verzögerten Verbreitung von Leading-Edge-Technologien wie der Künstlichen Intelligenz, aber auch in dem weitgehend ausgeschöpften Potenzial konventioneller Technologien sowie in einer zunehmenden Marktkonzentration liegen.⁵

Die genauen Wirkungen von Innovationen auf die Lösung gesellschaftlicher, ökologischer oder kultureller Herausforderungen sind quantitativ teilweise schwer zu erfassen. Der gesellschaftliche Nutzen von Innovationen resultiert u. a. aus der Verbesserung der Lebensgrundlagen und der Lebensqualität und manifestiert sich z. B. bei der Implementierung neuer sozialer Praktiken, im Wandel gesellschaftlicher Wertvorstellungen, als Einfluss bzw. in Form von Antworten auf Debatten zu grundsätzlichen gesellschaftlichen Fragen, in einer verbesserten gesellschaftlichen Teilhabe und in Gestalt von Fortschritten in den Bereichen Gesundheit, Sicherheit und Schutz der Zivilgesellschaft. Der ökologische Nutzen besteht in positiven Einflüssen auf Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz. Dazu zählen u. a. Lösungsbeiträge für die Herausforderungen des Klimawandels und im Hinblick auf die globalen Nachhaltigkeitsziele (SDGs)

der Vereinten Nationen. Als kultureller Nutzen sind u. a. die gesteigerte Kreativität im Innovationssystem und der Gesellschaft, die erhöhte Offenheit gegenüber Neuem, die Experimentierfreude und Gründungsneigung sowie ein gesteigertes Verständnis für soziotechnische Zusammenhänge in der Gesellschaft zu nennen.

Zentrale Zukunftsfragen erfordern ein breites und umfassendes Verständnis von Forschung und Innovation in allen Politikbereichen. Während sich bei einzelnen Outputs von FuE Wirkungsbeziehungen mit etablierten und international vergleichbaren Indikatoren aufzeigen lassen (z. B. Publikationen, Patente, Innovationen), gibt es volkswirtschaftliche Zweit- und Drittrundeneffekte, deren Erfassung schwerer ist. Insbesondere hinsichtlich der Messbarkeit des gesellschaftlichen Nutzens von Forschungsergebnissen besteht weiterhin eine methodische Lücke. Innovationsprozesse folgen keinem einfachen linearen Muster, sondern zeichnen sich durch vielfältige Rückkopplungsschleifen zwischen den beteiligten Akteuren aus. Es ist daher eine methodische Herausforderung, die erst zeitverzögert sichtbaren Effekte und Wechselwirkungen von Forschung und Innovation zu erfassen.⁶

Im Kontext des digitalen Wandels und der fortschreitenden Veränderung des Innovationsgeschehens vom klassischen technischen Fortschritt hin zu neuen Formen der Innovation ist es zudem wesentlich, dass neue Indikatoren entwickelt werden, um diese Herausforderungen analytisch besser erfassen zu können.⁷ Entsprechend unterstützt das BMBF mit der Fördermaßnahme zur *Weiterentwicklung der Indiktorik für Forschung und Innovation* den Kapazitätsaufbau in der Innovationsindikatorikforschung. Zweck dieser Förderung ist es, Lücken in der bestehenden Innovations- und FuE-Indikatorik zu schließen und

³ Godin, B.; Dore, C. (2006): Measuring the impacts of science: Beyond the economic dimension. CSII Working Paper, 1–44; OECD (2008): Science, Technology and Industry Outlook. Chapter 4: Assessing the Socio-economic Impacts of Public R&D: Recent Practices and Perspectives. oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-outlook-2008_sti_outlook-2008-en; European Commission (2010): Assessing Europe's University-Based Research. Expert Group on Assessment of University-Based Research. ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/assessing-europe-university-based-research_en.pdf; Bornmann, L. (2013): What is societal impact of research and how can it be assessed? A literature survey. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 217–233; European Commission (2019): 101 Ideas on the future of Research and Innovation in Europe. publications.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/528557b9-5ff4-11e9-b6eb-01aa75ed71a1

⁴ OECD (2015): The future of productivity. oecd.org/eco/OECD-2015-The-future-of-productivity-book.pdf

⁵ Expertenkommission Forschung und Innovation (2018): Kernthema B-1: Langfristige Entwicklungen von Produktivität und Innovation. e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2018/EFI_Gutachten_2018.pdf

⁶ OECD (2015): Enhancing Research Performance through Evaluation, Impact Assessment and Priority Setting. oecd.org/sti/inno/Enhancing-Public-Research-Performance.pdf

⁷ OECD (2018): Science, Technology and Innovation Outlook, Cap. 14. oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm

neue Forschungsansätze zu erproben. Die geförderten Projekte werden die Grundlage einer evidenzbasierten Forschungs- und Innovationspolitik erweitern. Die von einer unabhängigen Expertenjury ausgewählten Forschungsprojekte befassen sich u. a. mit der Entwicklung von Indikatoren zur Abbildung aktueller

Innovationstrends, zur Erfassung der Vernetzungsstruktur und -dynamik im deutschen Innovationssystem sowie zur Messung sozialer Innovationen (siehe auch [Infobox: Weiterentwicklung der Indikatorik für Forschung und Innovation](#)).

Weiterentwicklung der Indikatorik für Forschung und Innovation



Das Forschungs- und Innovationsgeschehen entwickelt sich ständig weiter. Neue Themenfelder und Phänomene führen dazu, dass das Indikatorsystem ebenfalls weiterentwickelt werden muss. Das BMBF fördert daher inzwischen 14 Vorhaben, die an neuen Indikatoren im Bereich Forschung und Innovation arbeiten. Diese Forschungsvorhaben sind wichtige Beiträge für eine noch stärker evidenzbasierte Forschungs- und Innovationspolitik.

Im Rahmen des Forschungsprojektes TOBI werden beispielsweise Innovationsindikatoren aus Textmassendaten entwickelt. Dabei werden Texte aus technologiebezogenen Fachzeitschriften, bzw. Texte von Unternehmenswebsites, die mittels Text-Mining analysiert werden, als Datenquellen herangezogen. Es konnte bereits ein erster Ansatz für einen Innovationsindikator auf Unternehmensebene entwickelt werden. Hierbei lernt ein Deep-Learning-Modell, welche Begriffe und Begriffskombinationen ein innovatives Unternehmen von einem nichtinnovativen Unternehmen unterscheiden. Das Resultat ist ein geografisch hochdetaillierter Datensatz, der ein aktuelles Bild der Innovativität deutscher Unternehmen vermittelt.

Das Projekt IndiSI entwickelt eine Indikatorik für Soziale Innovationen mit dem Ziel, die Pluralität sozialer Innovationen aufzuzeigen und neue Innovationsakteure, die nicht in gängigen Statistiken geführt werden bzw. nur in begrenztem Maße identifiziert werden können, sichtbar zu machen. IndiSI zeichnet sich durch ein breites Verständnis sozialer Innovationen aus, wobei die Entwicklung von Indikatoren drei Ebenen umfasst: Innovationsaktivitäten in Organisationen, Innovationskapazitäten des regionalen Umfelds und Online-Aktivitäten sozialer Innovationen. Im Rahmen des Projekts

wird ein auf Deutschland angepasstes Indikatorenset entwickelt, das die Interdependenzen zwischen Organisationen, Regionen und Online-Aktivitäten berücksichtigt und die Identifizierung von Stellschrauben zur Unterstützung sozialer Innovationen ermöglicht.

Der Innovationsprozess von kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) ist häufig durch informelle, nicht FuE-getriebene Lernprozesse und implizites Erfahrungswissen geprägt. Das Projekt InDUI befasst sich mit diesem sogenannten Doing-Using-Interacting-Mode (DUI). Das Vorhaben hat die drei Regionen Südniedersachsen, Hannover und Jena ausgewählt, um dort qualitative Interviews mit Unternehmerinnen und Unternehmern (KMU) und regionalen Akteuren des Innovationssystems durchzuführen und um ein tieferes Verständnis von nicht forschungsbasierten Innovationsprozessen zu gewinnen. Dabei werden die den DUI-Innovationen zugrunde liegenden Lernprozesse und Verhaltensmuster, wie sie aus den Felddaten erkennbar sind, im ökonomischen Experiment abgebildet und unter kontrollierten Laborbedingungen untersucht. Es zeigt sich, dass der DUI-Modus tatsächlich Innovationsprozesse in KMU sehr gut abbildet und dass aktuelle Innovationssurveys den DUI-Modus in seiner Relevanz für den deutschen Mittelstand nicht ausreichend erfassen. Als Ergebnis schlägt InDUI neue und modifizierte Fragestellungen für künftige Innovationsmessungen vor und erprobt diese in einem ersten Survey.

Weitere Informationen zur zweiten Förderrunde: bmbf.de/de/forschung-und-innovation-transparenter-machen-9511.html



2 Ausgaben und Personal für Forschung und Entwicklung

Staat und Wirtschaft stellen umfangreiche finanzielle Mittel für Forschung und Entwicklung in Hochschulen, an außeruniversitären Forschungseinrichtungen und in der privaten Wirtschaft bereit. Mittlerweile investiert Deutschland über 3 % seiner jährlichen Wirtschaftsleistung in Forschung und Entwicklung. Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, diesen Anteil bis 2025 gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft auf 3,5 % des Bruttoinlandsprodukts zu steigern.

Deutschland hat im Jahr 2018 3,13 % der Wirtschaftsleistung in FuE investiert. Nachdem bereits im Jahr 2017 das 3-Prozent-Ziel der europäischen Wachstumsstrategie *Europa 2020* erstmals erreicht wurde, befindet sich Deutschland nun auf einem guten Weg hin zum 3,5-Prozent-Ziel. Weltweit zählt Deutschland damit zu den forschungsintensivsten Volkswirtschaften. Die deutsche FuE-Quote übersteigt den EU-Durchschnitt sowie die FuE-Quote der USA oder Chinas, liegt aber im europäischen Vergleich hinter der FuE-Quote der Schweiz, Österreichs und Schwedens sowie weltweit hinter der von Südkorea und Japan. Die FuE-Quote gibt den Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt (BIP) wieder.

Auch die Zahl der FuE-Beschäftigten steigt in Deutschland seit über einem Jahrzehnt kontinuierlich an. Im Jahr 2017 wurde mit über 686.000 in FuE beschäftigten Personen (Vollzeitäquivalente) ein vorläufiger neuer Höchstwert erreicht. Allein in den vergangenen zehn Jahren hat sich ihre Anzahl um fast 180.000 Vollzeitäquivalente erhöht, was einem Anstieg um über ein Drittel (+35 %) entspricht. Nach vorläufigen Berechnungen ist die Anzahl des FuE-Personals 2018 auf fast 708.000 Vollzeitäquivalente gestiegen.

2.1 FuE-Ausgaben

In Deutschland liegen die Ausgaben für FuE auf einem neuen Höchststand. Sowohl die privaten als auch die öffentlichen Ausgaben für FuE sind in den letzten zehn Jahren stark gestiegen. Die gemeinsame Förderung von Bund und Ländern zur Finanzierung von FuE-Aktivitäten in Hochschulen und Forschungseinrichtungen wurde ebenfalls ausgebaut.

Staat, Hochschulen und Wirtschaft haben 2017 insgesamt 99,6 Mrd. Euro in FuE investiert.⁸ Die gesamten Ausgaben für FuE erhöhten sich 2018 nach vorläufigen Berechnungen weiter auf 104,8 Mrd. Euro.⁹ Die FuE-Ausgaben sind seit Anfang der 2000er Jahre stark gestiegen, auch während der Finanzkrise 2008/2009

haben Staat und Wirtschaft weiter kontinuierlich in FuE investiert (siehe auch [Abb. D-1](#), vgl. [Tabelle 1](#)).¹⁰ Im europäischen Vergleich weist Deutschland damit absolut betrachtet die höchsten FuE-Ausgaben auf.

Die FuE-Quote lag 2018 in Deutschland bei 3,13%. Deutschland hat bereits im Jahr 2017 das 3-Prozent-Ziel der europäischen Wachstumsstrategie *Europa 2020* erreicht und befindet sich nun auf einem guten Weg zum 3,5-Prozent-Ziel (siehe auch [Infobox: Vom 3-Prozent-Ziel zum 3,5-Prozent-Ziel](#)).

⁸ Hier und im Folgenden werden Nominalwerte dargestellt.

⁹ Die an Eurostat gemeldeten vorläufigen Zahlen finden sich unter: ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation

¹⁰ Der Bundesbericht Forschung und Innovation 2020 (BuFI) berichtet über endgültige Zahlen zu den FuE-Ausgaben und dem FuE-Personal in Deutschland. Diese sind für das Referenzjahr 2017 vollständig verfügbar. Teilweise liegen aktuellere Werte auf Basis vorläufiger Berechnungen vor. Auf diese wird gesondert hingewiesen. Die statistischen Kennzahlen und Zeitreihen sind im Datenportal des BMBF unter datenportal.bmbf.de verfügbar. Weitere Datenquellen sind in Fußnoten ausgewiesen.

Abb. D-1: Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Deutschland



Datenbasis: Datenband Tabelle 1; Datenportal des BMBF Tabelle 1.1.1

Vom 3-Prozent-Ziel zum 3,5-Prozent-Ziel



Die Europäische Union hat sich im März 2000 in Lissabon das Ziel gesetzt, 3 % ihres Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Forschung und Entwicklung zu investieren. Forschung und Entwicklung ist eine wichtige Basis, um die Europäische Union zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt auszubauen, und leistet einen Beitrag, um ein nachhaltiges und dauerhaftes Wachstum in den Mitgliedstaaten zu erreichen.

Das 3-Prozent-Ziel für Forschung und Entwicklung wurde nach Auslaufen der Lissabon-Strategie als eines von fünf Kernzielen in der europäischen Wachstumsstrategie *Europa 2020* fortgeschrieben, die vom Europäischen Rat im Juni 2010 verabschiedet wurde.

Deutschland gehört mit einer FuE-Quote von über 3 % zu den führenden EU-Ländern. Im Jahr 2018 betrug die durchschnittliche FuE-Quote der EU-28-Länder nach vorläufigen Berechnungen 2,12 % (siehe auch [Abb. D-4](#)).

Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, bis 2025 gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft mindestens 3,5 % des BIP für FuE aufzuwenden. Die *Hightech-Strategie 2025* unterlegt dieses Ziel mit konkreten Maßnahmen. Auch die 16 Bundesländer

stimmen in ihrer „Brüsseler Erklärung“ vom März 2018 darin überein, bereits zum Jahr 2025 die FuE-Quote auf 3,5 % anzuheben. Mit den bislang erzielten Erfolgen sind günstige Ausgangsbedingungen vorhanden, um auch das ambitionierte Ziel einer weiteren Anhebung der FuE-Quote zu realisieren.

Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern (GWK) ist beauftragt, den Regierungschefinnen und -chefs von Bund und Ländern jährlich einen Sachstandsbericht zum 3-Prozent-Ziel vorzulegen. Der aktuelle Bericht ist zugänglich unter: gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/3__Bericht_Heft_67_Homepage_bzw_Archiv_final.pdf

Die im Auftrag des BMBF erstellte Studie „Schrittweise Erhöhung der FuE-Quote auf bis zu 3,5 % des BIP – Instrumente und Auswirkungen auf volkswirtschaftliche Kennzahlen“ analysiert Möglichkeiten und Implikationen auf diesem Weg. Sie schlussfolgert, dass grundsätzlich die Zielmarke erreicht werden kann, wenn die FuE-Ausgabensteigerung des Zeitraums 2005–2015 bis zum Jahr 2025 fortgesetzt wird. Die Studie ist abrufbar unter: isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccp/2019/Gesamtbericht_FuE-Quote.pdf

Weitere Informationen im Internet

Datenportal des BMBF – Forschung und Innovation:
datenportal.bmbf.de/portal/de/research.html

Eurostat – Science, Technology and Innovation (in Englisch):
ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation

OECD – Main Science and Technology Indicators (in Englisch):
oecd.org/sti/msti.htm

Entwicklung der Gesamtausgaben für FuE

In Deutschland liegen die FuE-Ausgaben mit 99,6 Mrd. Euro im Jahr 2017 auf einem neuen Höchststand.¹¹ Der Wirtschaftssektor trägt gut zwei Drittel der FuE-Ausgaben in Deutschland. Diese Mittel werden sowohl für eigene FuE-Aktivitäten der Unternehmen als auch für gemeinsame FuE-Projekte mit Partnern aus der Wirtschaft und Wissenschaft aufgewendet. Die FuE-Ausgaben von Staat und Hochschulen betragen rund ein Drittel der gesamten FuE-Ausgaben.

FuE-Ausgaben umfassen die Finanzierung systematischer und schöpferischer Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens. Dieses Wissen wird dafür genutzt, neue Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen und damit Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft hervorzubringen. FuE-Ausgaben umfassen im Unterschied zu den Wissenschaftsausgaben keine Ausgaben für die wissenschaftliche Lehre und Ausbildung (siehe auch [Infobox: Frascati Manual](#)).

Frascati Manual

Das Frascati Manual ist ein Handbuch der OECD, das international als Basis genutzt wird, um Daten zu Forschung und Entwicklung zu erheben und entsprechende Aktivitäten zu messen. Das Manual ist ein etabliertes Werkzeug in Statistik, Wissenschaft und Politik. Es legt grundlegende Konzepte und Richtlinien für die Erhebung von Daten und Klassifikationen für Statistiken fest. Es stellt sicher, dass Begriffe aus Forschung und Entwicklung einheitlich benutzt werden, und ermöglicht dadurch internationale Vergleiche. Das Frascati Manual wurde zuletzt 2015 aktualisiert. Bei dieser Revision wurden die Definitionen an die Anforderungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung angepasst sowie zum Teil aktualisiert, klarer gefasst und mit Beispielen unterlegt. Anfang 2018 erschien eine deutsche Übersetzung des Frascati Manual 2015.

Quelle: OECD (2015): Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development: oecd.org/sti/inno/frascati-manual.htm

Finanzierungs- und Durchführungsbetrachtung

Die Statistiken zu den Ausgaben für FuE werden sowohl bei den finanzierenden Institutionen (Finanzierungsbetrachtung), also den Mittelgebern, als auch bei den forschenden Einrichtungen (Durchführungsbetrachtung) erhoben. Beide Betrachtungsweisen können aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsarten und -zeitpunkte zu abweichenden Ergebnissen führen.

Die Finanzierungsbetrachtung liefert Informationen über die Finanzierungsbeiträge von Staat und Wirtschaft, in der Regel unabhängig vom Empfänger. Für die staatliche Seite sind das primär Haushaltsdaten (Finanzstatistiken) (vgl. [Tabelle 2](#)).

Die Durchführungsbetrachtung erfasst Mittel für FuE-Aktivitäten dort, wo die Forschung letztlich durchgeführt wird, das heißt in Unternehmen, in Forschungseinrichtungen oder Hochschulen. Die Daten stammen aus Erhebungen, in denen die forschenden Einrichtungen zu ihren Ausgaben für FuE befragt werden. Zusätzlich werden bei der Durchführungsbetrachtung die Finanzierungsquellen der Forschung erhoben (vgl. [Tabelle 1](#)).

Die Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE-Ausgaben) sind eine zentrale Kennzahl für die absolute Höhe der volkswirtschaftlichen Investitionen in FuE. Der Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt einer Volkswirtschaft (FuE-Quote) ist ein wesentlicher Indikator für den internationalen Vergleich der FuE-Ausgaben.

Die Ausgaben für FuE werden statistisch entweder bei den finanzierenden Institutionen (Finanzierungsbetrachtung) oder der forschenden Einrichtung (Durchführungsbetrachtung) erfasst (siehe auch [Infobox: Finanzierungs- und Durchführungsbetrachtung](#)).

FuE-Aktivitäten werden in Deutschland überwiegend von der Wirtschaft und dem Staat finanziert

¹¹ Die Entwicklung der FuE-Ausgaben in Deutschland lässt sich als interaktive Grafik auf der BuFI-Website abrufen: bundesbericht-forschung-innovation.de

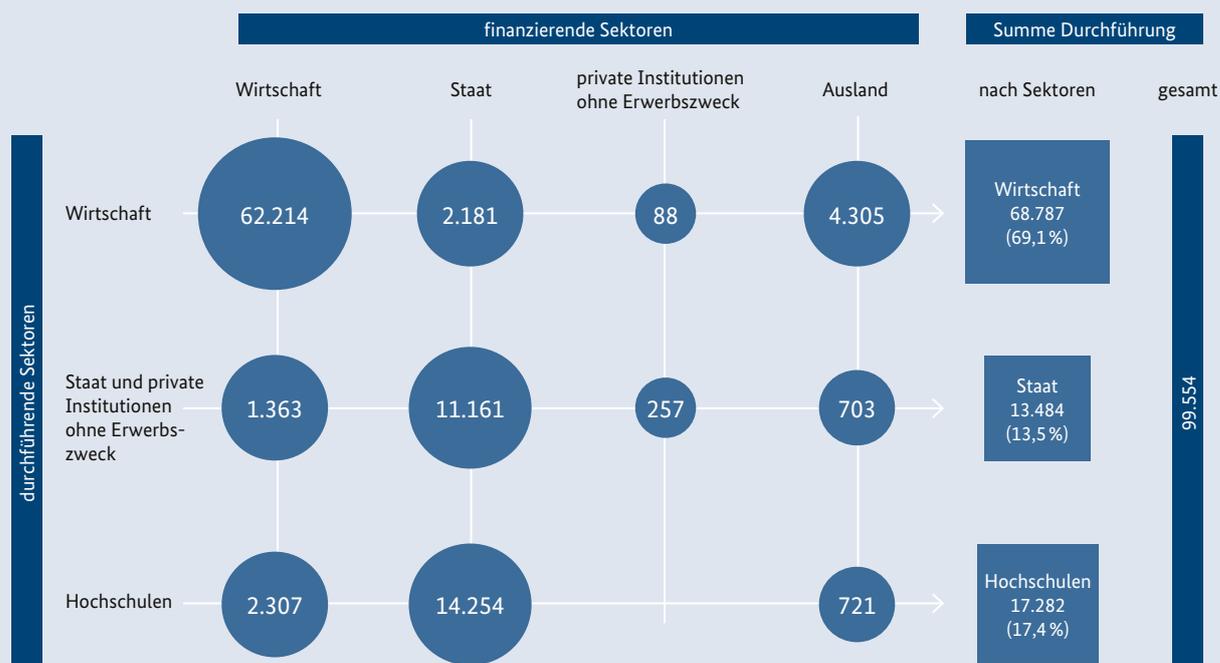
(Datengrundlage: Durchführungsbetrachtung). Der Wirtschaftssektor stellt den Großteil der Mittel bereit. Im Jahr 2017 war der Wirtschaftssektor mit rund 65,9 Mrd. Euro an der Finanzierung der FuE-Ausgaben beteiligt, unabhängig davon, ob die FuE-Arbeiten von der Wirtschaft selbst oder von öffentlichen Einrichtungen wie etwa Hochschulen durchgeführt wurden. Der hohe Anteil der Wirtschaft an der Finanzierung von FuE gilt als charakteristisches Merkmal des deutschen Forschungs- und Innovationssystems. 2017 stellte der Staat 27,6 Mrd. Euro der FuE-Ausgaben zur Verfügung. Daneben gewinnt die Finanzierung aus dem Ausland seit einigen Jahren an Bedeutung. Dies ist ein Indiz für die zunehmende Attraktivität des Standorts Deutschland für internationale Investoren und für einen zunehmend globalen Wissenstransfer. Der Großteil der FuE-Finanzierung aus dem Ausland entfällt auf FuE-Ausgaben von multinationalen Unternehmen. Zudem spielt die EU-Forschungsförderung eine wichtige Rolle (siehe auch [Abb. D-2](#)).

Die FuE-Ausgaben verteilen sich unterschiedlich auf die einzelnen Sektoren, in denen FuE durchgeführt wird. Im Jahr 2017 führte die Wirtschaft FuE-Akti-

vitäten in einem Umfang von 68,8 Mrd. Euro durch. Dies entspricht einem Anteil von 69% an den gesamten Ausgaben für FuE. Die Ausgaben der Wirtschaft sind zwischen 2000 und 2017 ähnlich wie in den Sektoren Staat und Hochschulen gestiegen (siehe auch [Abb. D-3](#), vgl. [Tabelle 1](#)).

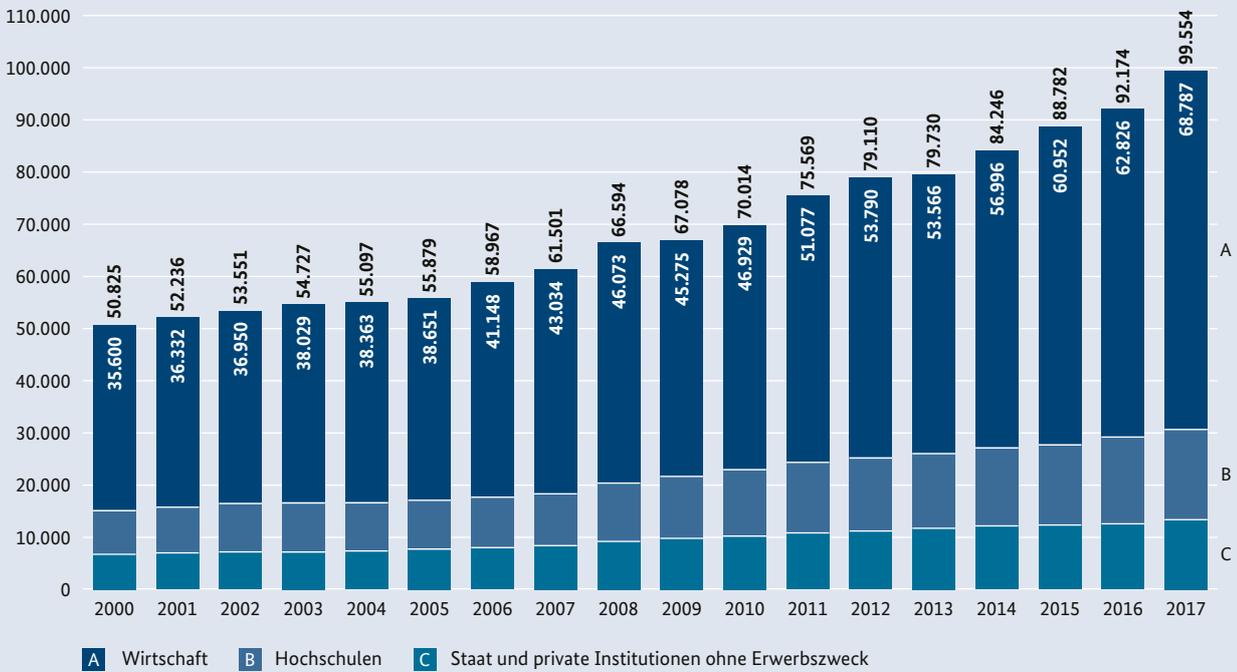
Im Staatssektor haben die Ausgaben für FuE kontinuierlich zugenommen. Der Zuwachs in der vergangenen Dekade resultierte vor allem aus der Stärkung der außeruniversitären Forschung. Erreicht wurde dies durch die gemeinsam von Bund und Ländern getragene institutionelle Grundfinanzierung der Wissenschafts- und Forschungsorganisationen im Rahmen des *Pakts für Forschung und Innovation* (siehe auch [Hauptband: IV Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern](#)), die um jährlich 3% erhöht wurde. Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen (einschließlich bundes-, landes- und gemeindeeigener Forschungseinrichtungen sowie privater Institutionen ohne Erwerbszweck), die im Wesentlichen öffentlich gefördert werden, wendeten 2017 rund 13,5 Mrd. Euro für FuE auf. Das sind rund 14% der gesamten FuE-Ausgaben.

Abb. D-2: Ausgaben für Forschung und Entwicklung 2017 (Durchführungsbetrachtung, in Mio. Euro)



Datenbasis: Datenband Tabelle 1; Datenportal des BMBF Tabelle 1.1.1

Abb. D-3: FuE-Ausgaben nach durchführenden Sektoren (in Mio. Euro)



Rundungsdifferenzen

Datenbasis: Datenband Tabelle 1; Datenportal des BMBF Tabelle 1.1.1

Auch die FuE-Ausgaben im Hochschulsektor sind in Deutschland in den letzten Jahren sowohl absolut als auch im Verhältnis zum BIP merklich gestiegen, was u. a. auf die Impulse der *Exzellenzinitiative* bzw. *Exzellenzstrategie* und des *Hochschulpakts 2020* zurückzuführen ist. Die Hochschulen setzten im Jahr 2017 17,3 Mrd. Euro für FuE ein. Das entspricht einem Anteil von 17 % an allen FuE-Ausgaben.

Weltweit sind die FuE-Ausgaben in den vergangenen Jahren dynamisch angestiegen.¹² Absolut betrachtet investieren die großen Volkswirtschaften USA, China und Japan am meisten in FuE. Deutschland weist die weltweit vierthöchsten absoluten FuE-Ausgaben auf – trotz der geringeren Bevölkerungszahl im Vergleich zu den vorgenannten Ländern.

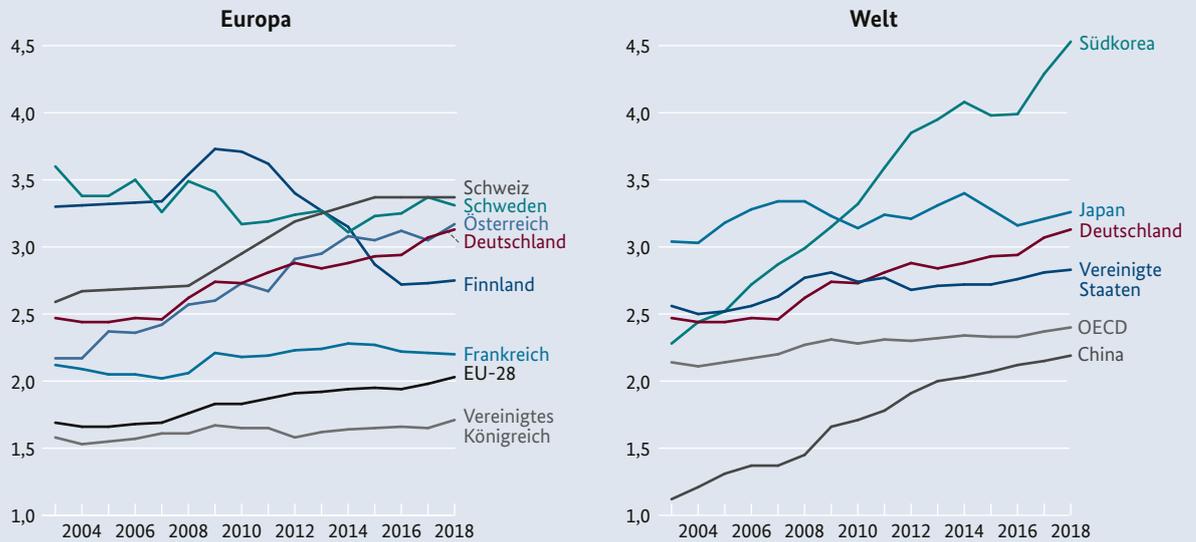
In Europa gehört Deutschland mit einer FuE-Quote von 3,13 % zu den Ländern mit den höchsten FuE-Ausgaben, gemessen an der jährlichen Wirtschaftsleistung.

Im Jahr 2018 betrug die durchschnittliche FuE-Quote der EU-28-Länder 2,12 %. In Europa erreichen nur Schweden, Österreich und die Schweiz eine höhere FuE-Quote als Deutschland. Im weltweiten Vergleich liegt der deutsche Wert deutlich über dem OECD-Durchschnitt (2,40 %) und über dem Wert der USA (2,83 %). Weltweit weisen die asiatischen Staaten Südkorea (4,53 %) und Japan (3,26 %) sowie Israel (4,94 %) höhere FuE-Quoten auf. Insbesondere Südkorea und China konnten im vergangenen Jahrzehnt einen dynamischen Anstieg ihrer finanziellen Mittel für FuE verzeichnen. China (2,19 %) nähert sich mittlerweile dem Durchschnitt der OECD-Länder an und liegt bereits über dem Wert der EU-28 (siehe auch *Abb. D-4*).

Das Verhältnis von FuE-Ausgaben im privaten zu denen im öffentlichen Sektor unterscheidet sich weltweit zwischen den einzelnen Volkswirtschaften. Der Anteil des Wirtschaftssektors an den gesamten FuE-Ausgaben ist in Israel, Südkorea, Japan und China am höchsten.

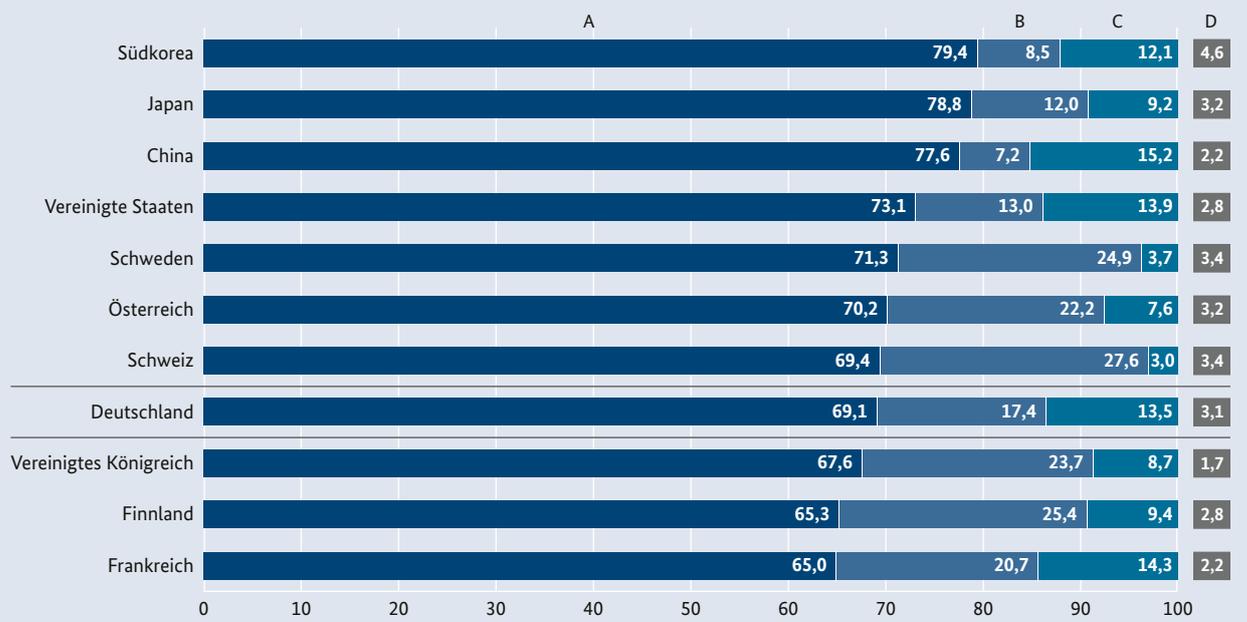
¹² Gehrke, B.; Schasse, U.; Belitz, H.; Eckl, V.; Stenke, G. (2020): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft – Deutschland im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI. e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_02_2020.pdf

Abb. D-4: Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt im internationalen Vergleich (in Prozent)



Datenbasis: OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI 2019/02). Werte zum Teil vorläufig, Daten zum Teil geschätzt.

Abb. D-5: Anteil der FuE-Ausgaben nach Sektoren und die FuE-Quote im internationalen Vergleich 2017 (in Prozent)



Sortiert nach Anteil des Wirtschaftssektors

A Wirtschaft B Hochschulen C Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck D FuE-Quote

Datenbasis: OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI 2019/01). Werte zum Teil vorläufig, Daten zum Teil geschätzt.

In Deutschland entfielen 2017 rund 69% der Ausgaben für FuE auf den Wirtschaftssektor und 31% auf den Hochschul- und Staatssektor. Insgesamt zeigt sich, dass tendenziell diejenigen Vergleichsländer eine hohe FuE-Quote aufweisen, die über hohe anteilige FuE-Ausgaben des Wirtschaftssektors verfügen (siehe auch [Abb. D-5](#)).

In vielen europäischen Staaten stellt der öffentliche Sektor einen höheren Anteil der FuE-Ausgaben als in asiatischen Staaten wie Südkorea oder China. In Letzteren ist der Anteil des privaten Sektors besonders hoch. Die enge Verknüpfung von Staat und Wirtschaft – insbesondere in Südkorea und China – kann eine Erklärung für diese unterschiedliche Verteilung sein. In Südkorea wird der hohe Anteil des privaten Sektors an den gesamten FuE-Ausgaben zunehmend problematisch gesehen – auch wenn dieser bisher zum wirtschaftlichen Aufschwung entscheidend beigetragen hat. Durch die starke Ausrichtung der privaten FuE auf Technologietransfer und Kommerzialisierung fehlt es an Kapazitäten für die grundlagen- und anwendungsorientierte FuE. Diese legt jedoch die Basis für eine langfristig tragfähige Innovationsleistung – insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen.¹³

Bundesausgaben für FuE

Der Bund hat seine Zukunftsinvestitionen in FuE in den letzten Jahren kontinuierlich gesteigert. Die Bundesausgaben für FuE lagen 2019 bei 19,6 Mrd. Euro (Soll). Im vergangenen Jahrzehnt sind die Bundesausgaben für FuE deutlich stärker gestiegen als in den 1990er Jahren und Anfang der 2000er Jahre. Im Zeitraum von 2000 bis 2019 (Soll) haben sich die FuE-Ausgaben des Bundes mehr als verdoppelt (vgl. [Tabelle 4](#)).

Die FuE-Ausgaben des Bundes fließen größtenteils in die Projektförderung, die Ressortforschung sowie die institutionelle Förderung. Die Ausgaben für die Projektförderung (direkte Projektförderung und indirekte Forschungs- und Innovationsförderung) und für die Ressortforschung liegen zusammen bei knapp 9,9 Mrd. Euro (Soll 2019). Die institutionelle Förderung des Bundes, das heißt die langfristige Finanzierung von Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen und deren Aktivitäten, beläuft sich auf rund 8,5 Mrd. Euro (Soll 2019) (siehe auch [Abb. D-6](#), vgl. [Tabelle 7](#)).

Die Ausgaben des Bundes für FuE in der direkten Projektförderung und Ressortforschung stiegen in den vergangenen Jahren kontinuierlich und summierten sich im Jahr 2019 auf rund 8,9 Mrd. Euro (Soll). Auf das BMBF, das BMWi und das BMVg entfallen zusammengekommen 83% der direkten Projektförderung und Ressortforschung. Die Ausgaben des Bundes für FuE im Rahmen der indirekten Forschungs- und Innovationsförderung betragen rund 998 Mio. Euro im Jahr 2019 (Soll) (vgl. [Tabelle 7](#)).

Alle Ressorts des Bundes stellen Mittel für FuE bereit. Die drei Bundesministerien BMBF, BMWi und BMVg vereinen knapp 87% der Gesamtausgaben des Bundes für FuE im Jahr 2019 (Soll) (siehe auch [Abb. D-7](#), vgl. [Tabelle 4](#)).

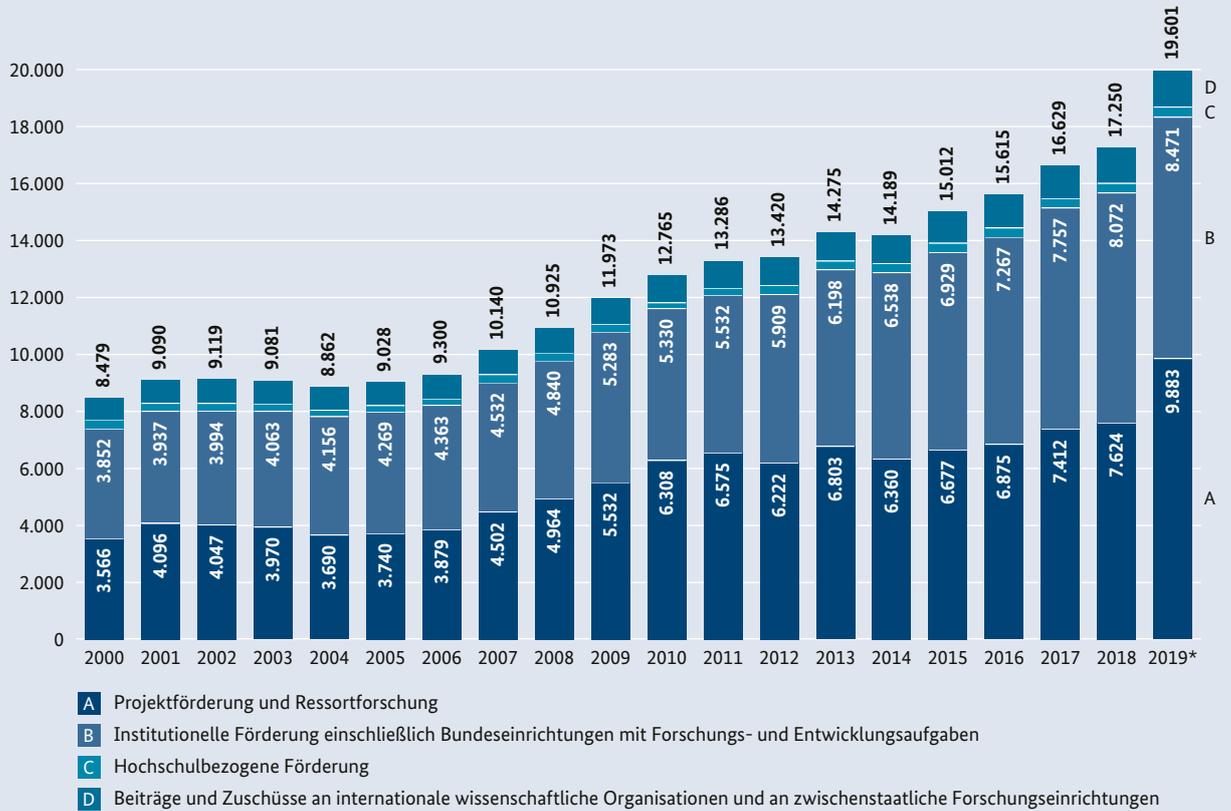
Die Zuordnung der FuE-Ausgaben des Bundes nach Förderbereichen basiert auf der Leistungsplansystematik. Sie gruppiert die Ausgaben nach forschungsthematischen Gesichtspunkten, unabhängig vom finanzierenden Ressort (siehe auch [Infobox: Leistungsplansystematik](#)).

Die Förderbereiche des Bundes mit den höchsten FuE-Ausgaben (Soll 2019) sind Gesundheitsforschung und Gesundheitswirtschaft, Luft- und Raumfahrt, Energieforschung und Energietechnologien sowie Klima, Umwelt und Nachhaltigkeit. Knapp dahinter folgen die Förderbereiche Großgeräte der Grundlagenforschung, Geistes-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Innovationsförderung des Mittelstandes (siehe auch [Abb. D-8](#), vgl. [Tabelle 5](#)).

Zwar erlaubt es die Leistungsplansystematik, Aussagen über die Fördertätigkeit in den jeweiligen Forschungsschwerpunkten zu treffen, allerdings besteht darüber hinaus Bedarf, Aussagen zur Fördertätigkeit in bestimmten neu aufkommenden Themenfeldern treffen zu können sowie in Themenfeldern, die quer zur Klassifikation der Leistungsplansystematik liegen. Beispiele hierfür sind digitale Geschäftsmodelle, soziale Innovationen oder Innovationen für eine alternde Gesellschaft. Inwieweit solche Querschnittsthemen durch eine Textanalyse von Projektbeschreibungen mit hinreichender Genauigkeit identifiziert werden können, lässt das BMBF aktuell in einer Studie untersuchen.

¹³ OECD (2014): Industry and Technology Policies in Korea. OECD Reviews of Innovation Policy. oecd.org/sti/inno/industry-and-technology-policies-in-korea-9789264213227-en.htm

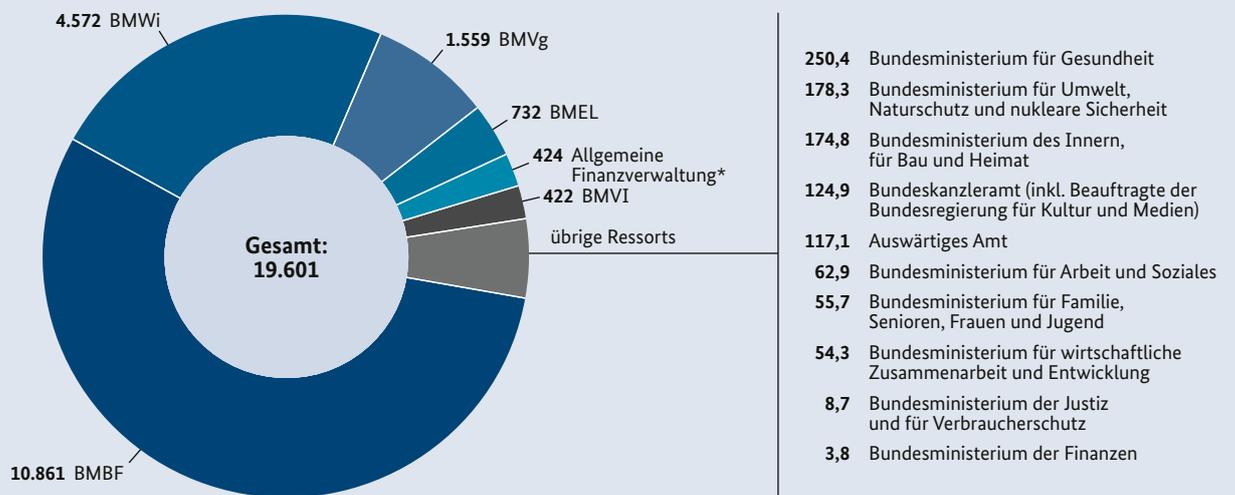
Abb. D-6: Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Förderarten (in Mio. Euro)



* Soll-Ausgaben. Die Aufteilung der globalen Minderausgabe von 367 Mio. Euro auf Förderarten ist erst im Ist möglich.

Datenbasis: Datenband Tabelle 7; Datenportal des BMBF Tabelle 1.1.7

Abb. D-7: Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Ressorts 2019 (Soll in Mio. Euro)



* Ausgaben, die nicht einem einzelnen Ressort zugeordnet werden können oder den Bund insgesamt betreffen.

Datenbasis: Datenband Tabelle 4; Datenportal des BMBF Tabelle 1.1.4

Abb. D-8: Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen 2019 (Soll in Mio. Euro)



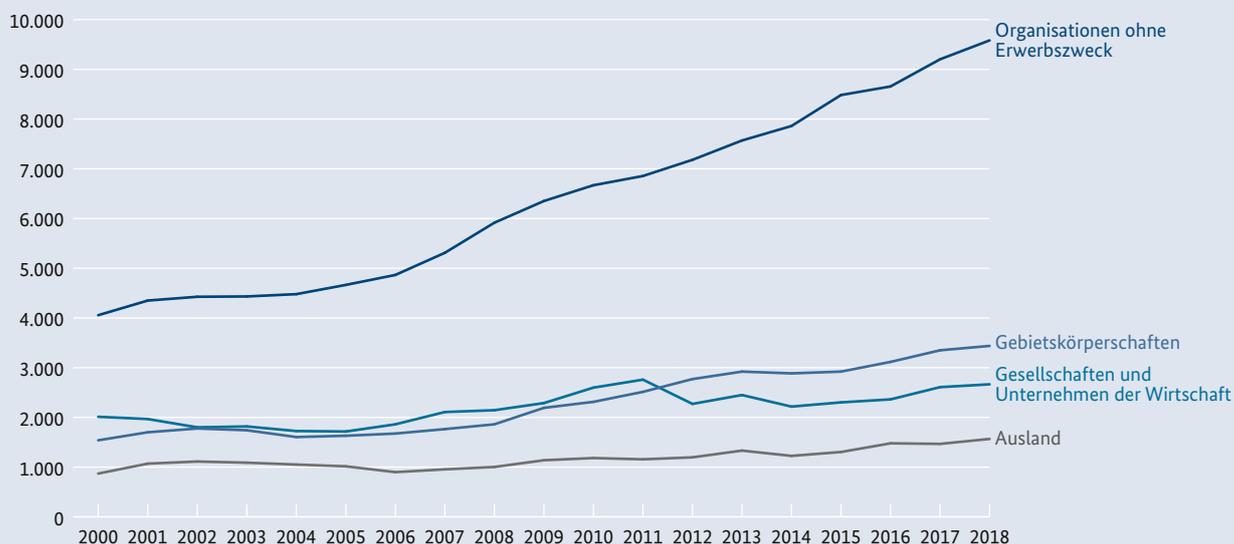
Datenbasis: Datenband Tabelle 5; Datenportal des BMBF Tabelle 1.1.5

Eine Betrachtung nach Empfängergruppen zeigt, dass der Großteil der FuE-Ausgaben des Bundes auf die großen Wissenschaftsorganisationen, die unter der Gruppenbezeichnung Organisationen ohne Erwerbszweck zusammengefasst werden, entfällt. Im Jahr 2018 flossen mit 9,6 Mrd. Euro rund 55 % der Bundesmittel an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die Fraunhofer-Gesellschaft (Fraunhofer), die Helmholtz-Gemeinschaft (HGF), die Leibniz-Gemeinschaft und die Max-Planck-Gesellschaft (MPG). Diese Gruppe konnte in den vergangenen Jahren die größte Steigerung der Mittelzuflüsse des Bundes verzeichnen. Weitere große Empfängergruppen der FuE-Ausgaben des Bundes sind mit 20 % Gebietskörperschaften –

Länder, Städte und Gemeinden – sowie Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft (15%). Etwa ein Zehntel der Bundesmittel für FuE fließt ins Ausland (9%), da FuE sich zunehmend international ausrichtet und in internationalen Kooperationen stattfindet. Der größte Teil dieser Mittel entfällt auf Beiträge an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen wie z. B. die Großforschungseinrichtung CERN, das weltweit größte Forschungszentrum im Bereich der Teilchenphysik (siehe auch [Abb. D-9](#), vgl. [Tabelle 8](#)).

Aktuell entfallen von allen staatlichen Mitteln zur Finanzierung von FuE in der Wirtschaft etwa 45 %

Abb. D-9: Ausgaben des Bundes für FuE nach Empfängergruppen (in Mio. Euro)



Datenbasis: Datenband Tabelle 8; Datenportal des BMBF Tabelle 1.1.8

auf KMU mit weniger als 250 Beschäftigten.¹⁴ Diese Gruppe finanziert etwa 17 % ihrer FuE-Ausgaben aus staatlichen Fördermitteln. Bei großen Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten macht die staatliche

Förderung nur 1,7% der FuE-Ausgaben aus. Die staatliche FuE-Förderung in Deutschland kommt demnach überproportional KMU zugute.

Leistungsplansystematik



Die Leistungsplansystematik des Bundes gruppiert die Forschungsausgaben des Bundes nach forschungsthematischen Gesichtspunkten. Sie unterscheidet dabei übergeordnete Forschungsbereiche, die jeweils mehrere Forschungsschwerpunkte umfassen. Mit der Leistungsplansystematik werden die FuE-Ausgaben des Bundes unabhängig vom finanzierenden Ressort einzelnen Forschungsthemen zugeordnet. Auch die institutionellen Mittel der außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden in der Leistungsplansystematik berücksichtigt. Die Leistungsplansystematik sorgt für Transparenz der FuE-Aktivitäten aller Ressorts und ist zugleich Grundlage für die Forschungs koordinierung innerhalb der Bundesregierung.

Die FuE-Ausgaben werden dabei durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung bei den einzelnen Ressorts erhoben. Die Zuordnung der FuE-Ausgaben zu den Forschungsbereichen erfolgt nach dem Schwerpunktprinzip, das heißt, eine Mehrfachzuordnung zu verschiedenen Forschungsbereichen der Leistungsplansystematik ist nicht möglich. Dies kann zu Unschärfen führen, da Forschungsprojekte häufig interdisziplinär ausgerichtet sind. Zudem sind Querschnittsthemen wie beispielsweise Digitalisierung kaum über die Leistungsplansystematik abbildbar.

¹⁴ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019): arendi Zahlenwerk 2019 – Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2017. stifterverband.org/arendi-zahlenwerk_2019

Länderausgaben für FuE

Im Jahr 2017 betrug die Ausgaben der Länder für FuE 12,7 Mrd. Euro (ohne Gemeinden). Auch die Länderausgaben haben sich in der vergangenen Dekade positiv entwickelt (siehe auch [Abb. D-10](#)).

Die Länder führen – neben den Aktivitäten des Bundes – eine Vielzahl landeseigener forschungs-, technologie- und innovationsorientierter Fördermaßnahmen durch. Dabei werden räumliche Strukturen und Besonderheiten berücksichtigt und spezifische Stärken der einzelnen Regionen hinsichtlich Technologie, Wirtschafts- und Innovationskompetenz aufgegriffen (siehe auch [Online-Darstellung der Länder](#)).

Den größten absoluten Beitrag zu den FuE-Ausgaben der Länder leisteten 2017 die Flächenländer Nordrhein-Westfalen (21,3%), Bayern (16,2%) und Baden-Württemberg (13,7%) (siehe auch [Abb. D-11](#), vgl. [Tabelle 15](#)). Zwischen 2015 und 2017 verzeichneten Brandenburg, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Sachsen die größten prozentualen Steigerungen bei den staatlichen FuE-Ausgaben. In den vier Ländern

Baden-Württemberg, Berlin, Niedersachsen und Bayern investierten Staat und Wirtschaft 2017 mehr als 3% des BIP in FuE.

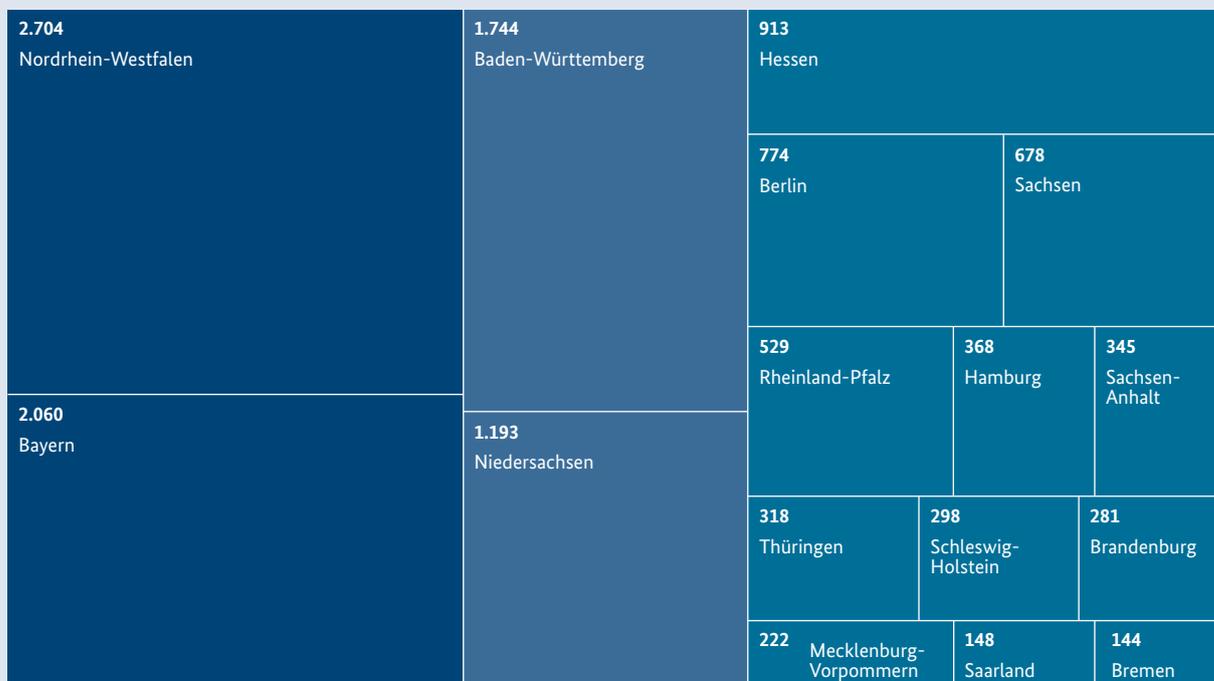
Die gesamten Wissenschaftsausgaben summierten sich in Deutschland im Jahr 2017 auf 122,4 Mrd. Euro. Dies entspricht einem Anteil am Bruttoinlandsprodukt von 3,8%. Die Wissenschaftsausgaben umfassen Ausgaben für FuE, für wissenschaftliche Lehre und Ausbildung sowie für sonstige verwandte wissenschaftliche und technologische Tätigkeiten. Die gesamten Wissenschaftsausgaben sind in den letzten Jahren – genauso wie die Ausgaben für FuE – deutlich gestiegen. Mehr als die Hälfte der Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Hand wird von den Ländern getätigt (siehe auch [Infobox: Wissenschaftsausgaben](#)).

Abb. D-10: Ausgaben des Bundes und der Länder für Forschung und Entwicklung (in Mio. Euro)



Datenbasis: Datenband Tabellen 4 und 15; Datenportal des BMBF Tabellen 1.1.4 und 1.2.4

Abb. D-11: Regionale Aufteilung der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder 2017 (in Mio. Euro)



Datenbasis: Datenband Tabelle 15; Datenportal des BMBF Tabelle 1.2.4

Wissenschaftsausgaben



Die Wissenschaftsausgaben werden vom Wirtschaftssektor (56%) und aus Haushalten von Bund, Ländern und Gemeinden sowie wissenschaftlichen Organisationen ohne Erwerbszweck (44%) finanziert. Mehr als die Hälfte der Wissenschaftsausgaben der öffentlichen Hand wird durch die Länder aufgebracht. 2017 stellte der Bund 22,5 Mrd. Euro zur Verfügung. In den Jahren zwischen 2005 und 2017 hat dabei der Bund die Wissenschaftsausgaben stärker als die Länder steigern können. Im Jahr 2017 sahen die Länderhaushalte Ausgaben in Höhe von insgesamt 27,4 Mrd. Euro für die Wissenschaft vor. Die Wissenschaftsausgaben der Länder kommen hauptsächlich den Hochschulen zugute – sowohl in Form von Grundmitteln für Forschung und Lehre als auch in Form von Drittmitteln aus dem Länderanteil an der Finanzierung der DFG und der Graduiertenförderung.

Gemeinsame Förderung von Bund und Ländern

Bund und Länder arbeiten bei der Förderung von Wissenschaft und Forschung, insbesondere im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe des Art. 91 b Abs. 1 GG, eng zusammen (siehe auch [Hauptband: IV Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern](#)). Das Volumen der gemeinsamen Förderung durch Bund und Länder auf der Grundlage von Art. 91 b Abs. 1 GG betrug insgesamt 15,4 Mrd. Euro im Jahr 2019 (Soll). Diese Ausgaben wurden zu ca. zwei Dritteln vom Bund und zu einem Drittel von den Ländern getragen. Seit 2005 ist das jährliche Gesamtvolumen der gemeinsamen Förderung von Bund und Ländern um über 10 Mrd. Euro gestiegen.¹⁵

¹⁵ GWK (2019): Gemeinsame Förderung von Wissenschaft und Forschung durch Bund und Länder. Finanzströme im Jahr 2017. gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/GWK-Heft-66-Gemeinsame_Foerderung.pdf

Bei der Betrachtung nach Förderbereichen zeigt sich, dass der *Hochschulpakt 2020* mit rund 4,0 Mrd. Euro den größten Anteil an der gemeinsamen Förderung von Bund und Ländern im Jahr 2019 (Soll) ausmacht. Die am *Pakt für Forschung und Innovation* beteiligten Forschungs- und Wissenschaftsorganisationen (DFG, Fraunhofer, HGF, Leibniz-Gemeinschaft, MPG) wurden mit 9,5 Mrd. Euro von Bund und Ländern unterstützt (siehe auch [Abb. D-12](#)).

Die gemeinsame institutionelle Forschungsförderung durch Bund und Länder beläuft sich auf 9,6 Mrd. Euro (Soll 2019). Davon entfallen 7,0 Mrd. Euro auf den Bund und 2,6 Mrd. Euro auf die Länder (vgl. [Tabelle 10](#)).

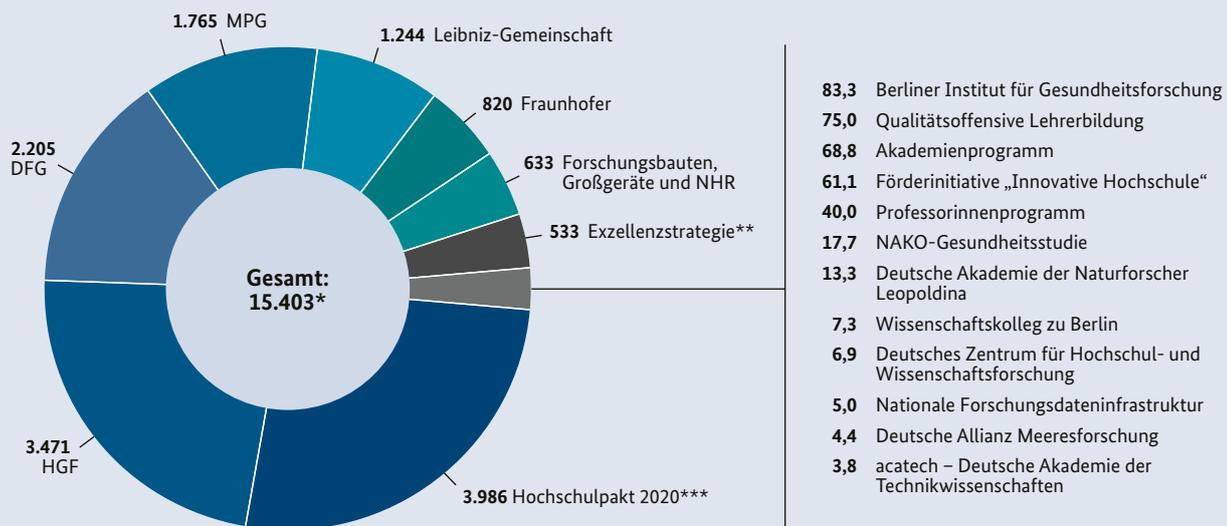
FuE an Hochschulen

Hochschulen nehmen eine tragende Rolle bei der Durchführung von FuE ein (siehe auch [Hauptband: II Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem](#)). Bund und Länder finanzieren einen Großteil der FuE, die an Universitäten und Fachhochschulen durchgeführt wird.¹⁶

Neben eigenen Forschungsaktivitäten tragen die Hochschulen entscheidend dazu bei, qualifizierte Forscherinnen und Forscher auszubilden. Die Höhe der finanziellen Ausstattung der Hochschulen ist seit 2005 deutlich gestiegen. Die Gesamtausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung lagen im Jahr 2017 bei 36,3 Mrd. Euro. Sie werden überwiegend vom Staat finanziert. Auf Fach- und Verwaltungsfachhochschulen entfallen knapp 21 % der Ausgaben aller Hochschulen. Für FuE haben die Hochschulen 17,3 Mrd. Euro verwendet – das sind 48 % der Gesamtausgaben (siehe auch [Abb. D-13](#), vgl. [Tabelle 12](#)).

¹⁶ Nachfolgend wird insbesondere über die Durchführung von FuE berichtet.

Abb. D-12: Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder 2019 (Soll in Mio. Euro)

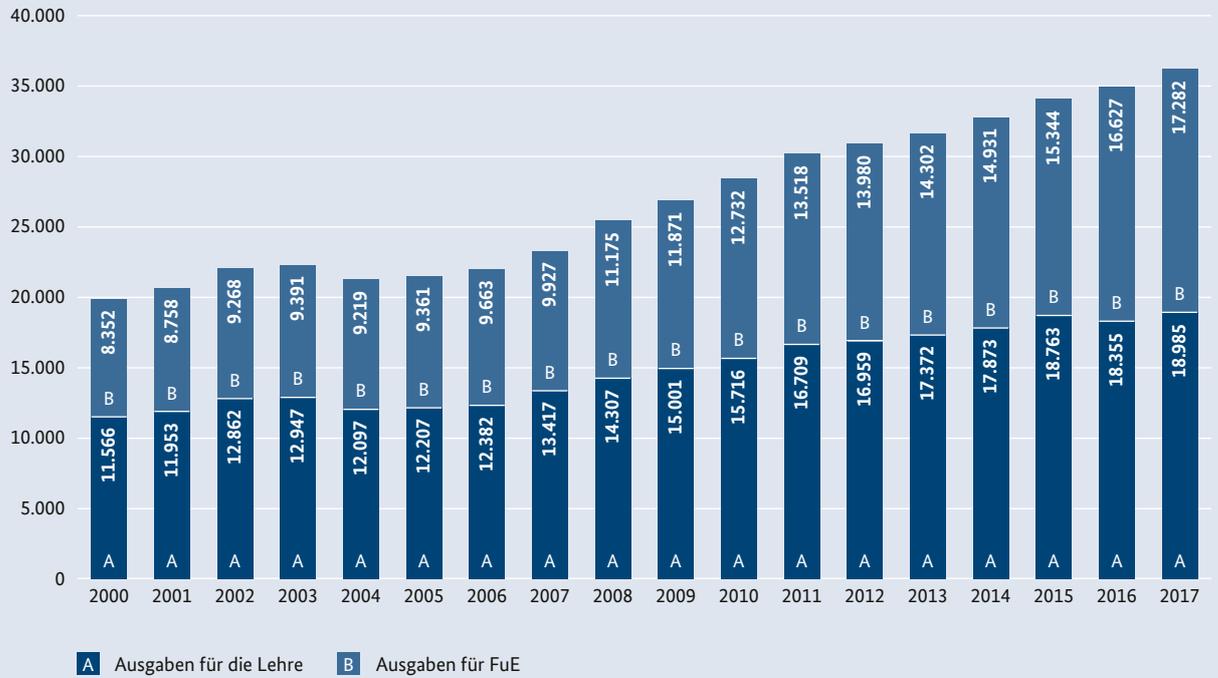


* Inklusive der Anteile des Bundes für einzelne programm- und projektbezogene Förderungen, z. B. Programm Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen, Programm zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, Qualitätspakt Lehre, Wettbewerb „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“.

** Abweichend von den GWK-Angaben werden für die Exzellenzstrategie nur die Ausgaben gemäß §1 Abs. 3 der Bund-Länder-Vereinbarung vom 16. Juni 2016 dargestellt.

*** Hochschulpakt 2020: zusätzliche Studienanfängerinnen und Studienanfänger und DFG-Programmpauschalen.

Abb. D-13: Ausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung (in Mio. Euro)



Datenbasis: Datenband Tabelle 12; Datenportal des BMBF Tabelle 1.6.1

Abb. D-14: Ausgaben der Hochschulen für Forschung und Entwicklung nach Finanzierungsquellen (in Mio. Euro)



Datenbasis: Datenband Tabelle 12; Datenportal des BMBF Tabelle 1.6.1

Die FuE-Ausgaben der Hochschulen werden, in Abgrenzung zu Ausgaben für die Lehre, mit Hilfe von sogenannten FuE-Koeffizienten auf Basis der Gesamtausgaben der Hochschulen ermittelt. Die Berechnung der FuE-Koeffizienten basiert auf dem Zeitaufwand für Forschungstätigkeiten, der im Rahmen einer freiwilligen Erhebung durch das Statistische Bundesamt ermittelt wurde.¹⁷

FuE an Hochschulen wird sowohl aus der Grundausstattung, die insbesondere von den Ländern bereitgestellt wird, als auch über Drittmittel finanziert. Insgesamt hat sich seit 2000 das Drittmittelaufkommen mehr als verdoppelt und lag im Jahr 2017 bei 7,9 Mrd. Euro (siehe auch [Abb. D-14](#)). FuE an Hochschulen wird so mittlerweile mit 46 % durch Drittmittel finanziert (siehe auch [Infobox: Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft](#)).

Die Verteilung der FuE-Ausgaben nach Wissenschaftsbereichen hat sich im Vergleich zum Jahr 2000 nicht wesentlich verändert. Beständig fließen die meisten Mittel in die Natur- und Ingenieurwissenschaften, auf die 2017 ca. 49 % der FuE-Ausgaben der Hochschulen entfielen.

Im Durchschnitt aller Hochschulen warb im Jahr 2017 jede Professur Drittmittel in Höhe von 181.000 Euro ein (ohne Verwaltungsfachhochschulen). An den Universitäten betragen die durchschnittlichen Drittmittelleinnahmen je Professur 266.200 Euro (ohne medizinische Einrichtungen/Gesundheitswissenschaften der Universitäten) und an Fachhochschulen 33.500 Euro (ohne Verwaltungsfachhochschulen). Eine Sonderstellung nehmen die medizinischen Einrichtungen der Universitäten ein. Hier erreichten die durchschnittlichen Drittmittelleinnahmen je Professur 2017 den Wert von 587.300 Euro.¹⁸

Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft



Der Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) stellt alle drei Jahre die aktuellen Kennzahlen zur öffentlich finanzierten Forschung in Deutschland bereit. Der Förderatlas 2018 erweiterte den Blickwinkel auf den europäischen Forschungsraum. Die Kennzahlen des Atlas zeigen die fachlichen und forschungsfeldspezifischen Schwerpunktsetzungen von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. So werden Profile der Wissenschaftseinrichtungen sowie der Bundesländer und ihrer Regionen deutlich.

Der Förderatlas 2018 der DFG ist zugänglich unter: dfg.de/foerderatlas

FuE in der Wirtschaft

Die deutsche Wirtschaft investierte 2017 fast 68,8 Mrd. Euro in die eigene Forschung und Entwicklung. Nach der jüngsten Stichprobenerhebung des Stifterverbands zu FuE der Wirtschaft stiegen die internen FuE-Aufwendungen 2018 weiter auf 72,1 Mrd. Euro.¹⁹ Damit sind die internen FuE-Aufwendungen im Vergleich zum Vorjahr um rund 3,3 Mrd. Euro bzw. 4,8 % gestiegen. Die Wirtschaft hat zwischen 2008 und 2018 ihre internen FuE-Aufwendungen um 56 % gesteigert. Interne FuE-Aufwendungen umfassen die Mittel für FuE-Aktivitäten, die von den Unternehmen selbst durchgeführt werden.

Auch die externen FuE-Aufwendungen haben sich weiter positiv entwickelt. Hierunter werden Forschungsaufträge an andere Unternehmen, Hochschulen und Forschungsinstitute im In- und Ausland subsummiert. Der Wert der Forschungsaufträge, die die Unternehmen 2017 an andere Forschungspartner vergaben, erhöhte sich im Vergleich zum Vorjahr um

¹⁷ Statistisches Bundesamt (2018): Forschung und Entwicklung an Hochschulen: Überprüfung der FuE-Koeffizienten 2017. destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Publikationen/Downloads-Forschung-Entwicklung/forschung-entwicklung-hochschulen-5929101179004.pdf

¹⁸ Statistisches Bundesamt (2019): Drittmittelleinnahmen der Hochschulen. destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/09/PD19_345_213.html

¹⁹ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019): Ergebnisse der FuE-Erhebung 2018. stifterverband.org/forschung-und-entwicklung

fast 20% auf etwa 19,5 Mrd. Euro. Hier zeigt sich, dass die forschenden Unternehmen intensiv in FuE-Kooperationen eingebunden sind.

Der überwiegende Teil der FuE-Aktivitäten wird von der Wirtschaft selbst finanziert. Darüber hinaus finanziert der Wirtschaftssektor einen Teil der FuE-Aktivitäten der Hochschulen bzw. der außeruniversitären Forschung (siehe auch [Infobox: Erhebung von Daten zu Forschung und Entwicklung der Wirtschaft](#)).

Erhebung von Daten zu Forschung und Entwicklung der Wirtschaft



Im Auftrag des BMBF erhebt die Wissenschaftsstatistik GmbH, eine Tochtergesellschaft des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft e. V., jährlich unter Beachtung der einheitlichen OECD-Vorgaben die Zahlen zu FuE der Unternehmen des Wirtschaftssektors und der Institutionen für Gemeinschaftsforschung. Die erhobenen Daten stellen für Unternehmen, Verbände, Politik und Wissenschaft eine wichtige Entscheidungs- und Planungsgrundlage dar.

Die FuE-Statistik ist ein Bestandteil der FuE-Berichterstattung des BMBF. Sie fließt in die offiziellen FuE-Meldungen Deutschlands an internationale Organisationen (Eurostat, OECD) ein und ist somit Basis für den internationalen Vergleich der FuE-Tätigkeit der deutschen Wirtschaft.

Methodenbericht:

stifterverband.org/forschung-und-entwicklung

FuE-Analysen:

stifterverband.org/arendi-analysen_2019

FuE-Zahlenwerk:

stifterverband.org/arendi-zahlenwerk_2019

FuE-facts:

stifterverband.org/fue-facts-2017

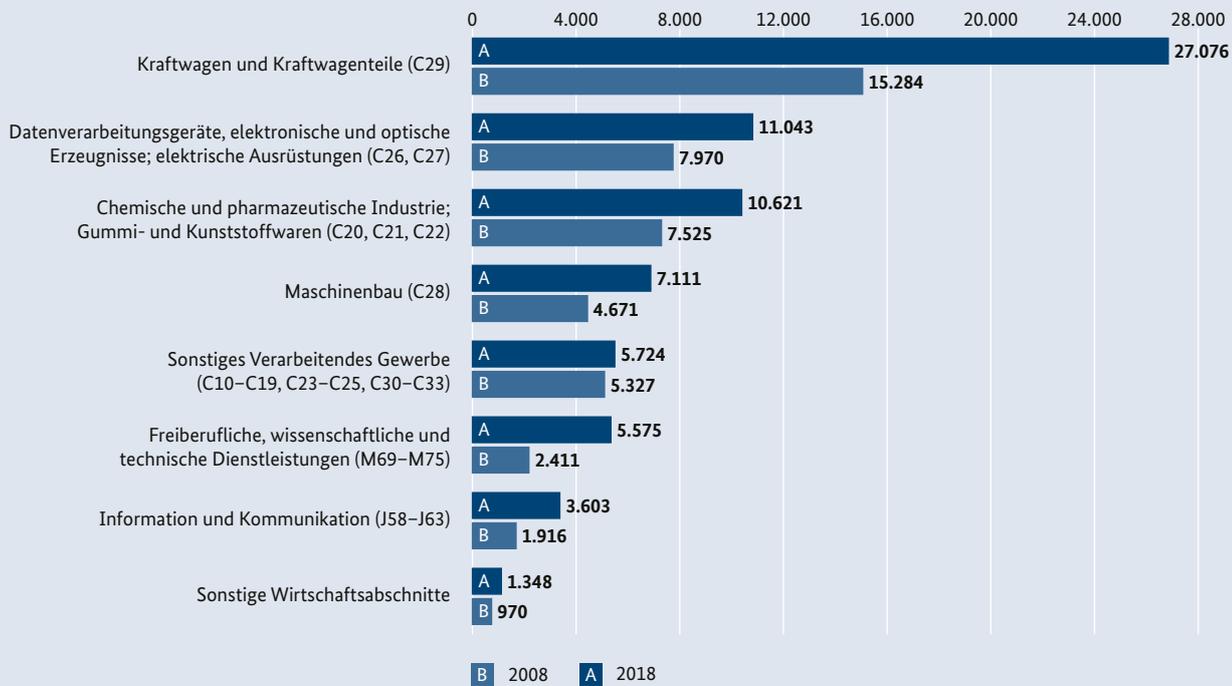
Die FuE-Aufwendungen sind 2018 in allen Unternehmensgrößenklassen gestiegen. FuE im Wirtschaftssektor wird in Deutschland überwiegend von Großunternehmen finanziert und durchgeführt. Großunternehmen mit 500 oder mehr Beschäftigten bringen knapp 88% der gesamten internen FuE-Aufwendungen auf. Auf KMU mit weniger als 250 Beschäftigten entfallen gut 8% der gesamten internen FuE-Aufwendungen.

Im Wirtschaftssektor konzentriert sich die Durchführung von FuE traditionell auf die Industrie.²⁰ Das verarbeitende Gewerbe zeichnet 2018 für gut 85% der internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft in Deutschland verantwortlich. Der Fahrzeugbau, die Elektroindustrie, die chemische und pharmazeutische Industrie sowie der Maschinenbau sind besonders forschungsintensiv. Diese Branchen bringen rund drei Viertel der gesamten internen FuE-Ausgaben der Wirtschaft auf (siehe auch [Abb. D-15](#), vgl. [Tabelle 11](#)).

Die vom Volumen her bedeutendsten Industriebranchen haben überwiegend ihre Ausgaben für eigene FuE im Jahr 2018 gegenüber dem Vorjahr gesteigert. Die Automobilindustrie verzeichnet mit 27,1 Mrd. Euro einen Anteil von deutlich mehr als einem Drittel (38%) an den internen FuE-Ausgaben der Wirtschaft. Die Kfz-Hersteller und ihre Zulieferer haben ihre internen FuE-Aufwendungen im Vergleich zum Vorjahr weiter gesteigert (+6%). Die Unternehmen der Elektrotechnik sind mit 11,0 Mrd. Euro die zweitstärkste forschende Industriebranche in Deutschland. Im Vergleich zum Vorjahr konnten sie ihre internen FuE-Aufwendungen um 6% steigern. Im Fokus der FuE-Aktivitäten stehen hier Digitalisierung (z. B. Industrie 4.0, vernetzte Mobilität, Smart Home), Energiewende und Batterietechnik. Die chemische und pharmazeutische Industrie weitete ihre internen FuE-Aufwendungen auf 9,4 Mrd. Euro aus (+8%). Während sich FuE in der Chemie auf die Prozesse einer zirkulären Wirtschaft konzentriert, steht bei der pharmazeutischen Industrie die personalisierte Medizin im Mittelpunkt. Unternehmensnahe Dienstleister mit der größten Bedeutung für FuE in der deutschen Wirtschaft sind Software-Entwickler, Ingenieurbüros sowie wissenschaftliche und technische Entwicklungslabors und Forschungseinrichtungen. Sie sind auch die Hauptempfänger der externen FuE-Aufwendungen der Industrie.

²⁰ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft – Analysen 2019. stifterverband.org/arendi-analysen_2019

Abb. D-15: Interne FuE-Ausgaben im Wirtschaftssektor nach Branchen (in Mio. Euro)



Rundungsdifferenzen

Datenbasis: Datenband Tabelle 11; Datenportal des BMBF Tabelle 1.5.1

Ein Großteil der FuE im Wirtschaftssektor wird von forschungsintensiven Industriebranchen durchgeführt (78%). Die forschungsintensive Industrie wird weiter in die Spitzentechnologie und die hochwertige Technik unterteilt. Mehr als ein Fünftel der FuE-Ausgaben der Wirtschaft entfällt auf Spitzentechnologien (22%) und mehr als die Hälfte auf die hochwertige Technik (56%). Der Anteil der Spitzentechnologien Deutschlands ist im Vergleich zu anderen Innovationsnationen gering, da die Automobilindustrie der hochwertigen Technik zugeordnet ist. Vor allem Branchen der hochwertigen Technik haben ihre internen FuE-Aufwendungen in den vergangenen Jahren stark erhöht (siehe auch [Infobox: Abgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter](#)).

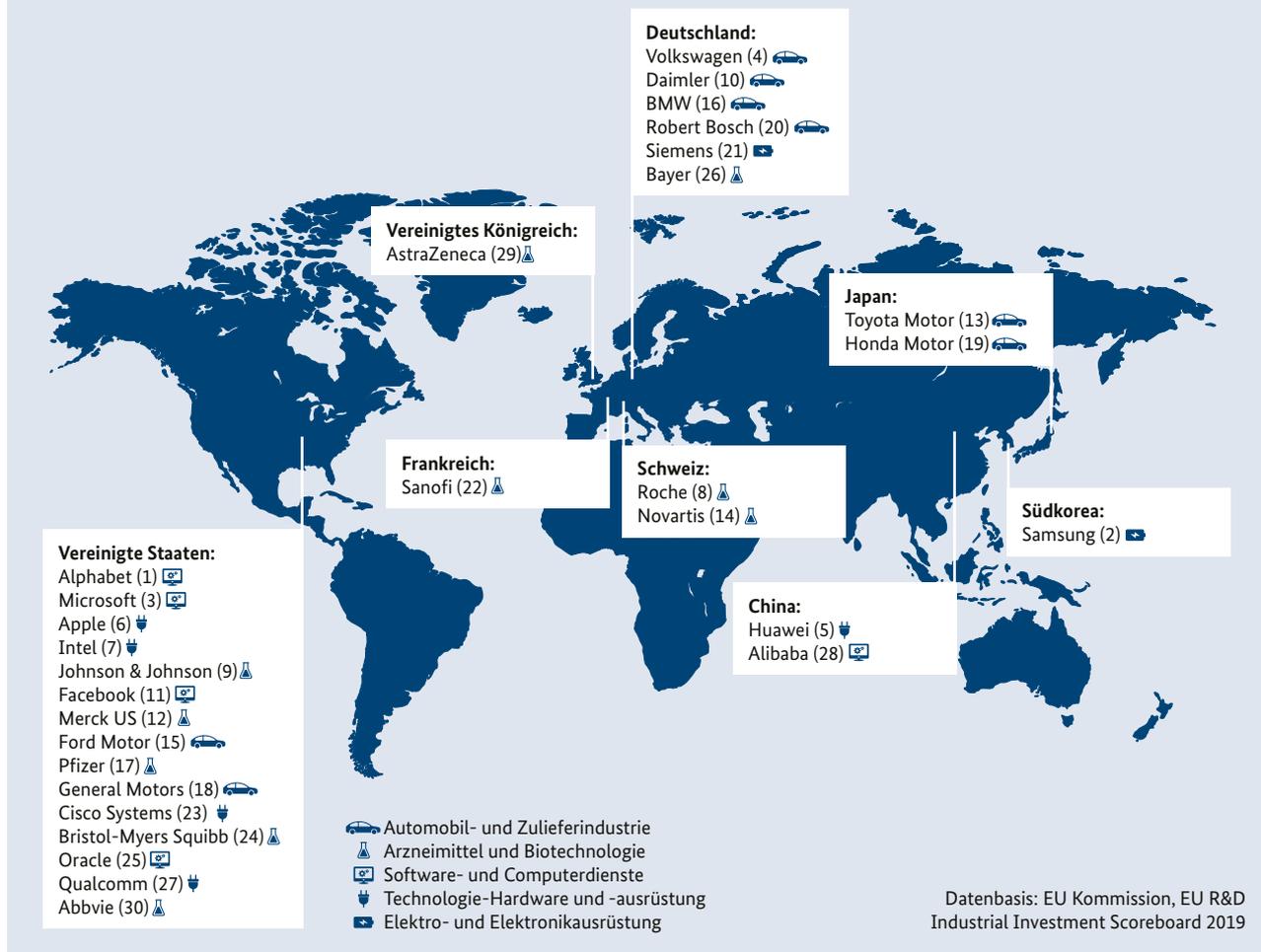
Die Darstellung auf Basis der offiziellen Klassifikation der Unternehmen in Wirtschaftszweige (WZ) zeigt, dass die FuE-Ausgaben Deutschlands – analog zur Wirtschaftsstruktur Deutschlands – stark vom Automobilbau getragen werden. Die in den Pro-

dukten enthaltenen Technologien werden jedoch nicht differenziert in der Statistik erfasst. Der Stifterverband stellt heraus, dass mit Blick auf die in den Produkten enthaltenen Technologien, also die Forschungsfelder der FuE-Tätigkeit, 2017 sogar knapp zwei Drittel (59%) der Forschungsausgaben aller Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor für den Fahrzeugbau investiert wurden. Im Falle einer negativen Entwicklung der Automobilbranche ist damit ein großes volkswirtschaftliches Risiko verbunden. Eine breitere technologische Diversifikation kann laut Stifterverband dagegen neue Chancen für Innovationen in anderen, zum Teil disruptiven Zukunftsfeldern bieten.²¹

Nicht nur bei den gesamten FuE-Ausgaben ist Deutschland in Europa führend, dies gilt auch für die Betrachtung von Einzelunternehmen. Nach Angaben des EU Industrial R&D Investment Scoreboard haben allein sechs der zehn europäischen Unternehmen mit den größten FuE-Budgets ihren Unternehmenssitz in

²¹ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019): FuE-facts – Zahlen und Fakten aus der Wissenschaftsstatistik. stifterverband.org/fue-facts-2017

Abb. D-16: EU R&D Industrial Investment Scoreboard 2019 – Top-30-Unternehmen mit den weltweit größten FuE-Budgets (Platzierung in Klammern)



Deutschland.²² Dies sind Großunternehmen der Automobil- und Elektro- und Pharmaindustrie (Volkswagen, Daimler, BMW, Robert Bosch, Siemens und Bayer). Im EU-weiten Vergleich (ohne die Schweiz) nehmen deutsche Unternehmen die ersten fünf Plätze ein.

Das EU Industrial R&D Investment Scoreboard verdeutlicht den weltweit zunehmenden Innovationswettbewerb zwischen Unternehmen aus Europa und Nordamerika sowie mit Wettbewerbern aus aufstrebenden asiatischen Volkswirtschaften (siehe auch Abb. D-16). Von den zehn Unternehmen mit

den weltweit größten FuE-Budgets kommen fünf Unternehmen aus den Vereinigten Staaten (Alphabet, Microsoft, Apple, Intel und Johnson & Johnson), zwei aus Asien (Samsung und Huawei) und drei aus Europa (Volkswagen, Roche und Daimler). Die weltweit führenden Unternehmen Alphabet, Samsung und Microsoft verfügen insgesamt über ein jährliches FuE-Budget von mehr als 45 Mrd. Euro. Das entspricht den gesamten FuE-Ausgaben des Vereinigten Königreichs und dem doppelten Wert der FuE-Ausgaben der Schweiz. Die einzelnen FuE-Budgets der führenden Unternehmen liegen auf dem Niveau von europäischen

²² Das EU Industrial R&D Investment Scoreboard beinhaltet Daten und Analysen zu den FuE-Investitionen der führenden Unternehmen in Europa (1.000 Unternehmen) und der Welt (2.500 Unternehmen). Es basiert auf Angaben, die den Jahresberichten der Unternehmen entnommen wurden. Aufgrund unterschiedlicher Datenverfügbarkeit sind FuE-Kennzahlen bei einzelnen Unternehmen teilweise unter- bzw. überschätzt. Ein Beispiel ist Amazon. Das Unternehmen wäre mutmaßlich auf einem der führenden Plätze weltweit platziert, wenn die FuE-Kennzahlen im Jahresbericht separat ausgewiesen würden. European Commission (2019): EU Industrial R&D Investment Scoreboard. iri.jrc.ec.europa.eu/rd_monitoring

Innovationsnationen wie Schweden, Österreich oder der Niederlande.

Während in Europa Unternehmen aus den Branchen Automobil und Pharma dominieren, kommen die weltweit führenden Unternehmen mit den größten FuE-Budgets aus neuen Technologiefeldern wie Technologie/Hardware und Software/Computer. Hier zeigt sich der Aufstieg der asiatischen Technologiekonzerne und der Digitalunternehmen in Nordamerika, die auch als „Big Tech“ bezeichnet werden.

Abgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter



Die forschungsintensive Industrie untergliedert sich in Spitzentechnologie und hochwertige Technik. Die Abgrenzung erfolgt über den Anteil der internen FuE-Ausgaben am Umsatz. Dabei gelten folgende Grenzen:

- Spitzentechnologie umfasst Güter mit einem Anteil interner FuE-Ausgaben am Umsatz von mehr als 9%.
- Die hochwertige Technik (Hochtechnologie) umfasst Güter mit einem Anteil der internen FuE-Ausgaben am Umsatz zwischen 3% und 9%.

Innerhalb des verarbeitenden Gewerbes sind die Pharmaindustrie, die EDV, die Nachrichtentechnik, die Medizin- und Messtechnik sowie die Luft- und Raumfahrt der Spitzentechnologie zugeordnet. Die Chemie, der Maschinenbau, Elektrogeräte, der Kraftfahrzeugbau und der sonstige Fahrzeugbau gehören zur Hochtechnologie.

Quelle: Gehrke, B.; Frietsch, R.; Neuhäusler, P.; Rammer, C. (2013): Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter – NIW/ISI/ZEW-Listen 2012, Studien zum deutschen Innovationssystem, EFI-Studie 8-2013, Berlin: e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2013/StuDIS_08-2013-NIW_ISI_ZEW.pdf

2.2 FuE-Personal

Die Zahl der in Forschung und Entwicklung beschäftigten Personen in Wirtschaft und Wissenschaft ist in den vergangenen Jahren stark gestiegen. Der überwiegende Teil des FuE-Personals arbeitet in FuE-Einrichtungen der Wirtschaft. Auch die Zahl der Absolventinnen und Absolventen von Hochschulstudiengängen und die abgeschlossenen Promotionen haben sich im vergangenen Jahrzehnt erhöht.

In Deutschland waren 2017 über 686.000 Personen in FuE beschäftigt (in Vollzeitäquivalenten). Innerhalb der letzten Dekade hat sich die Beschäftigung in FuE um mehr als 180.000 Vollzeitäquivalente erhöht (+35%). Im Jahr 2017 waren ca. 420.000 Forscherinnen und Forscher tätig (in Vollzeitäquivalenten). Das sind 61% des gesamten FuE-Personals (siehe auch [Abb. D-17](#)).²³ Nach vorläufigen Berechnungen ist die Anzahl des FuE-Personals weiter auf fast 708.000 Vollzeitäquivalente gestiegen.²⁴

Weitere Informationen im Internet

Datenportal des BMBF – Forschung und Innovation:
datenportal.bmbf.de/portal/de/research.html

Eurostat – Science, Technology and Innovation (in Englisch):
ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation

OECD – Main Science and Technology Indicators (in Englisch):
oecd.org/sti/msti.htm

Entwicklung des FuE-Personals

Zum FuE-Personal gehören neben Forscherinnen und Forschern in Hochschulen, Forschungseinrichtungen und in FuE-Einrichtungen der Wirtschaft auch Personen, die technische oder sonstige Unterstützungsaufgaben für die eigentliche Forschung wahrnehmen. Der Anteil der Forscherinnen und Forscher wird in der Regel anhand der Formalqualifikation (Hochschulabschluss) ermittelt.

Beim Indikator FuE-Personal spielen – im Gegensatz zu den FuE-Ausgaben – Inflationseffekte im Zeitverlauf und Kaufkraftunterschiede bei international vergleichenden Betrachtungen keine Rolle. Das FuE-Personal wird in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) angegeben, um Verzerrungen durch Teilzeitbeschäftigungsverhältnisse zu vermeiden. Berücksichtigt wird zudem, dass insbesondere an Hochschulen einzelne Personen sowohl in der Forschung als auch in der Lehre tätig sind. Der Forschungsanteil dieser Personengruppe wird mit Hilfe von FuE-Koeffizienten ermittelt.

Das gesamte weltweite FuE-Personal (wissenschaftliches Personal, technisches Personal, sonstiges Personal) ist aufgrund unvollständiger statistischer Daten nur schwer zu schätzen. Ein internationaler Vergleich ist daher mit Unschärfen behaftet. So weisen die USA keine Werte für das FuE-Personal aus und außerhalb der OECD-Staaten existieren teilweise methodische Probleme bei der einheitlichen Erfassung des FuE-Personals.

Weltweit waren nach Statistiken der UNESCO im Jahr 2016 etwa 8,7 Mio. Personen (in VZÄ) als Forscherinnen und Forscher tätig. In den vergangenen zehn Jahren ist ihre Zahl um mehr als 40% gestiegen. China stellt hier mit weltweit 20% aller Forscherinnen und Forscher in Staat und Wirtschaft die größte Forschungsation dar. Es folgen die USA (16%) und Japan (8%). Deutschland stellt ca. 5% der weltweiten Forscherinnen und Forscher (siehe auch [Infobox: UNESCO-Wissenschaftsbericht](#)).

²³ Die Entwicklung des FuE-Personals in Deutschland lässt sich als interaktive Grafik auf der BuFI-Website abrufen: bundesbericht-forschung-innovation.de

²⁴ Die an Eurostat gemeldeten vorläufigen Zahlen finden sich unter: ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation

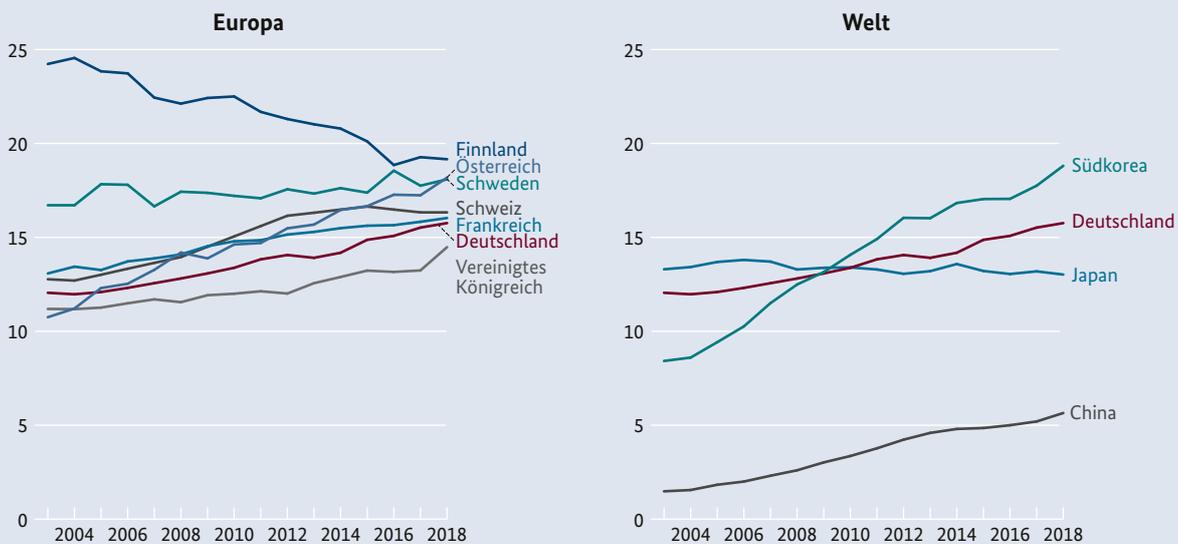
Abb. D-17: FuE-Personal nach Personengruppen (in Vollzeitäquivalenten)



Rundungsdifferenzen

Datenbasis: Datenband Tabelle 16; Datenportal des BMBF Tabelle 1.7.1

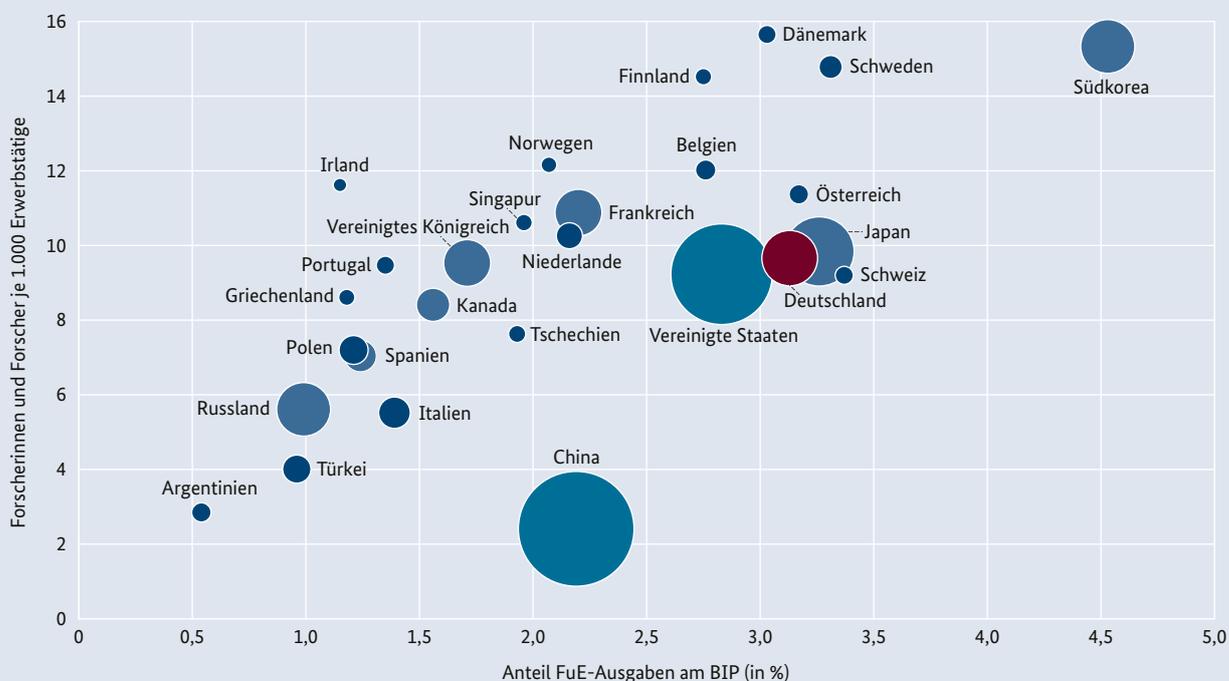
Abb. D-18: FuE-Personalintensität im internationalen Vergleich (FuE-Personal in Vollzeitäquivalenten je 1.000 Erwerbstätige)



Die USA weisen keine Werte aus.

Datenbasis: OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI 2019/02).
Werte zum Teil vorläufig, Daten zum Teil geschätzt.

Abb. D-19: Forscherinnen und Forscher und die FuE-Quote im internationalen Vergleich 2018



Kreisgrößen: Forscherinnen und Forscher absolut (VZÄ).
Für einige Länder liegen für 2018 noch keine Daten vor.
Es wurden daher die jeweils aktuell verfügbaren Werte verwendet.

Datenbasis: OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI 2019/02).
Werte zum Teil vorläufig, Daten zum Teil geschätzt.

Die dynamische Entwicklung der wissensintensiven Beschäftigung in Deutschland und weltweit lässt sich anhand der sogenannten FuE-Personalintensität (FuE-Personal in VZÄ pro 1.000 Erwerbstätige) verdeutlichen. Berechnungen der OECD zeigen, dass Deutschland seit Beginn der letzten Dekade einen deutlichen Anstieg der FuE-Personalintensität verzeichnen konnte. 2018 waren in Deutschland pro 1.000 Erwerbstätige fast 16 VZÄ in FuE beschäftigt. Damit liegt Deutschland über dem EU-Durchschnitt und vor dem Vereinigten Königreich und Japan, jedoch hinter einem Großteil der europäischen Vergleichsländer. Finnland weist immer noch eine hohe FuE-Personalintensität auf, auch wenn es in den vergangenen Jahren starke Rückgänge verzeichnen musste.²⁵ Südkorea und China konnten ihre FuE-Personalintensität im vergangenen Jahrzehnt merklich ausbauen. Bereits seit 2009 verfügt Südkorea über mehr FuE-Personal je 1.000 Erwerbstätige als Deutschland (siehe auch Abb. D-18).

²⁵ Der Rückgang ist maßgeblich durch die Umstrukturierungen des finnischen Unternehmens Nokia erklärbar. Siehe auch OECD (2017): OECD Reviews of Innovation Policy: Finland 2017. [oecd.org/finland/oecd-reviews-of-innovation-policy-finland-2017-9789264276369-en.htm](https://www.oecd.org/finland/oecd-reviews-of-innovation-policy-finland-2017-9789264276369-en.htm)

UNESCO-Wissenschaftsbericht



Alle fünf Jahre untersucht die UNESCO globale Trends und aktuelle Entwicklungen in Hochschulbildung sowie Forschung und Innovation. Der 2015 herausgegebene „UNESCO Science Report: towards 2030“ zeigt, dass eine steigende Anzahl von Ländern Wissenschaft und Technologie sowie eine entsprechende Forschungs- und Technologiepolitik in ihre nationalen Entwicklungsstrategien integriert, um ihre Wirtschaft unabhängiger von natürlichen Ressourcen zu machen und stärker auf Wissen und Fortschritt zu begründen.

Weltweite FuE-Kennzahlen sind beim UNESCO Institute for Statistics verfügbar:
data.uis.unesco.org

Der aktualisierte UNESCO-Wissenschaftsbericht erscheint voraussichtlich im November 2020:
en.unesco.org/unesco_science_report

Zwischen den Ausgaben für FuE und der Zahl der Forschenden besteht ein enger Zusammenhang. Länder, die über eine hohe FuE-Quote verfügen, zeigen ebenfalls einen hohen Anteil von Forschenden unter den Erwerbstätigen. Südkorea sticht bei beiden Kennzahlen hervor. Die USA liegen bei dem Anteil der Forschenden auf einem ähnlichen Niveau wie Deutschland und bei der FuE-Quote hinter dem deutschen Wert. China konnte seine FuE-Quote stark ausbauen und liegt mittlerweile über dem Wert des Vereinigten Königreichs. Der Anteil der Forschenden an allen Erwerbstätigen ist in China jedoch relativ gering. Wissensintensive Volkswirtschaften wie die skandinavischen Staaten oder Irland verfügen demgegenüber über einen besonders hohen Anteil an Forscherinnen und Forschern (siehe auch [Abb. D-19](#)).

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) veröffentlicht halbjährlich Statistiken zu zentralen FuE-Kennzahlen, u. a. auch zum FuE-Personal (siehe auch [Infobox: OECD-Publikationen zu Wissenschaft, Technologie und Innovation](#)).

OECD-Publikationen zu Wissenschaft, Technologie und Innovation



Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (engl. Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD) bietet Regierungen ein Forum zur Zusammenarbeit, zum Erfahrungsaustausch und zur Erörterung von Lösungen für gemeinsame Probleme in verschiedenen Politikfeldern. Die Anfänge der OECD reichen bis in die 1960er Jahre zurück. Sitz der Organisation ist Paris. Aktuell hat die OECD 36 Mitglieder. Neben den meisten hoch entwickelten Wirtschaftsnationen gehören heute auch Schwellenländer zu den Mitgliedern. Darüber hinaus arbeitet die OECD eng mit China, Indien und Brasilien sowie einer Reihe von anderen aufstrebenden Volkswirtschaften zusammen. Die OECD publiziert jedes Jahr über 300 Studien und Statistiken zu Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt, in denen sie ihre Arbeit dokumentiert und der Öffentlichkeit zugänglich macht. Sie liefert damit wichtige statistische Grundlagen für international vergleichende Analysen.

Schlüsseltrends zu Wissenschaft, Technologie und Innovation (Science, Technology and Innovation – STI) veröffentlicht die OECD mit den halbjährlich aktualisierten „Main Science and Technology Indicators“ (MSTI), dem zweijährig erscheinenden „Science, Technology and Industry Scoreboard“ (STI Scoreboard) sowie dem „Science, Technology and Innovation Outlook“ (STI Outlook).

Main Science and Technology Indicators (in Englisch):

oecd.org/sti/msti.htm

Science, Technology and Industry Scoreboard (in Englisch):

oecd.org/sti/scoreboard.htm

Science, Technology and Innovation Outlook (in Englisch):

oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm

FuE-Personal nach Sektoren

In Deutschland sind deutliche Zuwächse beim eingesetzten FuE-Personal in der privaten Wirtschaft, in den Hochschulen, in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen und in den Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben zu verzeichnen. Insgesamt waren 2017 über 686.000 Personen in FuE beschäftigt (in VZÄ).

Im Wirtschaftssektor waren 2017 mit knapp 64 % des deutschlandweiten FuE-Personals die meisten Personen in FuE beschäftigt. 21 % des gesamten FuE-Personals in Deutschland arbeiteten in den Hochschulen und über 15 % in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen und den Ressortforschungseinrichtungen. Die prozentualen Anteile der drei Sektoren Wirtschaft, Staat und Hochschule am gesamten FuE-Personal sind im Zeitverlauf zwischen 2007 und 2017 relativ konstant geblieben (siehe auch Abb. D-20, vgl. Tabelle 16).

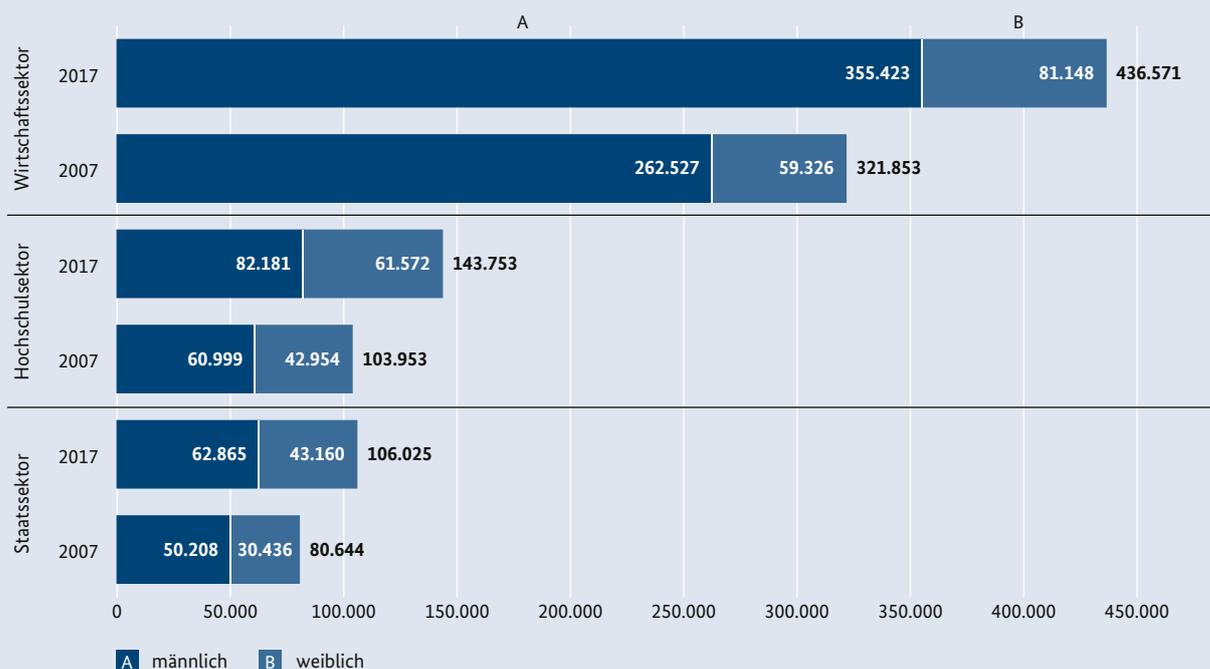
Der Wirtschaftssektor beschäftigte 2017 mit rund 437.000 Vollzeitäquivalenten den überwiegenden Teil des in Deutschland tätigen FuE-Personals. Das FuE-Personal im Wirtschaftssektor hat sich in den vergangenen zehn Jahren um 36 % erhöht. Im Wirtschaftssektor waren knapp 253.000 Personen als Forscherinnen und Forscher beschäftigt. Die Zahl der Forscherinnen und Forscher hat im Vergleich zum FuE-Personal überproportional zugenommen.²⁶

Der Großteil der FuE-Beschäftigten im Wirtschaftssektor war 2017 in Großunternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten tätig (78%). In KMU mit weniger als 250 Beschäftigten waren 16 % des gesamten FuE-Personals beschäftigt.

Ein überwiegender Teil des FuE-Personals im Wirtschaftssektor arbeitete 2017 in der forschungsintensiven Industrie (69%). Im Verarbeitenden Gewerbe entfielen die meisten FuE-Beschäftigten auf den Fahrzeugbau (ca. 126.000 VZÄ), die Elektroindustrie (ca. 78.600 VZÄ) und den Maschinenbau (ca. 49.000 VZÄ).

²⁶ Nach der jüngsten Stichprobenerhebung des Stifterverbands stieg die Anzahl des FuE-Personals 2018 weiter auf 451.000 Vollzeitäquivalente. Siehe auch Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019): Ergebnisse der FuE-Erhebung 2018. stifterverband.org/forschung-und-entwicklung

Abb. D-20: FuE-Personal nach Sektoren und Geschlecht (in Vollzeitäquivalenten)



Fast alle Branchen haben im Vergleich zu 2015 ihr FuE-Personal erhöht. Einzig die mittelgroßen und großen Unternehmen der Chemie und der Elektroindustrie verzeichnen einen Rückgang. Im Maschinenbau und in der Automobilindustrie haben insbesondere große und mittelgroße Unternehmen ihr FuE-Personal aufgestockt. In allen anderen Branchen verzeichnen KMU einen höheren Anstieg des FuE-Personals als die mittelgroßen und großen Unternehmen.²⁷

Der Bedarf an qualifiziertem Forschungspersonal wird in der Wirtschaft in den kommenden Jahren weiter steigen. Das FuE-Personal in Deutschland ist bisher wenig divers und besteht überwiegend aus männlichen deutschen MINT-Absolventinnen und -Absolventen.²⁸ In einer Ausweitung der Diversität des bisherigen Forscherpools bietet sich forschenden Unternehmen ein großes Potenzial, um vor dem Hintergrund des zukünftigen Fachkräftebedarfs talentiertes Forschungspersonal in ausreichendem Maße rekrutieren zu können (siehe auch **Infobox: Zusammensetzung des Forschungspersonals in der Wirtschaft**).

Im Hochschulsektor ist die Zahl der in FuE Beschäftigten 2017 auf knapp 144.000 Vollzeitäquivalente gestiegen. Davon sind mehr als 112.000 Forscherinnen und Forscher. Das FuE-Personal verteilt sich auf die Wissenschaftszweige Geistes- und Sozialwissenschaften (28 %), Ingenieurwissenschaften (27 %), Naturwissenschaften (23 %), Medizin (19 %) und Agrarwissenschaften (3 %).²⁹

Im Staatssektor waren 2017 über 106.000 Personen in FuE tätig – davon ca. 55.000 Forscherinnen und Forscher.³⁰ Das FuE-Personal verteilt sich auf die Wissenschaftszweige Naturwissenschaften (46 %), Ingenieurwissenschaften (26 %), Geistes- und Sozialwissenschaften (15 %), Medizin (7 %) und Agrarwissenschaften (6 %).³¹

Zusammensetzung des Forschungspersonals in der Wirtschaft



Laut einer Studie des Stifterverbands werden die forschenden Unternehmen in den nächsten Jahrzehnten immer stärker um immer weniger Fachkräfte konkurrieren. Das deutsche Innovationssystem benötigt daher zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit weitere Maßnahmen, die sicherstellen, dass qualifiziertes wissenschaftliches Forschungspersonal in ausreichender Anzahl zur Verfügung steht.

In Deutschland ist die Gruppe der Forschenden noch sehr homogen zusammengesetzt. Das wissenschaftliche Forschungspersonal war im Jahr 2013 – dem Bezugsjahr der für die Studie durchgeführten Sonderauswertung – vorrangig männlich (81 %), kam aus Deutschland (95 %) und hatte ein abgeschlossenes Studium in den MINT-Fachbereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften bzw. Technik (82 %).

Für forschende Unternehmen besteht viel Potenzial in einer größeren Diversität des bisherigen Pools an Forschenden, um in Zukunft talentiertes Forschungspersonal in ausreichender Anzahl rekrutieren zu können. Unternehmensstrategien, die die Diversität des wissenschaftlichen Personals erhöhen oder berücksichtigen, sind bisher jedoch noch wenig verbreitet. Besonders KMU und Branchen mit Engpässen können von Diversitätsstrategien profitieren, die sich durch Teams mit diversen Erfahrungswelten und Kenntnissen, durch einen höheren Anteil von Forscherinnen und durch das gezielte Anwerben von internationalen Fachkräften auszeichnen.

Quelle: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2016): Männlich – Deutsch – MINT. Diversität als Chance für Forschung und Entwicklung in Unternehmen. stifterverband.org/maennlich_deutsch_mint

²⁷ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019): FuE-facts – Zahlen und Fakten aus der Wissenschaftsstatistik. stifterverband.org/fue-facts-2017

²⁸ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019): Diversität in FuE-Teams: Alle(s) gleich anders? stifterverband.org/download/file/fid/7374

²⁹ Nach aktuellen Schätzungen ist die Anzahl des FuE-Personals im Hochschulsektor 2018 weiter auf über 147.000 VZÄ gestiegen.

³⁰ Der Staatssektor umfasst insbesondere die von Bund und Ländern finanzierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen (z. B. Fraunhofer, HGF, Leibniz-Gemeinschaft, MPG), die Bundes-, Landes- und kommunalen Forschungseinrichtungen sowie sonstige öffentlich geförderte Organisationen.

³¹ Nach aktuellen Schätzungen ist die Anzahl des FuE-Personals im Staatssektor 2018 weiter auf über 108.000 VZÄ gestiegen.

Obwohl die Zahl des weiblichen FuE-Personals seit 2005 um mehr als 50 % angestiegen ist, sind Forscherinnen, Wissenschaftlerinnen und Technikerinnen immer noch weitgehend unterrepräsentiert. Im Jahr 2017 waren 186.000 Frauen (in VZÄ) in Deutschland im Bereich FuE beschäftigt. Der Anteil von Frauen am gesamten FuE-Personal liegt bei ca. 27 %. Bei den Forschenden liegt der Frauenanteil lediglich bei ca. 23 %. Deutliche Unterschiede bestehen zwischen den Sektoren. So lag 2017 der Frauenanteil am gesamten FuE-Personal in den Hochschulen bei fast 43 %, im Staatssektor bei ca. 41 % und im Wirtschaftssektor nur bei ca. 19%.³²

Weltweit ist der Anteil der Forscherinnen höchst unterschiedlich.³³ In der EU-28 lag der Frauenanteil im Jahr 2017 bei 34 % – und damit deutlich über dem deutschen Wert von 28%.³⁴ Den höchsten Frauenanteil am FuE-Personal mit jeweils über 50 % weisen innerhalb der EU Lettland und Litauen und außerhalb der EU Tunesien und Armenien auf. Hier kann von einem ausgewogenen Verhältnis zwischen weiblichen und männlichen Forschenden ausgegangen werden. Geringe Anteile mit jeweils unter 30 % haben neben Deutschland auch Frankreich, die Tschechische Republik, die Niederlande, Südkorea und Japan. In China liegt der Frauenanteil bei ca. einem Drittel. Auch international bestehen starke Unterschiede beim Frauenanteil zwischen den Sektoren. Innerhalb der EU sind Frauen insbesondere im Hochschulsektor tätig, wobei der Frauenanteil sowohl im Hochschulsektor als auch im Wirtschaftssektor im EU-28-Durchschnitt über dem deutschen Wert liegt. In allen EU-Staaten sind Frauen insbesondere in den Forschungsabteilungen der Wirtschaft unterrepräsentiert.

Hochschulabschlüsse und Promotionen

Absolventinnen und Absolventen von Hochschulstudiengängen sind ein zentrales, zukunftsbezogenes Fundament für FuE. Ihre Zahl hatte sich von 254.000 im Jahr 2008 auf über 317.000 im Jahr 2015 erhöht. Seit 2015 ist die Anzahl der Erstabsolventinnen und

Erstabsolventen allerdings rückläufig und lag im Jahr 2018 bei nur noch 303.000. Die Zahl der Hochschulabsolventinnen und -absolventen bezieht sich allein auf Erstabschlüsse (z. B. Bachelorabschluss, Diplom). Sie ist daher nicht identisch mit der Anzahl der bestandenen Abschlussprüfungen an Hochschulen. Die Erstabsolventenquote, die den Anteil der Erstabsolventinnen und Erstabsolventen an der altersspezifischen Bevölkerung ausdrückt, lag im Jahr 2018 bei 31,5 % (siehe auch [Abb. D-21](#)).

In den für FuE besonders relevanten Fächergruppen verteilen sich die Erstabsolventinnen und Erstabsolventen an Hochschulen 2018 schwerpunktmäßig auf Ingenieurwissenschaften (19 %), Mathematik, Naturwissenschaften (14 %) und Humanmedizin (7 %). Mit Blick auf einzelne Studienbereiche sind zwischen 2015 und 2018 die größten absoluten Zuwächse in Humanmedizin, Naturwissenschaften und Mathematik allgemein sowie im Wirtschaftsingenieurwesen zu verzeichnen. Dagegen weisen u. a. die Studienbereiche Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Mathematik sowie Elektrotechnik in diesem Zeitraum die größten absoluten Rückgänge der Erstabsolventinnen und Erstabsolventen auf (vgl. [Tabelle 17](#)).

Am Standort Deutschland ist die Sicherung des Nachwuchses in den MINT-Fächern für den technologischen Fortschritt und die Erschließung von Zukunftsmärkten von besonderer Relevanz. Die Zahl der Erstabsolventinnen und Erstabsolventen in den MINT-Fächern lag 2018 mit 99.700 erstmals seit 2009 wieder unter der Marke von 100.000. Der Anteil der Abschlüsse in den MINT-Fächern an allen Hochschulabschlüssen in Deutschland lag 2018 bei 33 %.

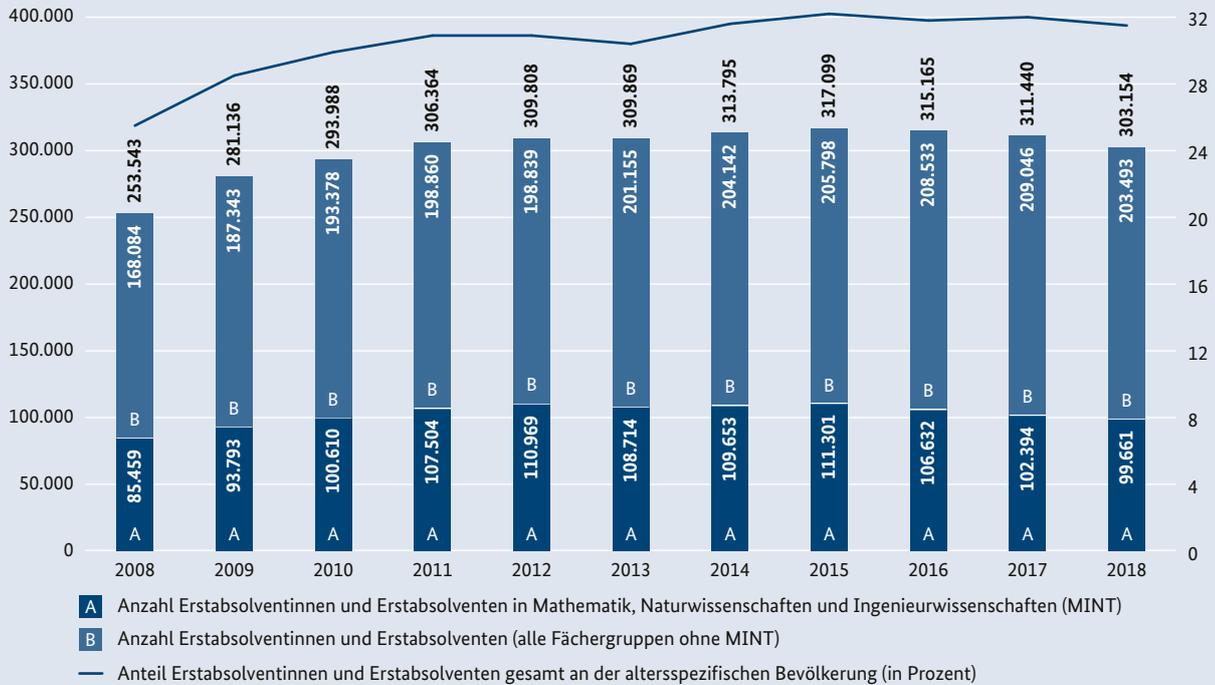
Promotionen haben für den Forschungsstandort Deutschland eine hohe Bedeutung. Die Anzahl der pro Jahr abgeschlossenen Promotionen lag Jahr 2018 bei etwa 27.900. Damit ist die Zahl der abgeschlossenen Promotionen nach dem Hoch im Jahr 2016 das zweite Jahr in Folge leicht gesunken. Insgesamt 45 % der erfolgreich Promovierenden sind Frauen (siehe auch [Abb. D-22](#)).

³² Eine detaillierte Auswertung zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen findet sich bei der GWK (2018): Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung. gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/22_FS_Frauenbericht_2018_Heft_60.pdf

³³ European Commission (2019): She Figures 2018. ec.europa.eu/info/publications/she-figures-2018_en

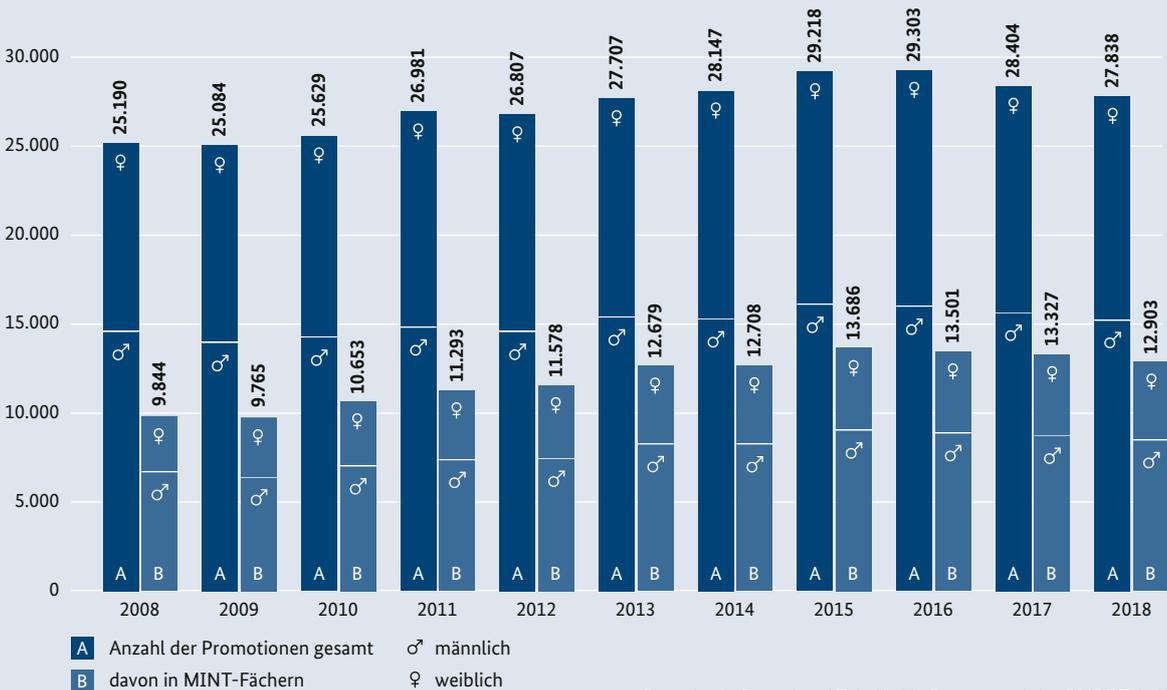
³⁴ Berechnung, basierend auf der Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und nicht auf Vollzeitäquivalenten.

Abb. D-21: Anzahl der Erstabsolventinnen und Erstabsolventen sowie deren Anteil an der altersspezifischen Bevölkerung (in Prozent)



Datenbasis: Datenband Tabelle 17; Datenportal des BMBF Tabelle 1.9.5

Abb. D-22: Anzahl der Promotionen gesamt und in MINT-Fächern nach Geschlecht



Datenbasis: Datenband Tabelle 18; Datenportal des BMBF Tabelle 2.5.81

Nach Fächergruppen verteilen sich die abgeschlossenen Promotionen 2018 schwerpunktmäßig auf Mathematik, Naturwissenschaften (30%), Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften (26%), Ingenieurwissenschaften (16%), Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (15%) und Geisteswissenschaften (7%) (vgl. [Tabelle 18](#)). Zu den Fächern mit den meisten Promotionen zählen Medizin, Biologie, Chemie, Physik, Maschinenbau/-wesen, Rechtswissenschaft, Informatik, Zahnmedizin, Elektrotechnik/Elektronik und Mathematik.³⁵

Insgesamt lassen sich mehr als 46% aller Promotionen 2018 den MINT-Fächern zuordnen. Dies unterstreicht die herausgehobene Forschungsrelevanz dieser Fächergruppe. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in bestimmten naturwissenschaftlichen Disziplinen der Berufseintritt typischerweise über die Promotion erfolgt. Im Jahr 2018 wurden über 12.900 Promotionen in den MINT-Fächern abgeschlossen, im Vergleich zu 2008 stieg damit die Anzahl der pro Jahr in den MINT-Fächern abgeschlossenen Promotionen um mehr als 30%. Der Frauenanteil liegt 2018 bei 34%.

Internationale Mobilität

Die internationale Mobilität von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern stärkt die Offenheit, Vielfalt und Innovationsfähigkeit des Wissenschafts- und Forschungsstandorts Deutschland. Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) und das Deutsche Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) legen jährlich einen umfassenden Bericht mit Daten und Fakten zur Internationalität von Studium und Forschung in Deutschland vor.³⁶

Ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler forschen und lehren an deutschen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowohl dauerhaft als auch temporär als Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler. Die hohe Attraktivität des deutschen Wissenschaftssystems zeigt sich in deren steigender Anzahl. Im Jahr 2017 waren rund 47.500 ausländische Wissenschaftle-

rinnen und Wissenschaftler an deutschen Hochschulen angestellt, unter ihnen rund 3.250 Professorinnen und Professoren. Das ausländische Wissenschaftspersonal hat sich in den zehn Jahren seit 2007 mit einem Anstieg von 91% fast verdoppelt. Ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stellen mittlerweile 12% des gesamten Wissenschaftspersonals in Deutschland. An Universitäten lassen sich überdurchschnittlich hohe Anteile ausländischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Mathematik und den Naturwissenschaften (18%) sowie den Ingenieurwissenschaften (16%) feststellen. Mehr als ein Drittel der ausländischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kommt aus Westeuropa, gefolgt von der Region Asien und Pazifik sowie Mittel- und Südosteuropa. An den gemeinsam von Bund und Ländern geförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen waren im Jahr 2017 rund 11.800 ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler tätig. Das sind 25% des Wissenschaftspersonals dieser Einrichtungen. Fast 60% stammen aus Europa. Insgesamt 70% des ausländischen Wissenschaftspersonals der außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler.

Im Jahr 2017 wurde der temporäre Aufenthalt von mehr als 33.000 ausländischen Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftlern in Deutschland von deutschen Förderorganisationen unterstützt. Ein Viertel der ausländischen Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler hält sich weniger als einen Monat in Deutschland auf. Länger als ein Jahr bleiben 7%. Die meisten Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler sind in der Mathematik und den Naturwissenschaften tätig. Sie kamen hauptsächlich aus Asien und Westeuropa, wobei Russland, China und Polen die wichtigsten Herkunftsländer sind.

Auch deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten in anderen Ländern fest angestellt an Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Die Zahl deutscher Forschender im Ausland ist aufgrund einer lückenhaften Datenbasis nicht vollständig abbildbar. DAAD und DZHW haben jedoch für wichtige Gastländer die Zahl der an Hochschulen beschäftig-

³⁵ CHE (2019): Promotionen als Indikator für die Leistung von Hochschulen. Auswertung von Daten des Statistischen Bundesamtes und des CHE-Rankings 2019/20. [che.de/downloads/Im_Blickpunkt_Promotionen_2019.pdf](https://www.che.de/downloads/Im_Blickpunkt_Promotionen_2019.pdf)

³⁶ DAAD und DZHW (2019): Wissenschaft weltoffen 2019. Daten und Fakten zur Internationalität von Studium und Forschung in Deutschland. [wissenschaftweltoffen.de](https://www.wissenschaftweltoffen.de)

ten deutschen Forscherinnen und Forscher erhoben. Mehr als 10.000 deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler waren 2017 an Hochschulen in der Schweiz tätig. In Großbritannien, den USA und Österreich waren 2017 jeweils über 5.000 deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigt. Auch bei den Professorinnen und Professoren steht die Schweiz an der Spitze. Hier lehren und forschen dauerhaft rund 1.300 deutsche Professorinnen und Professoren. Rund 15.000 deutsche Promovierende sind (nach den verfügbaren Zahlen) im Ausland tätig.

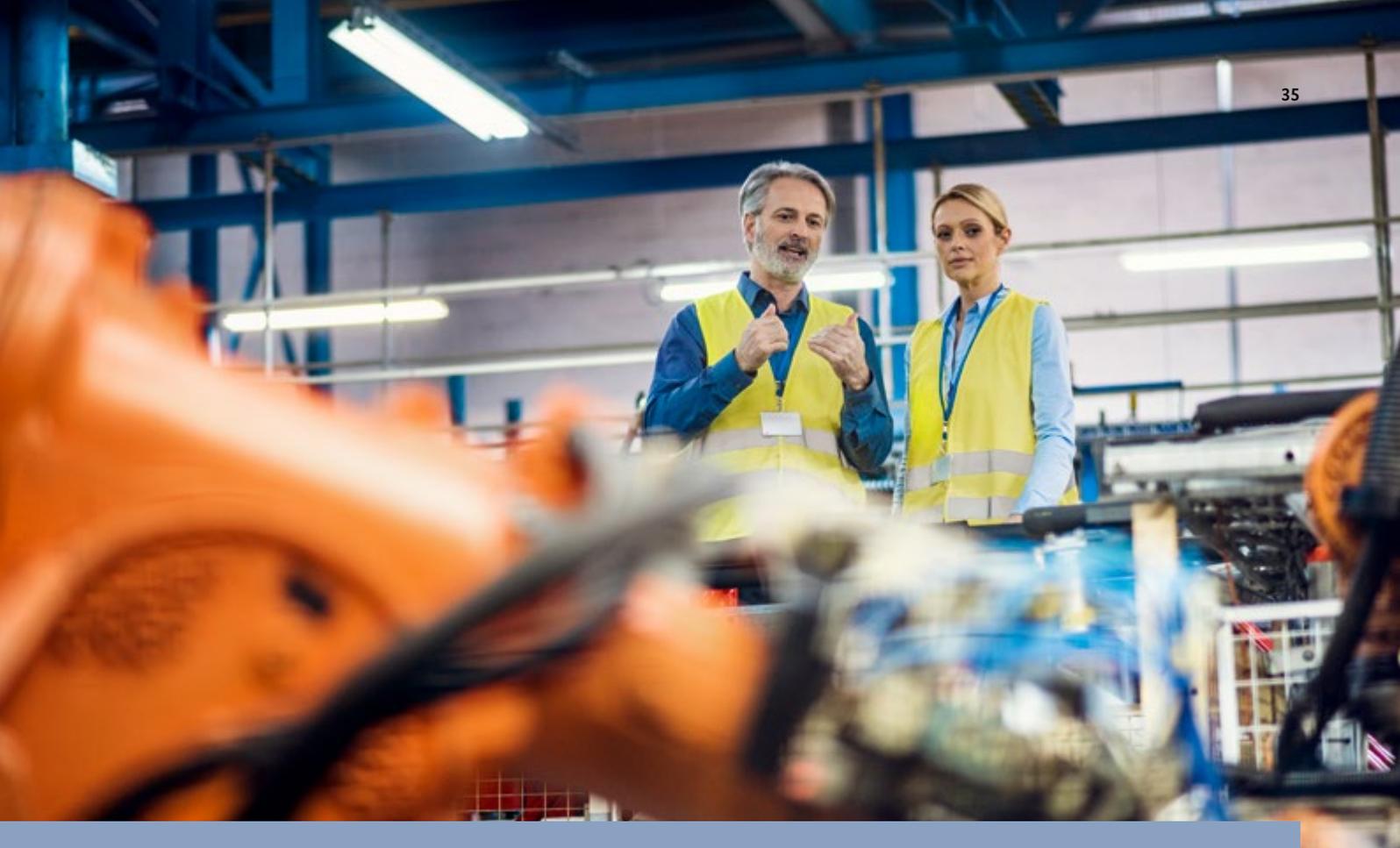
Darüber hinaus absolvieren viele deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einen temporären Forschungs- und Lehraufenthalt im Ausland. Im Jahr 2017 forschten etwa 14.700 deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Unterstützung von Förderorganisationen an ausländischen Einrichtungen. Über die Hälfte bleibt weniger als einen Monat im Ausland. Die beliebtesten Gastregionen für deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind Westeuropa und Nordamerika mit Anteilen von jeweils einem Fünftel. Die USA sind mit 16% das wichtigste Gastland. Weitere wichtige Gastländer sind Großbritannien, Russland, Japan und China.

Die hohe internationale Mobilität verleiht Lehre und Forschung in Deutschland neue kreative Impulse und sichert die internationale Anschlussfähigkeit des deutschen Wissenschafts- und Forschungssystems (siehe auch [Abb. D-23](#)).

Auch private FuE findet zunehmend grenzüberschreitend statt. So unterhalten deutsche Unternehmen weltweit Forschungsstandorte und ausländische Unternehmen forschen in Deutschland. Hier zeigen sich die Verflechtung und die Internationalisierung von Forschungsaktivitäten sowie der wechselseitige Wissenstransfer zwischen den kreativsten Köpfen nationaler Forschungs- und Innovationssysteme.

Abb. D-23: Internationale Mobilität von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (2017)





3 Resultate von Forschung, Entwicklung und Innovation

Die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Forschungs- und Innovationssystems erreicht beständig ein sehr hohes Niveau. Dies untermauern Outputindikatoren zu Forschung, Entwicklung und Innovation sowie die Ergebnisse vergleichender internationaler Indikatorensysteme, die den Innovationserfolg der Volkswirtschaften in den Blick nehmen.

Es existieren zahlreiche statistisch erfassbare Indikatoren, um verschiedene Dimensionen von FuE-Ergebnissen und Innovationserfolgen abzubilden. Dazu zählen u. a. wissenschaftliche Publikationen, weltmarktrelevante Patente, Produkt- und Prozessinnovationen sowie der Welthandelsanteil forschungsintensiver Waren. Die direkten Wirkkanäle von Forschungs- und Innovationsaktivitäten in Bezug auf ökonomische und gesellschaftliche Veränderungen sind empirisch jedoch nicht immer einfach zu erfassen (siehe auch [Kapitel 1](#)).

Die Anzahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen aus Deutschland hat sich in den letzten Jahren kontinuierlich erhöht. Dasselbe gilt für den deutschen Anteil

unter den weltweit meistzitierten Publikationen. Die Kennziffer der weltmarktrelevanten Patente pro Kopf der Bevölkerung liegt in Deutschland nahezu doppelt so hoch wie in den USA. In Deutschland befinden sich in absoluten Zahlen innerhalb Europas die meisten innovativen Unternehmen, die ihrerseits im europäischen Vergleich die höchsten Innovationsausgaben der Wirtschaft tätigen.

Die Ergebnisse etablierter und international vergleichender Innovationsindizes geben Hinweise zur internationalen Verortung des deutschen Forschungs- und Innovationssystems. Die entsprechenden Analysen verdeutlichen den zunehmenden Innovationswettbewerb zwischen Europa, den USA und Asien.

3.1 Ausgewählte Outputindikatoren

Die Ergebnisse von FuE-Aktivitäten lassen sich anhand aussagekräftiger Outputindikatoren bewerten und international vergleichen. Für die Mehrzahl dieser Indikatoren hat Deutschland seine gute Position im internationalen Vergleich stabilisieren und zum Teil sogar verbessern können. Einzelne Indikatoren – wie die Innovatorenquote oder die Gründungsrate – stagnieren eher.

Die kombinierte Betrachtung unterschiedlicher Indikatoren ermöglicht es, im internationalen Vergleich Rückschlüsse auf die Dynamik und Leistungsfähigkeit eines Forschungs- und Innovationssystems zu ziehen. Zu den Indikatoren zählen die wissenschaftlichen Publikationen über die Ergebnisse erfolgreicher FuE-Tätigkeiten in Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen. Die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit ganzer Volkswirtschaften und einzelner Wissenschaftsdisziplinen kann mittels dieser bibliometrischen Methoden analysiert werden. Für die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft stellen Patente einen wesentlichen Indikator dar. Sie sind eine wichtige Voraussetzung für die wirtschaftliche Verwertung von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen. Weitere wichtige Indikatoren sind die jährlichen Innovationsausgaben und der Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums mindestens eine Produkt- oder Prozessinnovation eingeführt haben, die sogenannte Innovatorenquote. Vor allem Letztere zeigt auf, in welchem Ausmaß die FuE-Ergebnisse von etablierten oder neu gegründeten Unternehmen aufgegriffen und in neue oder verbesserte Marktangebote oder Produktivitätssteigerungen – und damit in Innovationen – umgesetzt werden.

Weitere Informationen im Internet

Datenportal des BMBF – Forschung und Innovation:
datenportal.bmbf.de/portal/de/research.html

ZEW – Innovationserhebung:
zew.de/WS109

Expertenkommission Forschung und Innovation – Gutachten und Studien:
e-fi.de

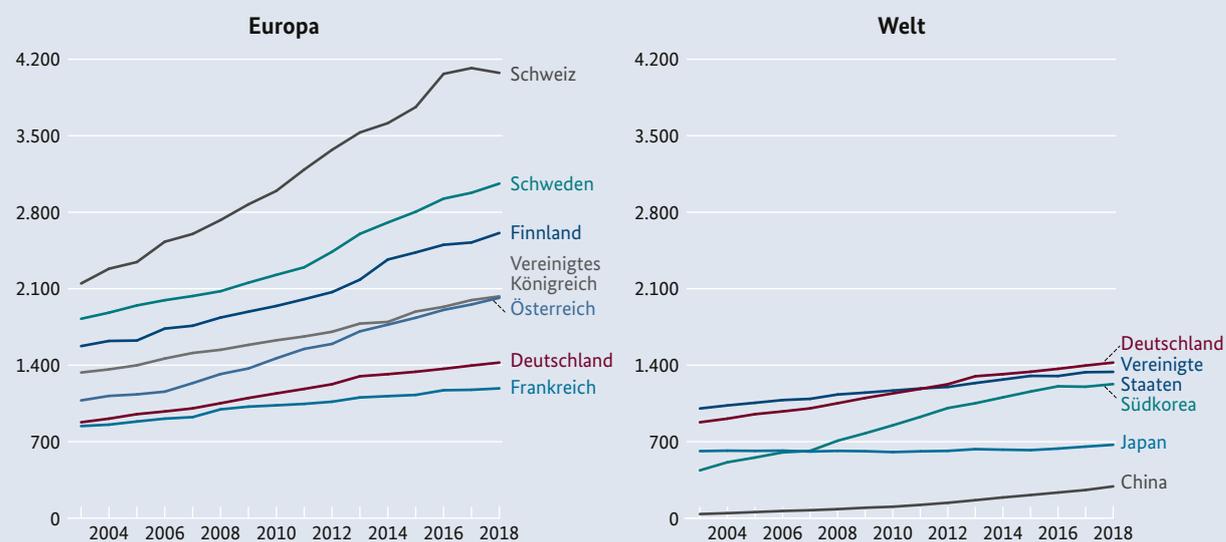
OECD – Science, Technology and Industry Scoreboard (in Englisch):
oecd.org/sti/scoreboard.htm

Wissenschaftliche Publikationen

Entwicklungen und Ergebnisse der Wissenschaft erhöhen den Wissensbestand fortlaufend. Ein Großteil neuer Technologien und Dienstleistungen basiert auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, die in der Regel in Fachpublikationen veröffentlicht werden. Die Anzahl der Publikationen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eines Landes wird daher als ein Bewertungsmaßstab herangezogen, um die Leistungsfähigkeit des Forschungs- und Wissenschaftssystems im internationalen Vergleich einzuordnen. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass quantitative Vergleiche von Publikationskennziffern eine umsichtige Erfassung und Interpretation der Daten erfordern. So bestehen z. B. bei den Publikationsgewohnheiten erhebliche Unterschiede zwischen den Wissenschaftsdisziplinen.

Die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen pro eine Million Einwohnerinnen und Einwohner ist in Deutschland in den vergangenen zwei Jahrzehnten kontinuierlich gestiegen. 2018 wurden in Deutschland 1.424 Publikationen pro eine Million Einwohnerinnen und Einwohner veröffentlicht. Damit ist die deutsche Publikationsintensität einerseits höher als in den USA und in Japan, andererseits jedoch geringer als z. B. in den skandinavischen Ländern, Österreich und im Vereinigten Königreich (siehe auch [Abb. D-24](#)).

Abb. D-24: Anzahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen (pro Mio. Einwohnerinnen und Einwohner)



Datenbasis: Datenportal des BMBF Tabelle 1.8.3

Die Bedeutung einer einzelnen Publikation zeigt sich u. a. daran, wie häufig sie von anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zitiert wird. Die Exzellenzrate ist hierfür ein relevanter Indikator. Sie gibt den Anteil der Publikationen wieder, die zu den 10% der weltweit meistzitierten Publikationen in der jeweiligen Wissenschaftsdisziplin gehören. Deutschland konnte seine Position in den letzten Jahren kontinuierlich verbessern. Im Jahr 2016 betrug die Exzellenzrate der gesamten wissenschaftlichen Publikationen Deutschlands nach Angaben der OECD 12,2%. Sie liegt damit leicht über dem Wert der EU-28-Länder (11,9%).³⁷ Die USA (13,9%) und das Vereinigte Königreich (13,6%) weisen höhere Exzellenzraten als Deutschland auf, jedoch stagnieren seit 2005 die Werte für die USA und das Vereinigte Königreich. China (7,6%) verzeichnet seit 2005 ein starkes Wachstum bei exzellenten Veröffentlichungen und hat sich mittlerweile auf einem mit Japan (7,9%) vergleichbaren Niveau etabliert (siehe auch Abb. D-25).³⁸

Detaillierte Auswertungen zu den Publikationsaktivitäten des deutschen Wissenschaftssystems liegen u. a. auf Basis der Datenbanken Web of Science und Scopus³⁹ und für DFG-geförderte Projekte vor.⁴⁰ Auch für die außeruniversitären Forschungsorganisationen existieren detaillierte Analysen zum Publikationsverhalten.⁴¹ Die Untersuchungen belegen eine gesteigerte absolute Publikationsaktivität der deutschen Universitäten, Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen.

Weltmarktrelevante Patente

Patente sind eine wesentliche Grundlage dafür, Innovationen wirtschaftlich verwerten zu können. Darüber hinaus unterstützen sie im Innovationssystem den Wissens-, Technologie- und Erkenntnistransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

³⁷ OECD (2017): Science, Technology and Industry Scoreboard. oecd.org/sti/scoreboard.htm

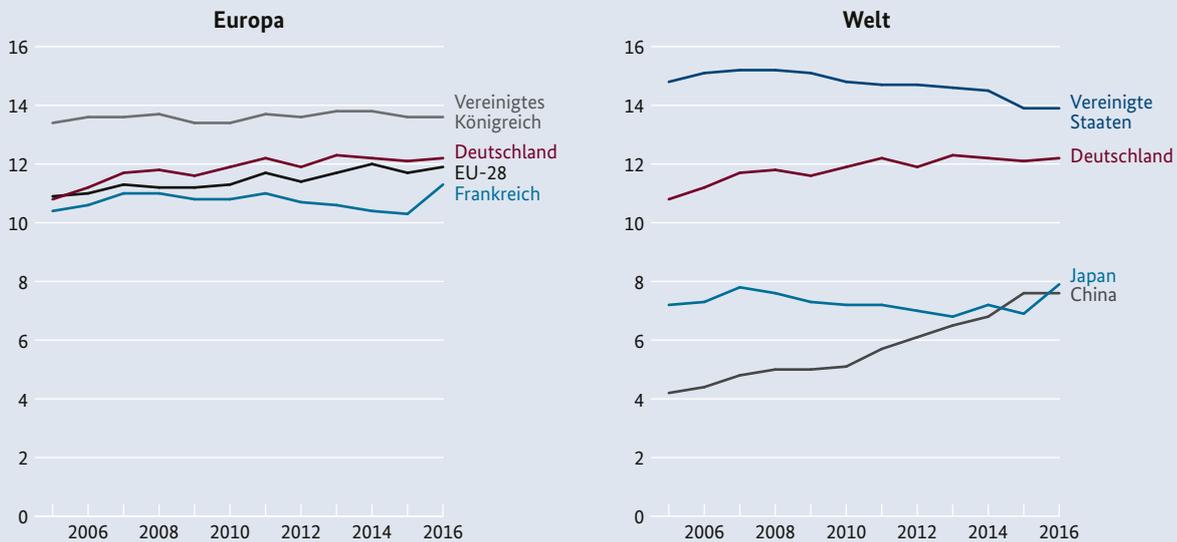
³⁸ Auf international vergleichender Ebene liegen Werte für die Exzellenzrate bisher nur für das Jahr 2016 vor.

³⁹ Stephen, D.; Stahlschmidt, S.; Hinze, S. (2020): Performance and Structures of the German Science System 2020. Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI. e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_05_2020.pdf

⁴⁰ Kroll, H.; Helmich, P.; Frietsch, R.; Neuhäusler, P. (2019): Förderstrukturen in der Grundlagenforschung basierend auf Publikationsoutputs mit Bezug zu DFG-Förderung und Förderung vergleichbarer Förderagenturen in vier Vergleichsländern. Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI. e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2019/StuDIS_08_2019.pdf

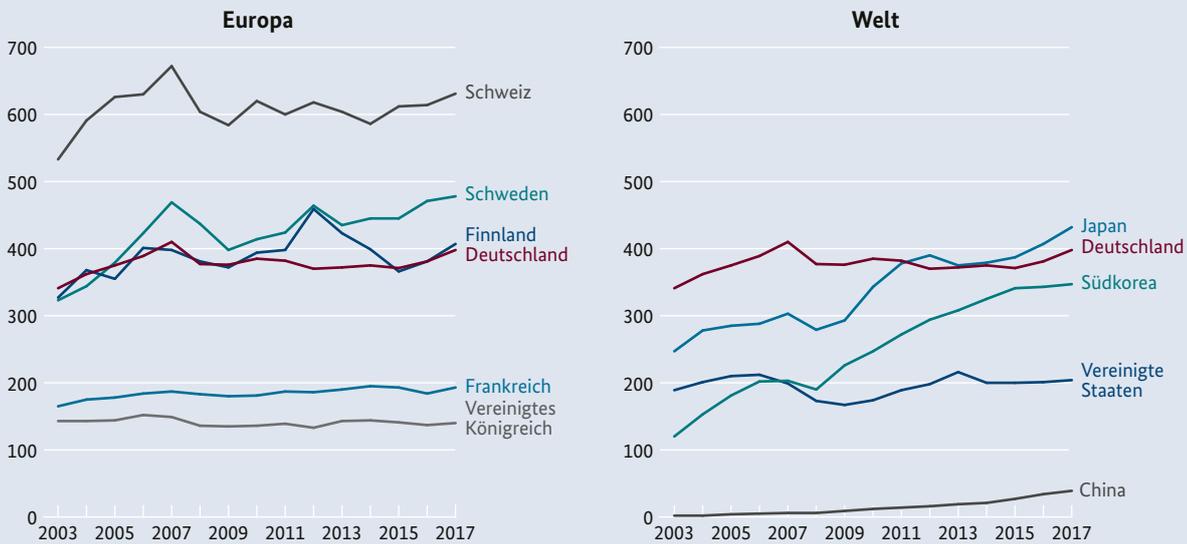
⁴¹ GWK (2019): Pakt für Forschung und Innovation. Monitoring-Bericht 2019. gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/GWK-Heft-63_Monitoring-Bericht-2019-Band_I.pdf

Abb. D-25: Exzellenzrate (in Prozent)



Datenbasis: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017

Abb. D-26: Weltmarktrelevante Patente (pro Mio. Einwohnerinnen und Einwohner)

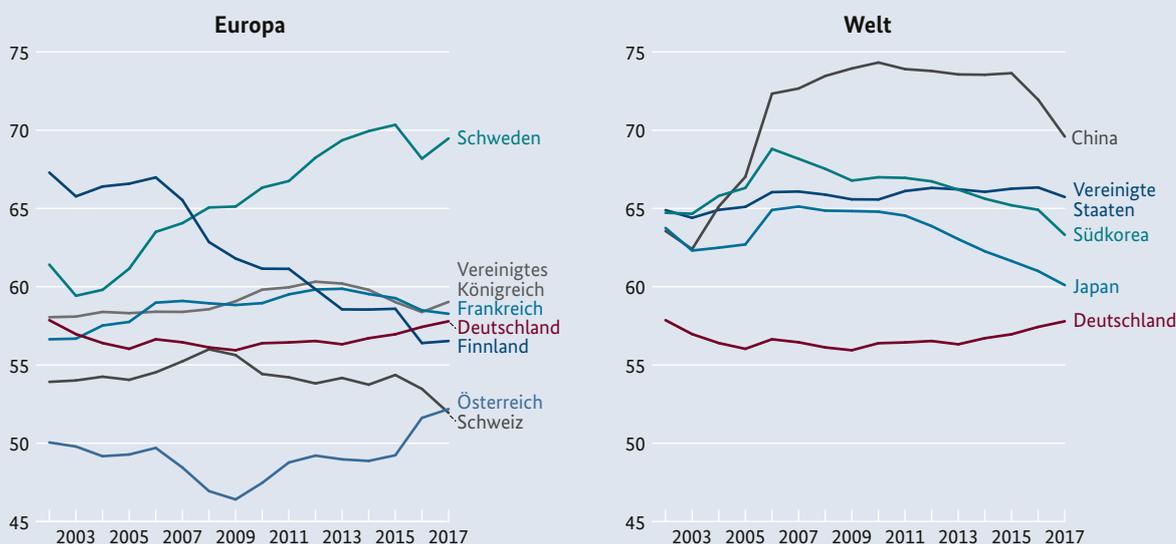


Datenbasis: Datenportal des BMBF Tabelle 1.8.4

Weltmarktrelevante Patente, die am Europäischen Patentamt (EPA) oder bei der World Intellectual Property Organization (WIPO) angemeldet wurden, sind für die exportorientierte deutsche Wirtschaft von besonderer Bedeutung, da sie den Schutz einer Erfindung auch jenseits des Heimatmarkts sicherstel-

len. Sie gelten daher auch als Indiz für Expansionsabsichten auf innovativen Märkten. Patentdaten sind in der Regel gut verfügbar, sie sollten aber differenziert interpretiert werden. So ist zu beachten, dass in manchen Branchen Erfindungen aus Wettbewerbsgründen oder aufgrund schneller Innovationszyklen

Abb. D-27: Anteil von Patenten der forschungsintensiven Industrie an allen Patentanmeldungen (in Prozent)



Datenbasis: Neuhäusler, P.; Rothengatter, O. (2020): Patent Applications – Structures, Trends and Recent Developments 2019. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2020. Berlin: EFI

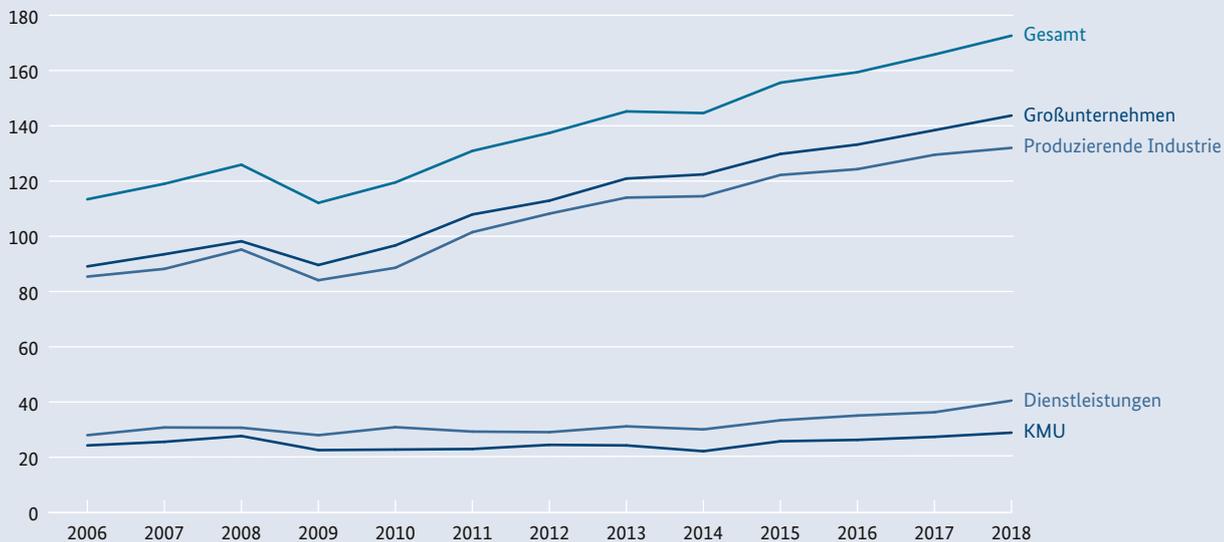
gar nicht oder äußerst selten zum Patent angemeldet werden. Je nach Rechtsrahmen und wirtschaftlichem Umfeld patentieren Unternehmen zudem teilweise strategisch.

Im Jahr 2017 kamen pro eine Million Einwohnerinnen und Einwohner 398 weltmarktrelevante Patente aus Deutschland und damit nahezu doppelt so viele wie aus den USA. In Europa weisen neben Deutschland die Schweiz, Schweden und Finnland hohe Patentintensitäten auf. Japan und Südkorea weiteten ihre Patentaktivitäten in der vergangenen Dekade deutlich aus. Ebenso China, das sich bei dieser Kennzahl zwar auf einem geringen Niveau bewegt, was aber vor allem auf die große Gesamtbevölkerung zurückzuführen ist (siehe auch Abb. D-26).

Eine besondere Bedeutung kommt Patenten zu, die in forschungsintensiven Industrien angemeldet werden (siehe auch Infobox: **Abgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter**). China, Schweden, die USA, Südkorea und Japan verfügen über den größten Anteil an Patenten in der forschungsintensiven Industrie an

allen Patentanmeldungen des jeweiligen Landes (siehe auch Abb. D-27).⁴² Der Anteil Chinas ist nach dem Beitritt zur Welthandelsorganisation (World Trade Organization – WTO) und dem Übereinkommen über handelsbezogene Aspekte der Rechte des geistigen Eigentums (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPS) stark gestiegen. Hier zeigt sich, dass China sich bei der internationalen Patentierung auf die forschungsintensive Industrie konzentriert. Im Bereich der forschungsintensiven Industrie ist Deutschland besonders stark bei den hochwertigen Technologien (z. B. Kraftfahrzeugbau, Chemie und Maschinenbau) positioniert. Dagegen ist der Anteil der Spitzentechnologien an allen Patentanmeldungen (z. B. EDV, Elektronik und Pharma) in Deutschland vergleichsweise gering.

⁴² Neuhäusler, P.; Rothengatter, O. (2020): Patent Applications – Structures, Trends and Recent Developments 2019. Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI. e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_04_2020.pdf

Abb. D-28: Innovationsausgaben der Unternehmen (in Mrd. Euro)

Datenbasis: ZEW, Innovationen in der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2019

Innovationen in der Wirtschaft

Im europäischen Vergleich wird in keinem anderen Land so viel für Innovationen ausgegeben wie in Deutschland. Die Innovationsausgaben deutscher Unternehmen beliefen sich 2018 auf 172,6 Mrd. Euro. Über drei Viertel der Ausgaben entfielen auf die Industrie. Im Vergleich zum Vorjahr stiegen die Innovationsausgaben um 4,1%. KMU erhöhten ihre Innovationsausgaben mit 5,2% überproportional stark. Die Innovationsausgaben der Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten lagen 2018 bei 143,7 Mrd. Euro, Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten brachten insgesamt 28,9 Mrd. Euro für ihre Innovationsaktivitäten auf (siehe auch [Abb. D-28](#), vgl. [Tabelle 20](#)).

Die Innovatorenquote misst den Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines zurückliegenden Dreijahreszeitraums mindestens eine Produkt- und/oder Prozessinnovation eingeführt haben. Insgesamt zählten im Jahr 2018 nach neuer Definition rund 60,5% der Unternehmen zu den Innovatoren.⁴³

Die Branchengruppen Elektroindustrie, Maschinenbau, Chemie- und Pharmaindustrie und die Informations- und Kommunikationsdienstleistungen weisen die höchsten Innovatorenquoten aus.

Vor Einführung der neuen Definition war ein Rückgang der Innovatorenquote zu beobachten gewesen. Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) führt als Gründe für den Rückgang der Innovatorenquote – insbesondere im Mittelstand – konjunkturelle, gesamtwirtschaftlich-strukturelle und innovationsspezifische Aspekte an.⁴⁴ Genannt werden u. a. das Fehlen einer klaren Absatzperspektive für die Unternehmen, der Rückgang an innovativem Unternehmensnachwuchs durch die fallende Gründerquote, das Sinken der Innovationsrenditen sowie die Schwächung der Innovationskompetenzen in den Unternehmen durch Probleme bei der Besetzung innovationsrelevanter Stellen sowie die Alterung der Belegschaften. Ergänzend wird angeführt, dass der Rückgang der Innovatorenquote auch darin begründet sein mag, dass sich insbesondere Mittelständler aktuell verstärkt dem

⁴³ Mit dem Berichtsjahr 2018 wurde die Messung von Innovationen an das neue Oslo Manual der OECD angepasst. Die Anzahl der Innovatoren liegt nun auf einem deutlich höheren Niveau, da insbesondere Prozessinnovationen weiter abgegrenzt werden als bisher und die Erfassung von Innovationen im Zusammenhang mit der Digitalisierung verbessert wurde.

⁴⁴ Siehe KfW (2017): Innovationen im Mittelstand: Sieben Gründe für den Rückgang der Innovatorenquote. kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2017/Fokus-Nr.-185-November-2017-Innovatorenquote-nimmt-ab.pdf; KfW (2019): KfW-Innovationsbericht Mittelstand 2018: Innovatorenquote wieder rückläufig. kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Innovationsbericht/KfW-Innovationsbericht-Mittelstand-2018.pdf

Thema Digitalisierung widmen und deshalb traditionelle Innovationstätigkeit reduzieren.

Produktinnovationen sind neue oder merklich verbesserte Produkte bzw. Dienstleistungen, die ein Unternehmen auf den Markt gebracht hat. Die Produktinnovatorenquote bezeichnet den Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines zurückliegenden Dreijahreszeitraums Produktinnovationen durchgeführt haben. Sie lag 2018 nach neuer Definition bei 36,1 %.

Die deutsche Wirtschaft verbuchte 2018 einen Umsatz mit Produktinnovationen in Höhe von 759 Mrd. Euro. Dies ist ein Rückgang um rund 5 % gegenüber dem Vorjahr. Der Anteil der Umsätze mit neuen Produkten am Gesamtumsatz der Wirtschaft lag 2018 bei 14,4 %, in der Industrie lag der Anteil bei 19,1 %. Überdurchschnittlich ist hier der Umsatzanteil von Produktinnovationen vor allem in den FuE-intensiven Branchen Automobilbau, Elektroindustrie, Maschinenbau und den Informations- und Kommunikationsdienstleistungen.

Die Prozessinnovatorenquote bezeichnet den Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines zurückliegenden Dreijahreszeitraums Prozessinnovationen durchgeführt haben. Sie lag 2018 nach neuer Definition bei 52,7 %. Prozessinnovationen umfassen sowohl kostensenkende Innovationen, die einem Rationalisierungsmotiv folgen, als auch solche Innovationen, die die Qualität von Produkten bzw. Dienstleistungen erhöhen.

Die Innovationsintensität gibt den Anteil der Innovationsausgaben am Umsatz der Unternehmen wieder. Sie erreichte mit 3,3 % im Jahr 2018 einen neuen Höchstwert. Großunternehmen weisen mit 4,2 % eine höhere Innovationsintensität als KMU (1,6 %) auf. Die Branchen mit der höchsten Innovationsintensität waren 2018 die Elektroindustrie (11,1 %) und der Fahrzeugbau (10,1 %). Im europäischen Vergleich liegt die Innovationsintensität Deutschlands über der der meisten Vergleichsländer. Die skandinavischen Länder Schweden und Dänemark weisen jedoch eine noch höhere Innovationsintensität auf.⁴⁵

In Deutschland untersucht das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) jährlich das Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft.⁴⁶

Die Erhebung ist ein Bestandteil der von Eurostat koordinierten, europaweiten Innovationserhebung (engl. Community Innovation Survey – CIS).⁴⁷ Sie basiert auf gemeinsamen Richtlinien von OECD und Eurostat zur Erhebung und Interpretation von Innovationsdaten (siehe auch **Infobox: Oslo Manual**). Die Innovationserhebung ist als Stichprobe konzipiert, deren Ergebnisse auf die statistische Grundgesamtheit hochgerechnet werden. Als Panelerhebung misst sie anhand etablierter Indikatoren jährlich den Umfang der Anstrengungen der Unternehmen in Deutschland und deren Erfolg, technisch-wissenschaftliche Erfindungen (Inventionen) in Innovationen umzusetzen.⁴⁸

Oslo Manual



Das gemeinsam von der OECD und Eurostat herausgegebene Oslo Manual bildet für nationale wie internationale Innovationserhebungen und vergleichende Innovationsstatistiken einen allgemein anerkannten Orientierungsrahmen, der innerhalb der EU und für die OECD-Mitgliedstaaten verbindlich ist. Das Manual formuliert dazu Richtlinien, um Innovationsdaten zu erheben und zu interpretieren, und liefert die theoretischen und methodischen Grundlagen für Erhebungskonzepte, um die Innovationsaktivitäten im Unternehmenssektor zu messen. In der europäischen Innovationsstatistik sind die im Oslo Manual niedergelegten Definitionen und Konzepte verbindlich anzuwenden.

OECD und Eurostat haben das Oslo Manual 1993 zum ersten Mal veröffentlicht und seither dreimal revidiert. 2018 ist eine neue Ausgabe des Oslo Manual erschienen.

Quelle: OECD und Eurostat (2018): Oslo Manual. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th edition: oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm

⁴⁵ Expertenkommission Forschung und Innovation (2020): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, S. 92 ff. [e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2020/EFI_Gutachten_2020.pdf](https://www.efi.de/fileadmin/Gutachten_2020/EFI_Gutachten_2020.pdf)

⁴⁶ ZEW (2020): Innovationen in der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2019. [zew.de/WS109](https://www.zew.de/WS109)

⁴⁷ Eurostat (2020): Community Innovation Survey. ec.europa.eu/eurostat/de/web/microdata/community-innovation-survey

⁴⁸ Weiterführende Informationen und umfangreiche Datentabellen und Dokumentationen finden sich bei ZEW (2020): Innovationserhebung. [zew.de/WS109](https://www.zew.de/WS109)

Gründungen in der Wissenswirtschaft

Neu gegründete Unternehmen fordern mit innovativen Produkten, Prozessen und Geschäftsmodellen etablierte Unternehmen heraus und sind damit ein wichtiger Treiber für wirtschaftliche und gesellschaftliche Veränderungen sowie branchenspezifische und regionale Prozesse des Strukturwandels. Insbesondere in forschungs- und wissensintensiven Sektoren können besonders neu gegründete Unternehmen Innovationen hervorbringen, z. B. wenn neue Technologiefelder oder Nachfragetrends aufkommen.

Die Gründungsrate stellt die Zahl der Gründungen in Relation zum Unternehmensbestand dar. Ein internationaler Vergleich von Gründungsraten ist mit Unsicherheiten behaftet und valide nur auf europäischer Ebene möglich.⁴⁹ 2017 lag laut Eurostat die Gründungsrate in Deutschland bei 6,8 % und damit deutlich unter den Gründungsraten in anderen Staaten wie dem Vereinigten Königreich (13,5 %), Frankreich (10,0 %) und den Niederlanden (9,5 %). Auch in den wissensintensiven Dienstleistungen (8,0 %) und in der FuE-intensiven Industrie (3,4 %) weist Deutschland eine niedrigere Gründungsrate als die oben genannten Länder auf.⁵⁰

Von besonderer Relevanz für den Forschungs- und Innovationsstandort ist die Gründungsdynamik in der Wissenswirtschaft.⁵¹ 2018 erreichte die Gründungsrate in der Wissenswirtschaft wie auch im Vorjahr lediglich 4,3 %. Sie ist damit deutlich geringer als die Gründungsrate in den Jahren der Finanzkrise. Die höchsten Gründungsraten der Wissenswirtschaft weisen die Bereiche EDV/Telekommunikation, Unterneh-

mensberatung/Werbung und technische/FuE-Dienste auf. In der Spitzentechnologie und der hochwertigen Technologie sind die Gründungsraten jeweils geringer (siehe auch [Abb. D-29](#)). Die Schließungsrate in der Wissenswirtschaft lag im gesamten Betrachtungszeitraum unter derjenigen für alle Sektoren.⁵² In Deutschland wurden 2018 rund 21.300 Unternehmen gegründet, die der Wissenswirtschaft zuzurechnen sind.⁵³ Dies entspricht einem Anteil von 13,4 % an allen Gründungen in diesem Jahr. Die Gründungszahlen in der Wissenswirtschaft sind gegenüber dem Vorjahr zwar leicht angestiegen (+1 %), liegen aber um ca. ein Drittel niedriger als noch zu Beginn der 2000er Jahre.

Die Bundesregierung und die Länder intensivieren ihre Aktivitäten in der Gründungsförderung und -unterstützung (siehe auch [Hauptband: III Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes](#)). Positive Zeichen dieser Impulse zeigen sich in den Gründungszahlen der Wissenschaft. Eine im Rahmen des Gründungsradars durchgeführte Befragung von Hochschulen zeigt, dass im Jahr 2017 fast 1.800 Gründungen an Hochschulen erfolgt sind.⁵⁴ Auch die EXIST-Maßnahmen haben zu einer positiven Entwicklung der Gründungskultur an deutschen Hochschulen beigetragen. An den außeruniversitären Forschungseinrichtungen konnten seit dem Start des *Pakts für Forschung und Innovation 2005* fast 600 Ausgründungen registriert werden. Die Zahl der Gründungen aus außeruniversitären Forschungseinrichtungen ist in den vergangenen zwei Jahren leicht gestiegen.⁵⁵

Die Verfügbarkeit von Wagniskapital ist in der Gründungs- und insbesondere in der Wachstumsphase für viele neu gegründete innovative Unternehmen eine wichtige Voraussetzung. Sie können sich häufig

⁴⁹ Expertenkommission Forschung und Innovation (2020): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. [e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2020/EFI_Gutachten_2020.pdf](https://efi.de/fileadmin/Gutachten_2020/EFI_Gutachten_2020.pdf)

⁵⁰ Die Business Demography Statistics von Eurostat sind ein Teilbereich der Strukturellen Unternehmensstatistik der Europäischen Union. Die Datenbank basiert auf Auswertungen der Unternehmensregister in den einzelnen EU-Mitgliedstaaten. Die Werte für Deutschland stammen aus der Unternehmensdemografiestatistik des Statistischen Bundesamts.

⁵¹ Die Wissenswirtschaft umfasst die forschungsintensiven Industriebranchen und die wissensintensiven Dienstleistungen auf Basis der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 (WZ08).

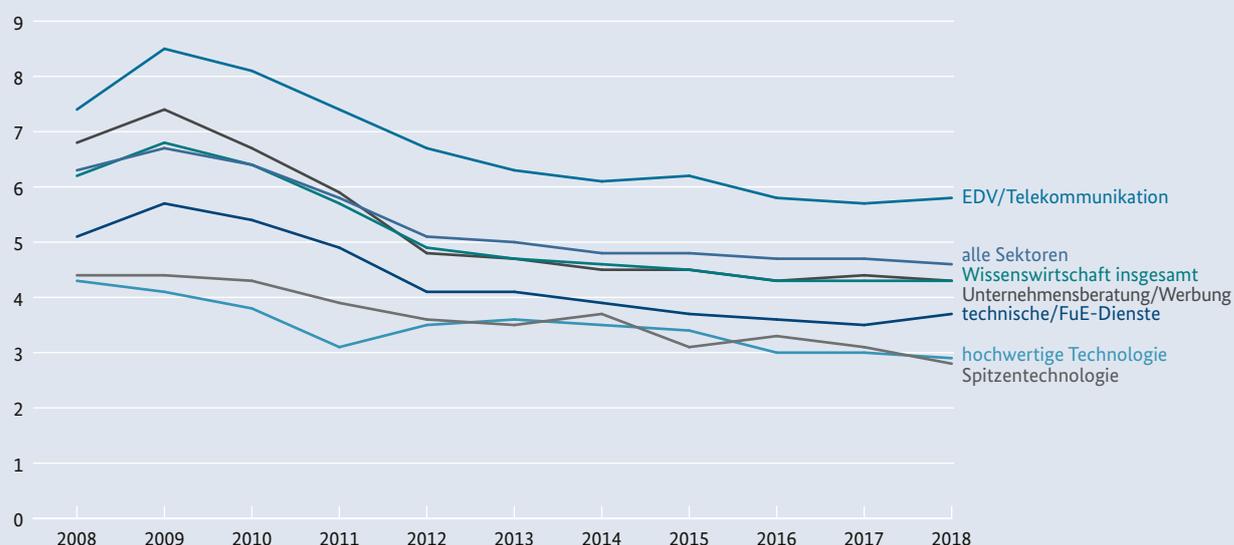
⁵² Grundlage ist eine vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführte Auswertung des Mannheimer Unternehmenspanels (MUP). Das MUP ist ein Paneldatensatz des ZEW zu Unternehmen in Deutschland, der in Kooperation mit Creditreform erstellt wird. Die Gründungsrate wird auf einer anderen Datenbasis berechnet als bei den Business Demography Statistics von Eurostat. Somit ist hier kein direkter Vergleich möglich.

⁵³ Bersch, J.; Berger, M.; Egel, J. (2020): Unternehmensdynamik in der Wissenswirtschaft in Deutschland 2018, Gründungen und Schließungen von Unternehmen, Gründungsdynamik in den Bundesländern, Internationaler Vergleich, Wagniskapital-Investitionen in Deutschland und im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI. [e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_03_2020.pdf](https://efi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_03_2020.pdf)

⁵⁴ Stifterverband (2018): Gründungsradar 2018. stifterverband.org/medien/gruendungsradar-2018

⁵⁵ GWK (2019): Pakt für Forschung und Innovation. Monitoring-Bericht 2019. gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/GWK-Heft-63_Monitoring-Bericht-2019-Band_1.pdf

Abb. D-29: Gründungsraten in der Wissenswirtschaft in Deutschland (in Prozent)



Gründungsrate: Zahl der Gründungen in Relation zum Unternehmensbestand

Datenbasis: Bersch, J.; Berger, M.; Egel, J. (2020): Unternehmensdynamik in der Wissenswirtschaft in Deutschland 2018, Gründungen und Schließungen von Unternehmen, Gründungsdynamik in den Bundesländern, Internationaler Vergleich, Wagniskapital-Investitionen in Deutschland und im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2020. Berlin: EFI.

nur dann erfolgreich am Markt etablieren, wenn sich in der Gründungs- und Wachstumsphase private Investoren mit Wagniskapital an der Unternehmung beteiligen.⁵⁶ Unter Wagniskapital versteht man das Startkapital für Existenzgründende und junge Unternehmen. Diese Zielgruppen sind für die Finanzierung ihrer Investitionen in hohem Maße auf Beteiligungskapital angewiesen.⁵⁷

Im Jahr 2018 wurde nach Angaben der OECD Wagniskapital in Höhe von etwa 1,73 Mrd. US-Dollar in Deutschland investiert. In den USA liegen die Investitionen dagegen bei 113,1 Mrd. US-Dollar. Nach der Finanzkrise sind die Wagniskapitalinvestitionen in Deutschland weiter angestiegen. Der Anteil der Wagniskapitalinvestitionen am BIP ist in Deutschland (0,043 %) im Vergleich zu anderen Innovationsnationen im Jahr 2018 jedoch nach wie vor gering.

In Europa weisen u. a. Finnland (0,096 %), Schweden (0,088 %), das Vereinigte Königreich (0,077 %) und Frankreich (0,064 %) höhere Anteile als Deutschland auf. Im weltweiten Vergleich haben insbesondere die USA (0,552 %), Israel (0,376 %; Wert 2014), Kanada (0,177 %; Wert 2017) und Südkorea (0,122 %) einen besonders hohen Anteil von Wagniskapitalinvestitionen am BIP.⁵⁸

Handel mit forschungsintensiven Waren

Die Globalisierung und der internationale Handel tragen entscheidend zum deutschen Wohlstandsniveau bei. Im Berichtszeitraum haben im globalen Handelsgefüge protektionistische Einflüsse jedoch an Gewicht gewonnen.⁵⁹

⁵⁶ Expertenkommission Forschung und Innovation (2020): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. [e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2020/EFI_Gutachten_2020.pdf](https://www.efi.de/fileadmin/Gutachten_2020/EFI_Gutachten_2020.pdf)

⁵⁷ Bersch, J.; Berger, M.; Egel, J. (2020): Unternehmensdynamik in der Wissenswirtschaft in Deutschland 2018, Gründungen und Schließungen von Unternehmen, Gründungsdynamik in den Bundesländern, Internationaler Vergleich, Wagniskapital-Investitionen in Deutschland und im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI. [e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_03_2020.pdf](https://www.efi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_03_2020.pdf)

⁵⁸ OECD (2020): OECD Entrepreneurship Financing Database – Venture capital investments. stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=VC_INVEST

⁵⁹ Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (2019): Jahresgutachten 2019/20. Den Strukturwandel meistern. [sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/jg201920/JG201920_Gesamtausgabe.pdf](https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/jg201920/JG201920_Gesamtausgabe.pdf)

Deutschland ist 2018 weltweit sowohl der drittgrößte Warenexporteur (hinter China und den USA) als auch der drittgrößte Warenimporteur (hinter den USA und China). Der Anteil Deutschlands am Welthandel (Warenexporte und -importe) liegt bei 7,2%. China weist mit 11,8% mittlerweile den größten Welthandelsanteil vor den USA (10,9%) auf. Die vier wichtigsten Warengruppen – Kraftwagen/Kraftwagenteile (17,5%), Maschinen (14,8%), chemische Erzeugnisse (9,0%) und DV-Geräte/elektrische Erzeugnisse (8,8%) – machten 2017 zusammengenommen rund die Hälfte der deutschen Ausfuhren aus. Durch die enge Einbindung in die Weltwirtschaft ist auch die Beschäftigung in Deutschland in hohem Maße auf offene Märkte und internationalen Handel angewiesen. Fast 30% der deutschen Arbeitsplätze hängen direkt oder indirekt vom Export ab, in der Industrie ist es sogar mehr als jeder zweite Arbeitsplatz.⁶⁰ Hoch entwickelte Volkswirtschaften wie Deutschland setzen im Außenhandel vor allem auf forschungsintensive Güter, die sich durch technologisches Know-how und einen hohen Innovationsgrad auszeichnen. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit wissensbasierter Volkswirtschaften spiegelt sich im Handel mit forschungsintensiven Waren wider.

Der Anteil forschungsintensiver Waren am gesamten weltweiten Industriegüterhandel lag 2018 bei 45,7%.⁶¹ Im Jahr 2018 wurden weltweit forschungsintensive Waren im Wert von rund 7 Billionen US-Dollar exportiert, darunter gut ein Drittel Spitzentechnologiegüter und knapp zwei Drittel Güter der hochwertigen Technik (siehe auch **Infobox: Abgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter**). Der Außenhandel mit nicht forschungsintensiven Waren wuchs zwischen 2005 und 2011 deutlich stärker als der Handel mit FuE-intensiven Erzeugnissen. Der rückläufige Anteil forschungsintensiver Waren in diesem Zeitraum ist auf die verstärkte Einbindung großer Schwellenländer in die weltweiten Handelsströme und den damit verbundenen relativen Anstieg nicht forschungsintensiver Güter am gesamten Welthandel zurückzuführen.⁶²

Im Zeitraum 2011 bis 2016 hat sich diese Entwicklung jedoch umgekehrt: Während die Weltexporte an forschungsintensiven Waren um 0,8% pro Jahr stiegen, sanken die Ausfuhren der übrigen Industriewaren jährlich um 1,9%. Im Zeitraum 2016 bis 2018 legten die Weltexporte an forschungsintensiven Waren (+8,3% pro Jahr) sowie die Ausfuhren an übrigen Industriewaren (+9,1% pro Jahr) wieder deutlich zu.

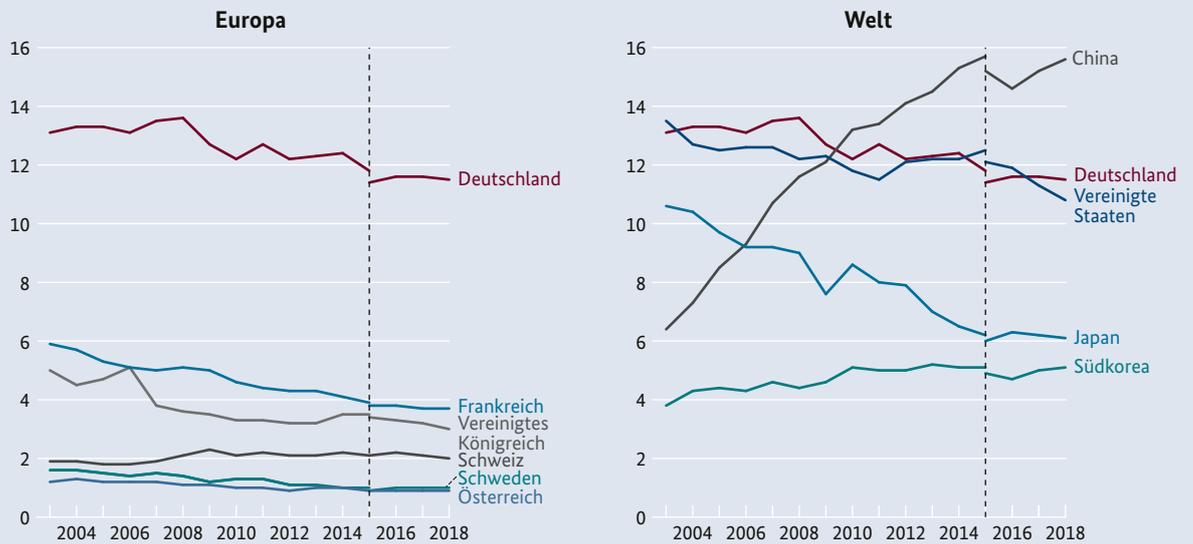
Im Jahr 2000 entfielen fast 70% der weltweiten Exporte mit forschungsintensiven Gütern auf die EU-15-Länder, die USA und Japan. Dieser Anteil ist bis ins Jahr 2018 für diese Exportnationen auf rund 50% gesunken. Seit der Jahrtausendwende konnten insbesondere China und Südkorea ihre Anteile am Welthandel mit forschungsintensiven Gütern deutlich steigern. Deutschland, die USA und insbesondere Japan verzeichneten im Gegenzug in diesem Zeitraum Rückgänge, wobei die Rückgänge Deutschlands im Vergleich geringer ausgefallen sind. Deutschland erreichte 2018 so einen Welthandelsanteil mit forschungsintensiven Waren von 11,5%. Im europäischen Vergleich nimmt Deutschland damit einen Spitzenplatz ein und liegt knapp vor den USA (10,8%). China ist mittlerweile der größte Exporteur von forschungsintensiven Waren und konnte in diesem Bereich seinen Welthandelsanteil seit 2005 auf 15,6% fast verdoppeln. Im Bereich der Spitzentechnologie nimmt China mit 21,9% vor den USA (13,3%) ebenfalls den Spitzenplatz ein. Im Bereich der hochwertigen Technik verfügt Deutschland, insbesondere durch die Exportstärke der Automobilindustrie mit 13,8%, vor China weiterhin über den größten Welthandelsanteil (siehe auch **Abb. D-30**).

⁶⁰ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019): Fakten zum deutschen Außenhandel. [bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Aussenwirtschaft/fakten-zum-deutschen-aussenhandel.pdf](https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Aussenwirtschaft/fakten-zum-deutschen-aussenhandel.pdf)

⁶¹ Gehrke, B.; Schiersch, A. (2020): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI. [e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_06_2020.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2020/StuDIS_06_2020.pdf)

⁶² Gehrke, B.; Schiersch, A. (2017): Die deutsche Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI. [e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2017/StuDIS_06_2017.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2017/StuDIS_06_2017.pdf)

Abb. D-30: Welthandelsanteile mit forschungsintensiven Waren (in Prozent)



Bruch in der Zeitreihe 2015 aufgrund von statistischen und methodischen Umstellungen.

Datenbasis: Gehrke, B.; Schiersch, A. (2020): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2020. Berlin: EFI

3.2 Internationale Indikatorensysteme

Die Innovationsleistung einzelner Volkswirtschaften wird durch eine Vielzahl von Determinanten bestimmt. Einschlägige international vergleichende Indikatorensysteme, die Input- und Outputindikatoren zusammenfassen, bestätigen die hohe Konkurrenzfähigkeit Deutschlands im internationalen Innovationswettbewerb.

Für einen Vergleich verschiedener Länder werden zusammengesetzte Indikatoren, sogenannte Kompositindikatoren, genutzt. Diese verdichten eine Anzahl von Indikatoren zu aggregierten Kennzahlen und ermöglichen einen internationalen Vergleich. Gemeinsam ist diesen Indikatorensystemen, dass sie komplexe Sachverhalte durch die gewichtete Bündelung von dafür relevanten Einzeldaten abbilden.

Derartige Indikatoren und die darauf aufbauenden Rankings müssen differenziert interpretiert werden, da Auswahl und Gewichtung der jeweils genutzten Indikatoren das Ergebnis der Ländervergleiche beeinflussen. International etablierte Indikatorensysteme sind das European Innovation Scoreboard (EIS), der Global Innovation Index (GII) und der Global Competitiveness Index (GCI). Diese drei Indikatorensysteme haben jeweils einen unterschiedlichen inhaltlichen Fokus. Während das EIS einen Vergleich der EU-Mitgliedstaaten ermöglicht, lässt der GII Schlüsse auf die Innovationsleistung und der GCI auf die allgemeine Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Vergleich zu (siehe auch [Infobox: Internationale Indikatorensysteme](#)).

Internationale Indikatorensysteme



In der Innovationsforschung haben sich mehrdimensionale Innovationsindizes etabliert, die die Innovationsfähigkeit und die Innovationserfolge einzelner Volkswirtschaften umfassend abbilden und vergleichen können. Bei einer selektiven Betrachtung einzelner Indikatoren muss beachtet werden, dass lediglich Teilaspekte des vielschichtigen Phänomens Innovation abgebildet werden können. Diese können für Ausschnitte von Forschungs- und Innovationssystemen aber aussagekräftiger als Gesamtindizes sein.

Mehrdimensionale Innovationsindizes hingegen bündeln und gewichten Input- und Outputindikatoren eines Forschungs- und Innovationssystems und geben damit grobe Trends an.

Die drei betrachteten internationalen Indikatorensysteme European Innovation Scoreboard (EIS), Global Innovation Index (GII) und Global Competitiveness Index (GCI) berücksichtigen eine Vielzahl von Indikatoren und Vergleichsländern:

	European Innovation Scoreboard (EIS)	Global Innovation Index (GII)	Global Competitiveness Index (GCI)
Herausgeber	Europäische Kommission	Cornell University, INSEAD, WIPO	World Economic Forum
Erstveröffentlichung	2001	2007	2004
Erscheinungsrhythmus	Jährlich (Sommer)	Jährlich (Sommer)	Jährlich (Herbst)
Anzahl Vergleichsländer	EU-28 (sowie weitere europäische Länder)	129	141
Top-3-Nationen 2019	Schweden, Finnland, Dänemark	Schweiz, Schweden, USA	Singapur, USA, Hongkong
Rang Deutschland 2019	Sieben	Neun	Sieben
Anzahl Unterindizes	4 Haupttypen und 10 Innovationsdimensionen	2 Teilindizes und 7 Pillars	4 Bereiche und 12 Pillars
Anzahl der Indikatoren	27	80	103

Weitere Informationen im Internet



EIS – European Innovation Scoreboard (in Englisch):

ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en

GII – Global Innovation Index (in Englisch):

globalinnovationindex.org

GCI – Global Competitiveness Index (in Englisch):

reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019

European Innovation Scoreboard

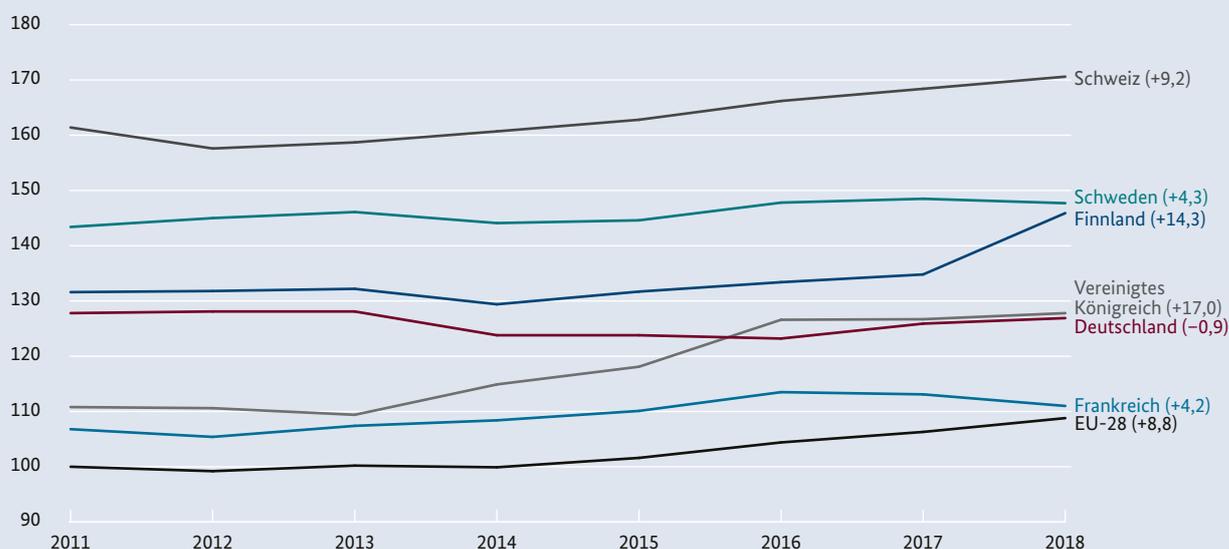
Im European Innovation Scoreboard 2019 (EIS) nimmt Deutschland die siebte Stelle aller EU-28-Länder ein und wird der Ländergruppe der starken Innovatoren (Strong Innovators) zugeordnet. Schweden, Finnland, Dänemark und die Niederlande führen das Ranking der EU-Mitgliedstaaten an und gehören zur Gruppe der Innovationsführer (Innovation Leaders).

Der Gesamtindexwert Deutschlands liegt über dem EU-Durchschnitt. Jedoch stagniert er auf dem Niveau von 2011. Dagegen stieg im EU-Durchschnitt der Indexwert zwischen 2011 und 2018 um 8,8 Punkte. Insbesondere neue EU-Mitgliedstaaten und von der europäischen Schuldenkrise betroffene Staaten konnten im vergangenen Jahrzehnt ihre Indexwerte stark verbessern. Auch andere europäische Innovationsnationen wie das Vereinigte Königreich, Finnland oder die Schweiz konnten seit 2011 – im Unterschied zu Deutschland – starke Zuwächse ihres Indexwertes verzeichnen (siehe auch Abb. D-31).

Das EIS betont die Attraktivität und die hohe Leistungsfähigkeit des Wissenschafts- und Innovationsstandorts Deutschland. In der aktuellen Ausgabe des EIS wird Deutschland zur Gruppe der starken Innovatoren gezählt, während es vorher viele Jahre einen Platz in der Spitzengruppe der Innovationsführer innehatte.

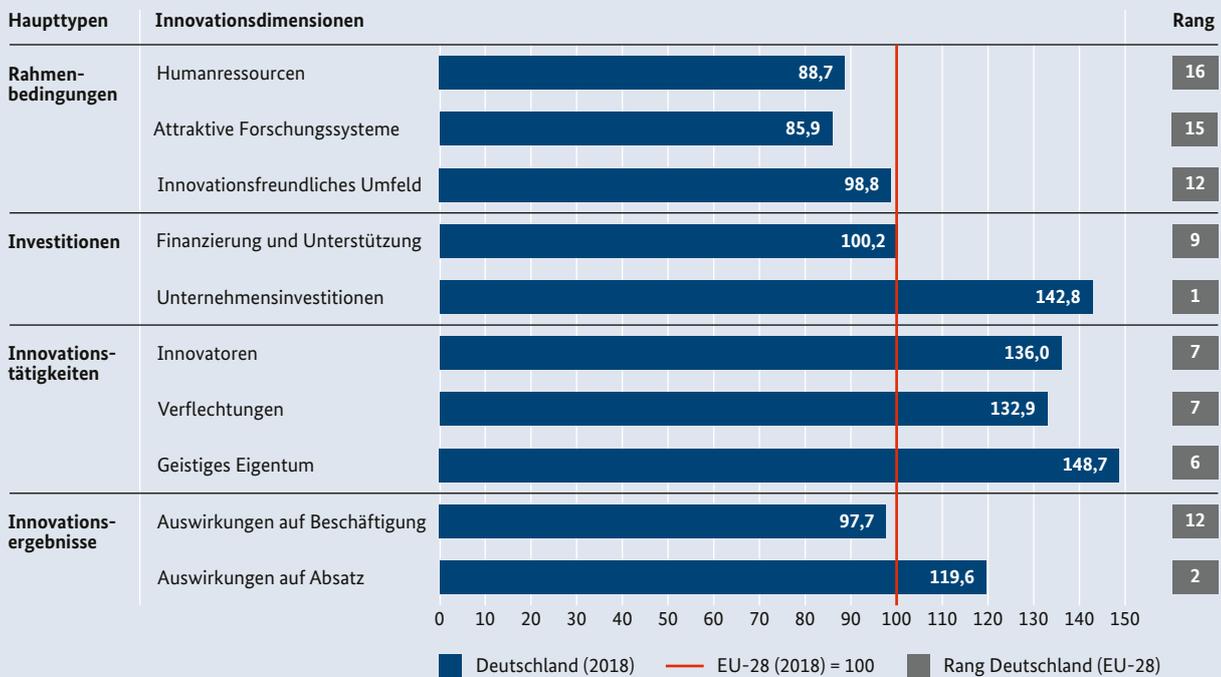
Die relativen Stärken des deutschen Innovationsystems liegen in den Dimensionen Unternehmensinvestitionen, Innovatoren, Vernetzung, geistiges Eigentum und Umsatz durch Innovationen. Ausbaufähig sind laut EIS u. a. Rahmenbedingungen wie verfügbare Fachkräfte sowie einzelne Finanzierungs-

Abb. D-31: European Innovation Scoreboard: Entwicklung des Gesamtindex (EU-28 [2011] = 100)



Datenbasis: Europäische Kommission, European Innovation Scoreboard 2019

Abb. D-32: European Innovation Scoreboard: Deutschland im Vergleich zur EU 2018



Datenbasis: Europäische Kommission, European Innovation Scoreboard 2019

und Förderaspekte wie die Wagniskapitalinvestitionen (siehe auch [Abb. D-32](#)).⁶³

Dem 2019er EIS zufolge nimmt die Innovationsleistung der EU weiter stetig zu. Seit 2011 hat die Innovationsleistung in 25 EU-Ländern zugenommen und ist in nur drei Ländern gesunken. Global gesehen übertrifft die gesamte Innovationsleistung in Europa zum ersten Mal diejenige der Vereinigten Staaten. Allerdings verliert die EU nach wie vor Boden gegenüber Japan und Südkorea, während Chinas Innovationsleistung schneller als die der EU wächst und damit aufholt.

Das jährlich erscheinende EIS ist ein Instrument der Europäischen Kommission, mit dem der Fortschritt bei der Erreichung der Ziele der europäischen Wach-

tumsstrategie *Europa 2020* erfasst und beurteilt wird. Das EIS vergleicht die Forschungs- und Innovationsleistungen der Volkswirtschaften der EU-Mitgliedstaaten und von ausgesuchten Drittländern und stellt relative Stärken und Schwächen ihrer Forschungs- und Innovationssysteme dar.⁶⁴

Global Innovation Index

Der Global Innovation Index (GII) 2019 weist Deutschland im dritten Jahr in Folge mit Rang neun eine weltweit führende Position zu. Zudem kann Deutschland seit 2012 steigende Indexwerte verzeichnen. Die Schweiz, Schweden und die USA liegen auf den ersten Plätzen des Gesamtindex (siehe auch [Abb. D-33](#)).

⁶³ Detaillierte Länderprofile sind abrufbar unter: <https://interactivetool.eu/EIS>

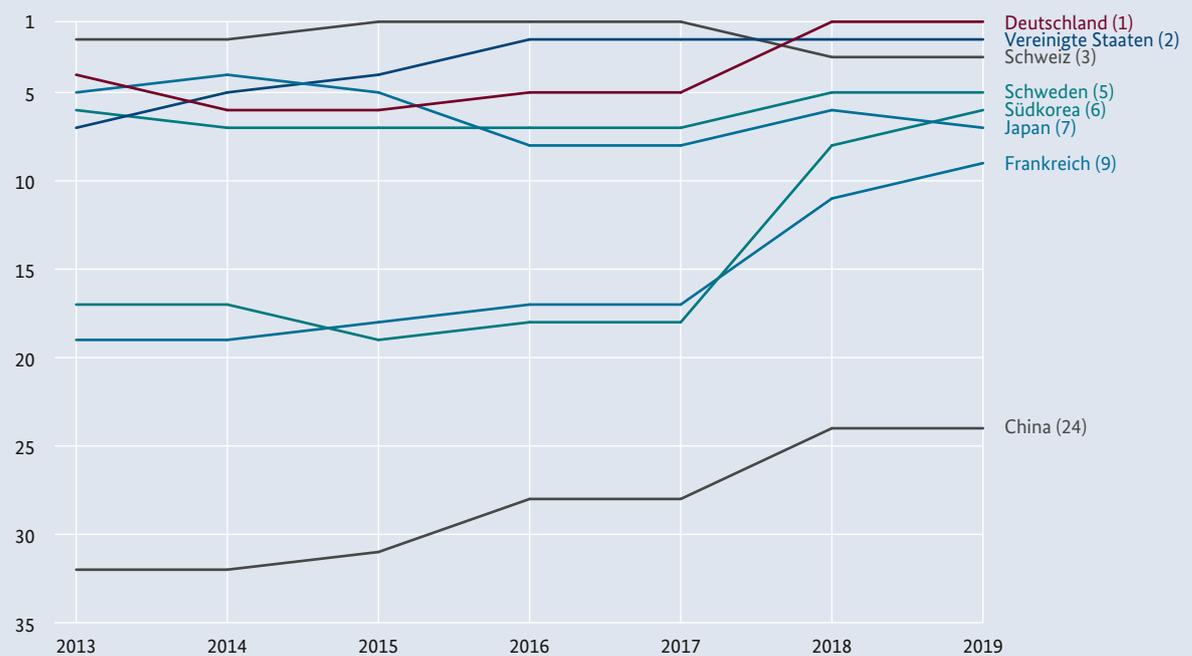
⁶⁴ Das seit 2001 bestehende EIS unterscheidet vier Haupttypen von Indikatoren (Rahmenbedingungen, Investitionen, Innovationstätigkeiten und Innovationsergebnisse). Auf der Basis ihrer durchschnittlichen Leistungswerte, die anhand eines zusammengesetzten Indikators berechnet werden, lassen sich die Mitgliedstaaten in vier Leistungsgruppen unterteilen (Innovationsführer, starke Innovatoren, mäßige Innovatoren und bescheidene Innovatoren). Da teilweise Daten für einzelne Indikatoren überarbeitet wurden, sind die Ergebnisse des Jahres 2019 nicht direkt mit denen früherer Ausgaben des EIS vergleichbar. Für Angaben zur Methodik siehe European Commission (2019): European innovation scoreboard. ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en

Abb. D-33: Global Innovation Index: Entwicklung ausgewählter Vergleichsländer (Rangplätze)



Datenbasis: Cornell University, INSEAD, WIPO, The Global Innovation Index 2019

Abb. D-34: Global Competitiveness Index: Entwicklung des Unterindikators Innovationsfähigkeit für ausgewählte Vergleichsländer (Rangplätze)



Datenbasis: World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2019

Besonders deutlich konnte China in den letzten Jahren aufholen und verbesserte sich zwischen 2013 und 2019 von Rang 35 auf Rang 14. Chinas Aufstieg ist insbesondere auf eine starke Platzierung im Unterindex „Innovation Output“ zurückzuführen, in dem das Land bereits Rang 5 belegt.

Im Unterindikator „Innovation Input“ hat sich Deutschland im Vergleich zum Vorjahr um fünf Plätze auf Rang 12 verbessert. Im Unterindex „Innovation Output“ liegt Deutschland auf Rang 9. Hier spiegelt sich die Fähigkeit des deutschen Forschungs- und Innovationssystems wider, Forschungsergebnisse in marktfähige Innovationen umzusetzen.⁶⁵

Der GII wird seit 2007 jährlich von der amerikanischen Cornell University, der französischen Business School INSEAD und der World Intellectual Property Organization (WIPO) erstellt. Der GII nutzt einen umfassenden methodischen Ansatz zur Messung der Innovationsfähigkeit und -leistung nationaler Forschungs- und Innovationssysteme. Auf Basis von 80 Indikatoren werden für 129 Staaten Indexwerte ermittelt, um die Innovationsfähigkeit einzelner Länder darzustellen.⁶⁶

Global Competitiveness Index

Im Global Competitiveness Index 2019 (GCI) liegt Deutschland im Gesamtindex auf Rang 7. Singapur, die USA und Hongkong führen das Ranking an. Südkorea belegt Rang 13, China Rang 28. Deutschland ist hinter den Niederlanden und der Schweiz die wettbewerbsfähigste europäische Volkswirtschaft. Im Gesamtranking ist Deutschland im Vergleich zu den Vorjahren von Rang 3 auf Rang 7 zurückgefallen. Die Indexwerte der zehn topplatzierten Länder liegen jedoch mit Werten zwischen 81,2 und 84,8 sehr nah beieinander.

Im Unterindikator Innovationsfähigkeit liegt Deutschland auf Rang 1, gefolgt von den USA und der Schweiz. Hier zeigt sich die Bedeutung des leistungsfähigen Forschungs- und Innovationssystems für die gesamte Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Gründe hierfür liegen insbesondere in der hohen Patent- und Publikationstätigkeit Deutschlands. In den vergangenen zehn Jahren verzeichnete Deutschland kontinuierlich steigende Rangplätze in diesem Bereich (siehe auch [Abb. D-34](#)).

Zur starken allgemeinen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft tragen neben dem leistungsfähigen Forschungs- und Innovationssystem (Innovationsfähigkeit Rang 1 und Unternehmensdynamik Rang 5) u. a. die hohe makroökonomische Stabilität (Rang 1) und die Ausstattung mit qualifizierten Arbeitskräften (Rang 5) bei. Im Teilbereich Nutzung von IKT belegt Deutschland Rang 36 und hat sich damit im Vergleich zu 2018 nochmals verschlechtert (siehe auch [Abb. D-35](#)).⁶⁷

Der GCI des World Economic Forum ermittelt seit 2004 die allgemeine Wettbewerbsfähigkeit von 141 Volkswirtschaften. Die Ergebnisse werden im jährlich erscheinenden Global Competitiveness Report veröffentlicht.⁶⁸

⁶⁵ Detaillierte Länderprofile sind abrufbar unter: globalinnovationindex.org/analysis-economy

⁶⁶ Der GII besteht aus zwei Teilindizes. Der Unterindikator „Innovation Input“ setzt sich aus fünf Teilbereichen zusammen (sogenannte Pillars), die innovationsbegünstigende Elemente einer Volkswirtschaft abbilden. Darunter fallen die Bereiche Institutionen, Ressourcen für Wissenschaft und Forschung, Infrastruktur sowie Markt- und Unternehmensentwicklung. Der Unterindikator „Innovation Output“ bildet die Innovationsleistungen der untersuchten Länder in den Bereichen Wissens-, Technologie- sowie Kreativoutputs ab. Die Methodik zur Berechnung der Indexwerte wurde mehrfach umgestellt, sodass die zeitliche Entwicklung nicht uneingeschränkt vergleichbar ist. Für Angaben zur Methodik siehe Cornell University, INSEAD, WIPO (2019): The Global Innovation Index 2019 – Appendix I. globalinnovationindex.org

⁶⁷ Detaillierte Länderprofile sind abrufbar unter: reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019/economy-profiles

⁶⁸ Im GCI 2018 werden die Indikatoren zur Messung der allgemeinen Wettbewerbsfähigkeit zwölf übergeordneten Themen und vier Hauptgruppen – Innovationsfördernde Rahmenbedingungen, Humankapital, Märkte und Innovationsökosystem – zugeordnet. Neben Sekundärdaten beruht ein Teil der Indikatoren auf Experteneinschätzungen, die alljährlich im sogenannten Executive Opinion Survey (EOS) eingeholt werden. Befragt werden im Durchschnitt ca. 90 Expertinnen und Experten pro Land. Die Methodik des GCI wurde in den vergangenen Ausgaben mehrfach angepasst, sodass die Ergebnisse nicht uneingeschränkt vergleichbar sind. Zur Methodik siehe World Economic Forum (2019): The Global Competitiveness Report 2019 – Appendix C. reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019

Abb. D-35: Global Competitiveness Index: Länderübersicht Deutschland

Hauptgruppen	Themen (12 Pillars)	Rang Deutschland 2019	Top-3-Nationen 2019
Gesamtindex	Gesamt (1–12)	7	Singapur, USA, Hongkong
Rahmenbedingungen	1. Institutionen	18	Finnland, Singapur, Neuseeland
	2. Infrastruktur	8	Singapur, Niederlande, Hongkong
	3. IKT-Nutzung	36	Südkorea, Vereinigte Arabische Emirate, Hongkong
	4. Makroökonomische Stabilität	1	Diverse (33 Länder)
Humankapital	5. Gesundheit	31	Diverse (5 Länder)
	6. Fähigkeiten Arbeitskräfte	5	Schweiz, Finnland, Dänemark
Märkte	7. Gütermarkt	9	Hongkong, Singapur, Neuseeland
	8. Arbeitsmarkt	14	Singapur, Schweiz, Dänemark
	9. Finanzsystem	25	Hongkong, Singapur, USA
	10. Marktgröße	5	China, USA, Indien
Innovationsökosystem	11. Unternehmensdynamik	5	USA, Niederlande, Dänemark
	12. Innovationsfähigkeit	1	Deutschland, USA, Schweiz

Datenbasis: World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2019



4 Fazit

2018 hat Deutschland nach vorläufigen Berechnungen 3,13% seiner gesamten Wirtschaftsleistung in Forschung und Entwicklung investiert. Dies ist ein Rekordwert und stärkt die Zukunftsfähigkeit des Innovationsstandorts. Einzelne Outputindikatoren zeigen jedoch, dass weitere Anstrengungen sowohl im deutschen als auch im europäischen Rahmen notwendig sind, um im internationalen Innovationswettbewerb Schritt halten zu können.

Forschung, Entwicklung und Innovation sind wesentliche Grundlagen für die wirtschaftliche Prosperität und Zukunftsfähigkeit Deutschlands. Neben fortlaufenden Produktivitätssteigerungen tragen sie zu weiteren Zielen bei, u. a. zur Verankerung von Nachhaltigkeitszielen, zur Etablierung neuer sozialer Standards oder zu Verbesserungen in der Gesundheitsversorgung. Auch zur Lösung weltweiter ökologischer und gesellschaftlicher Herausforderungen – wie z. B. des Klimawandels – leisten Forschung und Innovation einen wichtigen Beitrag.

Staat und Wirtschaft haben in den vergangenen Jahren ihre FuE-Investitionen in zentralen Zukunftsthemen weiter intensiviert. Erstmals haben 2018 die FuE-Ausgaben von Staat und Wirtschaft nach vorläufigen Berechnungen die Marke von 100 Mrd. Euro in Deutschland überschritten. Auch das FuE-Personal hat sich in der vergangenen Dekade sehr dynamisch entwickelt.

Die Steigerung zentraler Inputfaktoren für FuE entfaltet vielfältige Wirkungen in Wirtschaft und Gesellschaft. So steigt die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen und weltmarktrelevanter Patente kontinuierlich an. Deutsche Unternehmen weisen die höchsten Innovationsausgaben Europas auf. Einzelne Indikatoren, wie die Innovatorenquote und die im europäischen Vergleich geringe Gründungsrate der Wissenswirtschaft, weisen jedoch darauf hin, dass am Standort Deutschland die Potenziale des Transfers von FuE-Ergebnissen in neue oder verbesserte Marktangebote oder von Produktivitätssteigerungen nicht vollends ausgeschöpft werden.

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auf den Weltmärkten zeigt sich beispielsweise darin, dass Deutschland seinen Welthandelsanteil mit forschungsintensiven Waren im Unterschied zu anderen entwickelten Volkswirtschaften nahezu halten konnte – trotz des Aufkommens neuer Wettbewerber, insbesondere aus Asien. Die hohe Leistungsfähigkeit des Forschungs- und Innovationsstandorts Deutschland wird in den Ergebnissen etablierter, international vergleichender Innovationsindizes deutlich. Gleichzeitig zeigen diese Indizes den Aufstieg anderer Wettbewerber, darunter insbesondere Chinas. Auch in Europa weisen kleinere Volkswirtschaften wie Schweden oder die Schweiz teilweise eine stärkere Position und eine dynamischere Entwicklung auf.

Deutschland hat sich das Ziel gesetzt, bis 2025 einen Anteil von 3,5 % am BIP in FuE zu investieren. Internationale Wettbewerber wie die USA oder China können aufgrund der absoluten Größe ihrer Volkswirtschaften hohe Summen in zentrale Zukunftsthemen investieren. Eine Herausforderung für den Innovationsstandort Deutschland besteht daher darin, durch zielgerichtete Investitionen den bestehenden Vorsprung in relevanten Forschungsthemen zu sichern und gleichzeitig attraktive Rahmenbedingungen für noch unbekannt wissenschaftliche Durchbrüche und neue Geschäftsmodelle zu schaffen.

Tabellen

Der Tabellenanhang weist Kennzahlen zu den Ausgaben und dem Personal für Forschung und Entwicklung aus.

Für einen Großteil der Kennzahlen zu den Ausgaben und dem Personal für Forschung und Entwicklung werden sowohl gesamtstaatliche Daten ausgewiesen als auch regionale Unterteilungen vorgenommen. Im Folgenden finden sich die wichtigsten Tabellen zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem. Ein umfangreiches Datenangebot ist im Datenportal des BMBF verfügbar (siehe auch [Infobox: Datenportal des BMBF](#)).

Weitere Informationen im Internet

Datenportal des BMBF:

datenportal.bmbf.de

Bundesbericht Forschung und Innovation:

bundesbericht-forschung-innovation.de

Datenportal des BMBF



Unter datenportal.bmbf.de bietet das Datenportal des BMBF ein umfangreiches Angebot an Statistiken zu den Themenbereichen Wissenschaft, Forschung, Entwicklung, Innovation und Bildung. Das Portal richtet sich an Interessenten aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sowie die interessierte Öffentlichkeit.

Das Datenportal enthält die Tabellen des Bundesberichts Forschung und Innovation. Diese sind im Portal detaillierter und mit längeren Zeitreihen als im vorliegenden Bericht verfügbar. Zum Themenbereich Forschung und Entwicklung stehen beispielsweise Statistiken zu den FuE-Ausgaben nach Sektoren, zum FuE-Personal und zu Publikationen und Patenten zur Verfügung. Auch Kenngrößen zum Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft sind dargestellt.

Je nach Datenlage werden Statistiken auf Ebene von Bund und Ländern vorgehalten. Die Datenbasis des Portals wird in regelmäßigen Intervallen aktualisiert.

Die Daten lassen sich über eine Schlagwortsuche abfragen und in verschiedenen Ausgabeformaten (HTML, PDF, Excel) abrufen. Interaktive Grafiken bieten die Möglichkeit, ausgewählte Inhalte zu visualisieren. Im Glossar finden sich zudem Erklärungen zu wichtigen Begriffen und Abkürzungen.

Bildung und Forschung in Zahlen 2019. Ausgewählte Fakten aus dem Datenportal des BMBF:
datenportal.bmbf.de/portal/de/bildung_und_forschung_in_zahlen_2019.pdf

Datenquellen

Die wesentliche Datenquelle der Statistiken zu staatlichen Ausgaben ist für den Bund das BMBF und für die Länder das Statistische Bundesamt. Für die weiteren Statistiken wird neben Meldungen des Statistischen Bundesamts auf Erhebungen des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft, des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), der Deutschen

Bundesbank, des Statistischen Amtes der Europäischen Gemeinschaft (Eurostat) und der OECD zurückgegriffen. Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft ist im Auftrag des BMBF für die Erhebung der Ausgaben der Wirtschaft für FuE verantwortlich. Grundlage dieser Erhebung ist die Durchführungsverordnung (EU) Nr. 995/2012 der Europäischen Kommission. Das ZEW nimmt die Innovationserhebung im Auftrag des BMBF vor, die Teil der von Eurostat koordinierten europa-

weiten Innovationserhebung (Community Innovation Survey, CIS) ist und ebenfalls auf der genannten Verordnung beruht. Darüber hinaus werden Studien zum deutschen Innovationssystem der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) herangezogen.

Erhebungsarten

Ausgaben für Forschung und Entwicklung können entweder bei den finanzierenden Institutionen oder bei den forschenden Einrichtungen erfasst werden.

Die sogenannte Finanzierungsbetrachtung erfasst die Ausgaben bei der finanzierenden Institution, also beim Mittelgeber. Auf staatlicher Seite sind das primär Haushaltsdaten (Finanzstatistiken).

Die Durchführungsbetrachtung erfasst Mittel für FuE-Aktivitäten dort, wo die Forschung letztlich durchgeführt wird, also in Unternehmen, in Forschungseinrichtungen oder Hochschulen. Die Daten

hierfür stammen aus Erhebungen, in denen die forschenden Einrichtungen zu ihren Ausgaben für FuE befragt werden. Zusätzlich wird erfragt, welche Mittelgeber die forschende Einrichtung finanziert haben (Finanzierungsquellen der Forschung). Die aufgrund dieser Definition ermittelte Summe ist Grundlage für die Berechnungen zum 3-Prozent-Ziel der EU für FuE.

Beide Betrachtungsweisen erfüllen unterschiedliche Aufgaben. Während in der Finanzierungsbetrachtung Informationen über die Finanzierungsbeiträge in der Regel unabhängig vom Empfänger bereitgestellt werden, geht es bei der Durchführungsbetrachtung primär darum, die im Berichtsjahr in den verschiedenen Sektoren durchgeführte FuE darzustellen, unabhängig von der Herkunft der eingesetzten Mittel. Beide Betrachtungsweisen können aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsarten und -zeitpunkte zu abweichenden Ergebnissen führen.

Die Erhebungsarten für FuE-Ausgaben lassen sich in folgender Übersicht zusammenfassen:

Erhebungsart	Finanzierungsbetrachtung	Durchführungsbetrachtung	Durchführungsbetrachtung, Aufteilung nach Finanzierungsquellen
Befragte	Mittelgeber bzw. Finanzierungsquelle	Forschende Einrichtung, z. B. Unternehmen, Hochschulen	Forschende Einrichtung, z. B. Unternehmen, Hochschulen
Ziel der Erhebung	Finanzierungsbeiträge der einzelnen Akteure	Forschungsumfang einzelner Sektoren	Finanzierungsquellen der Forschung der einzelnen Sektoren

Sektoren

Neben gesamtdeutschen Angaben werden die Daten auch nach einzelnen Sektoren (Staat, Wirtschaft, Hochschulen, Ausland) und regional nach Bundesländern ausgewiesen. Die Angaben zur Bundesrepublik Deutschland umfassen sämtliche Sektoren und Bundesländer.

Die verschiedenen Sektoren können je nach Betrachtungsweise und Art der Berichterstattung unterschiedlichen (nationalen/internationalen) Definitionen unterliegen. Dies gilt insbesondere für den Staatssektor. Die nationale Berichterstattung geht von einer engen Abgrenzung aus: Auf der Finanzierungsseite werden nur die Mittel der Haushalte der Gebietskörperschaften (Bund, Länder) einbezogen und auf

der Durchführungsseite ebenfalls nur die der Einrichtungen des Bundes, der Länder und Gemeinden. Für die internationale Berichterstattung umfasst der Staatssektor außerdem die privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, die teilweise oder auch überwiegend vom Staat finanziert werden (z. B. Fraunhofer, HGF, Leibniz-Gemeinschaft, MPG).

Zum Hochschulsektor gehören alle Universitäten, technischen Hochschulen, Fachhochschulen und sonstigen Einrichtungen des Tertiärbereichs, unabhängig von ihren Finanzierungsquellen und ihrem rechtlichen Status.

Der Wirtschaftssektor umfasst private und staatliche Unternehmen, Institutionen für industrielle Gemeinschaftsforschung und experimentelle Gemein-

schaftsentwicklung sowie private Institutionen ohne Erwerbszweck, die überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden bzw. vornehmlich Dienstleistungen für Unternehmen erbringen.

Der Sektor der privaten Institutionen ohne Erwerbszweck umfasst für die nationale Berichterstattung die überwiegend vom Staat finanzierten Organisationen ohne Erwerbszweck (z. B. Fraunhofer, HGF, Leibniz-Gemeinschaft, MPG und die Ressortforschungseinrichtungen) und die privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, die weder überwiegend vom Staat noch überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden bzw. nicht vornehmlich Dienstleistungen für Unternehmen der Wirtschaft erbringen. Für die internationale Berichterstattung sind in diesem Sektor nur die privaten Organisationen ohne Erwerbszweck enthalten, die weder überwiegend vom Staat noch überwiegend von der Wirtschaft finanziert werden.

Auf der Finanzierungsseite sind die Mittel an das Ausland (alle Sektoren), die EU und internationale Organisationen für Forschung und Entwicklung innerhalb der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen. Auf der Durchführungsseite sind die für FuE aus dem Ausland, der EU bzw. von internationalen Organisationen – auch wenn sie ihren Sitz im Inland haben – fließenden Mittel der Bundesrepublik Deutschland dargestellt.

Ressourcen

Die wesentlichen Ressourcen für Forschung und Entwicklung sind finanzielle Mittel und das FuE-Personal.

Zu den personellen Ressourcen gehört das in Forschung und Entwicklung tätige Personal. Das sind alle direkt in FuE beschäftigten Arbeitskräfte. Dazu zählen Forscherinnen und Forscher, technisches und vergleichbares Personal sowie sonstiges Personal, dessen Arbeit mit der Durchführung von FuE unmittelbar verbunden ist, d. h. Schreib-, Sekretariats- und Verwaltungspersonal, Facharbeiterinnen und Facharbeiter sowie ungelernete und angelernte Hilfskräfte.

Das FuE-Personal wird in Köpfen und in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) erhoben. Das Vollzeitäquivalent ist eine Bemessungseinheit für die Vollzeitbeschäftigung einer Arbeitskraft in einem bestimmten Zeitraum. Diese Einheit dient dazu, die Arbeitszeit der nur teilweise in FuE Beschäftigten (einschließlich der Teilzeitbeschäftigten) auf die Arbeitszeit einer voll in FuE beschäftigten Person umzurechnen.

Bundesbericht Forschung und Innovation 2020	Tabellenname	Aktuelles Datenportal des BMBF
1	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren	1.1.1
2	FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und ihre Finanzierung	1.1.2
3	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten	1.3.1
4	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts	1.1.4
5	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten	1.1.5
6	Ausgaben des BMBF für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten	1.1.6
7	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderarten	1.1.7
8	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen	1.1.8
9	FuE-Ausgaben des Bundes und der Länder nach Forschungszielen	1.2.3
10	Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder (institutionelle Förderung)	1.2.2
11	Interne FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors sowie Anteil der eigenfinanzierten internen FuE-Aufwendungen nach der Wirtschaftsgliederung	1.5.1
12	Ausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung nach Hochschularten	1.6.2/1.6.1
13	Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland	1.1.3
14	Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes	1.2.1
15	Regionale Aufteilung der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder	1.2.4
16	FuE-Personal nach Geschlecht, Sektoren und Personalgruppen	1.7.2
17	Erstabsolventinnen/Erstabsolventen absolut und Anteil an der altersspezifischen Bevölkerung in Deutschland nach Fächergruppen und Studienbereichen	1.9.5
18	Promotionen und Habilitationen nach Fächergruppen und Geschlecht	2.5.81
19	FuE-Personal der Bundesrepublik Deutschland insgesamt in regionaler Aufteilung	1.7.3
20	Gesamte Innovationsausgaben und Innovatorenquote im Jahr 2018 nach Branchengruppen und Beschäftigtengrößenklassen	1.8.8/1.8.6

Tabelle 1:

Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren

Durchführende Sektoren ¹	in Mio. €			
	2014	2015	2016	2017
Wirtschaft²				
finanziert durch				
Wirtschaft	52.093	54.704	56.386	62.214
Staat	1.915	2.026	2.088	2.181
Private Institutionen ohne Erwerbszweck	112	162	167	88
Ausland	2.876	4.060	4.185	4.305
zusammen	56.996	60.952	62.826	68.787
Staat und private Institutionen ohne Erwerbszweck³				
finanziert durch				
Wirtschaft	1.384	1.406	1.431	1.363
Staat	10.136	10.262	10.459	11.161
Private Institutionen ohne Erwerbszweck	151	157	165	257
Ausland	649	661	665	703
zusammen	12.320	12.486	12.721	13.484
Hochschulen⁴				
finanziert durch				
Wirtschaft	2.111	2.129	2.299	2.307
Staat	12.133	12.474	13.720	14.254
Private Institutionen ohne Erwerbszweck	-	-	-	-
Ausland	686	742	608	721
zusammen	14.930	15.344	16.627	17.282
Bruttoinlandsausgaben für FuE				
finanziert durch				
Wirtschaft	55.589	58.239	60.116	65.884
Staat	24.184	24.762	26.267	27.596
Private Institutionen ohne Erwerbszweck	263	319	332	344
Ausland	4.211	5.462	5.458	5.729
Insgesamt	84.246	88.782	92.174	99.554
BAFE in % des BIP ⁵	2,88	2,93	2,94	3,07

Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes, des Stifterverbands Wissenschaftsstatistik und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.1.1

¹ Daten aus Erhebungen bei den durchführenden Sektoren. Gerade Jahre teilweise geschätzt.

² Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung; interne FuE-Aufwendungen (OECD-Konzept) der Wirtschaft.

³ Außeruniversitäre Einrichtungen. Staat: Bundes-, Landes- und Gemeindeeinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben.

⁴ Die Steigerung bei den Hochschulausgaben ist durch eine Neuberechnung der FuE-Koeffizienten ab 2016 auch methodisch bedingt.

⁵ Revisionsstand September 2019.

Tabelle 2:

FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und ihre Finanzierung¹

Jahr	finanziert durch				FuE-Ausgaben insgesamt Mio. €
	Gebietskörperschaften ²		Wirtschaft ³	Private Institutionen ohne Erwerbszweck ⁴	
	Mio. €	in % des öffentlichen Gesamthaushalts ⁵	Mio. €		
2000	16.229	2,7	34.333	208	50.770
2001	16.814	2,8	35.095	222	52.131
2002	17.210	2,8	35.904	242	53.356
2003	17.136	2,8	38.060	176	55.372
2004	16.791	2,7	38.394	208	55.393
2005	16.761	2,7	39.569	164	56.494
2006	17.310	2,7	42.281	211	59.802
2007	18.183	2,8	43.768	217	62.168
2008	19.874	2,9	46.890	207	66.971
2009	21.388	3,0	46.019	176	67.583
2010	22.480	3,1	47.409	164	70.053
2011	23.446	3,0	51.448	264	75.158
2012	23.567	3,0	54.109	307	77.983
2013	24.466	3,1	54.569	246	79.281
2014	25.134	3,2	58.115	264	83.513
2015	26.356	3,3	60.940	319	87.615
2016	27.994	3,3	61.673	332	90.000
2017	29.342	3,4	69.066	332	98.740

Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes, des Stifterverbands Wissenschaftsstatistik und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.1.2

¹ Daten aus Erhebungen bei den inländischen finanzierenden Sektoren. Abweichungen zu den Angaben in Tabelle 1 entstehen durch unterschiedliche Erhebungen (Tabelle 2: Erhebung bei den finanzierenden Sektoren, Tabelle 1: Erhebung bei den durchführenden Sektoren).

² Bund und Länder. Mittel für Forschungsanstalten des Bundes, der Länder nur mit FuE-Anteilen. Die Erhöhung der FuE-Ausgaben ab 2016 ist auf eine Steigerung bei den Ländern im Hochschulbereich zurückzuführen (u. a. aufgrund der Anpassung der FuE-Koeffizienten).

³ Daten aus Erhebungen der Stifterverband Wissenschaftsstatistik gGmbH, um Doppelzählungen bereinigt. Dabei beziehen sich die von der Wirtschaft finanzierten FuE-Ausgaben auf die internen FuE-Aufwendungen sowie Mittel der Wirtschaft, die andere Sektoren (z. B. Hochschulen, Ausland) von der Wirtschaft erhalten haben.

⁴ Aus Eigenmitteln finanziert. Daten zum Teil geschätzt.

⁵ Nettoausgaben ohne Sozialversicherung. Ohne Krankenhäuser und Hochschulkliniken mit kaufmännischem Rechnungswesen.

Tabelle 3 1/2:

Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten

Staat	Jahr ¹	FuE-Ausgaben insgesamt		Finanzierung durch			Durchführung im			
		Mio. US-\$ ⁴	Anteil am BIP in %	Wirtschafts-sektor	Staats-sektor	Sonstige inländische Quellen und Ausland	Wirtschafts-sektor	Staats-sektor	Hochschul-sektor ²	PNP-Sektor ³
Deutschland ⁵	2014	109.562,7	2,88	66,0	28,7	5,3	67,7	14,6	17,7	-
	2015	114.128,2	2,93	65,6	27,9	6,5	68,7	14,1	17,3	-
	2016	122.459,8	2,94	65,2	28,5	6,3	68,2	13,8	18,0	-
	2017	134.429,8	3,07	66,2	27,7	6,1	69,1	13,5	17,4	-
	2018	141.433,5	3,13	-	-	-	68,8	13,5	17,7	-
Finnland ⁶	2014	7.178,2	3,15	53,5	27,5	19,0	67,7	8,6	22,9	0,8
	2015	6.689,7	2,87	54,8	28,9	16,4	66,7	8,2	24,4	0,8
	2016	6.726,7	2,72	57,0	28,9	14,1	65,8	8,2	25,1	0,9
	2017	7.149,1	2,73	58,0	29,0	13,0	65,3	8,5	25,4	0,8
	2018	7.504,4	2,75	-	-	-	65,7	8,3	25,2	0,8
Frankreich	2014	60.585,6	2,28	54,5	34,3	11,1	63,6	12,7	22,1	1,5
	2015	61.645,7	2,27	54,0	34,8	11,2	63,7	12,8	22,0	1,5
	2016	63.645,0	2,22	56,0	32,4	11,6	65,1	12,7	20,5	1,6
	2017	66.044,9	2,21	56,1	32,4	11,5	65,3	12,5	20,7	1,6
	2018	68.440,9	2,20	-	-	-	65,4	12,5	20,5	1,6
Italien	2014	29.448,3	1,34	47,3	39,7	13,0	56,7	13,6	26,7	3,0
	2015	30.002,9	1,34	50,0	38,0	12,0	58,2	13,1	25,5	3,2
	2016	33.073,3	1,37	52,1	35,2	12,7	60,8	12,6	24,2	2,5
	2017	34.657,6	1,37	53,7	32,3	14,0	62,4	12,4	23,6	1,7
	2018	36.006,5	1,39	-	-	-	62,1	12,7	23,5	1,8

¹ Werte sind teilweise revidiert, vorläufig, geschätzt oder in der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren eingeschränkt oder enthalten andere Bereiche (siehe Originalveröffentlichung „Main Science and Technology Indicators 2019/2“).

² Einschließlich allgemeiner Hochschulforschungsmittel.

³ PNP: Private Organisationen ohne Erwerbszweck.

⁴ Nominale Ausgaben, umgerechnet in US-\$ Kaufkraftparitäten.

⁵ PNP-Sektor in den Durchführungsanteilen des Staatssektors enthalten. Steigerungen im Hochschulbereich sind ab 2016 aufgrund einer Anpassung der FuE-Koeffizienten auch methodisch bedingt.

⁶ Staatssektor ohne Mittel, die staatliche Forschungseinrichtungen aus externen Quellen erhalten.

Tabelle 3 2/2:

Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten

Staat	Jahr ¹	FuE-Ausgaben insgesamt		Finanzierung durch			Durchführung im			
				Wirtschafts- sektor	Staats- sektor	Sonstige inlän- dische Quellen und Ausland	Wirt- schafts- sektor	Staats- sektor	Hoch- schul- sektor ²	PNP- Sektor ³
		Mio. US-\$ ⁴	Anteil am BIP in %							
Schweden ⁷	2014	14.191,1	3,11	-	-	-	67,0	3,7	29,0	0,2
	2015	15.493,2	3,23	57,3	-	4,3	69,7	3,4	26,7	0,2
	2016	16.248,9	3,25	-	-	-	69,6	3,4	26,8	0,2
	2017	17.837,3	3,37	60,8	25,0	14,1	71,3	3,6	24,9	0,1
	2018	18.117,1	3,31	-	-	-	70,9	3,6	25,4	0,1
Vereinigtes Königreich	2014	43.811,1	1,64	48,0	28,4	23,6	65,1	7,3	25,8	1,8
	2015	45.678,2	1,65	49,0	27,7	23,4	66,0	6,6	25,3	2,0
	2016	48.106,5	1,66	51,8	26,3	22,0	67,1	6,6	24,3	2,1
	2017	49.993,2	1,65	-	-	-	67,6	6,5	23,7	2,2
	2018	53.137,8	1,71	-	-	-	69,1	6,1	22,5	2,2
Japan ⁸	2014	169.554,1	3,40	77,3	16,0	6,7	77,8	8,3	12,6	1,3
	2015	168.546,1	3,28	78,0	15,4	6,6	78,5	7,9	12,3	1,3
	2016	160.295,0	3,16	78,1	15,0	6,9	78,8	7,5	12,3	1,4
	2017	166.183,7	3,21	78,3	15,0	6,7	78,8	7,8	12,0	1,4
	2018	171.293,6	3,26	79,1	14,6	6,4	79,4	7,8	11,6	1,3
Kanada ⁹	2014	27.793,5	1,71	45,8	32,1	22,2	53,2	8,6	37,7	0,4
	2015	27.005,5	1,69	44,0	31,6	24,4	53,3	7,0	39,3	0,5
	2016	29.014,8	1,73	42,7	30,9	26,4	53,5	6,6	39,4	0,4
	2017	29.659,6	1,67	42,7	32,5	24,9	52,3	7,1	40,1	0,5
	2018	29.003,3	1,56	41,1	33,1	25,8	50,9	6,9	41,7	0,5
Vereinigte Staaten ¹⁰	2014	476.459,0	2,72	62,0	25,9	12,1	71,5	11,4	13,1	4,0
	2015	495.094,0	2,72	62,5	25,3	12,2	71,9	11,0	13,1	4,0
	2016	516.590,0	2,76	63,2	23,6	13,2	72,5	10,2	13,1	4,2
	2017	548.984,0	2,81	62,5	23,1	14,5	72,9	9,9	13,0	4,3
	2018	581.553,0	2,83	62,4	23,0	14,7	72,6	10,4	12,8	4,2

Quelle: OECD (Main Science and Technology Indicators 2019/2) und Berechnungen des Deutschen Zentrums für Hochschul- und Wissenschaftsforschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.3.1

⁷ Ohne Finanzierung durch öffentliche Forschungstiftungen. 2015 unterliegen die Daten zur Finanzierung durch den Staatssektor und das Ausland der Geheimhaltung.

⁸ Staatliche Ausgaben für FuE werden nur mit Ausgaben der Zentralregierung berücksichtigt und beinhalten nur Ausgaben für Wissenschaft und Technik.

⁹ Durchführungsanteile des Wirtschaftssektors 2014 mit abweichender Definition.

¹⁰ Ohne oder überwiegend ohne Ausgaben für Investitionen (nur im Staatssektor enthalten).

Tabelle 4:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts

Ressort ¹	in Mio. €							
	IST				SOLL			
	2017		2018		2019		2020 ²	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
Bundeskanzleramt ³	416,9	109,2	412,7	109,2	433,2	124,9	435,4	120,5
Auswärtiges Amt	317,5	96,3	322,4	104,1	341,9	117,1	368,6	128,6
Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat	122,1	94,2	146,3	115,1	223,6	174,8	235,7	187,2
Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz	6,0	6,0	5,9	5,6	10,7	8,7	14,1	13,2
Bundesministerium der Finanzen	1,6	1,6	2,1	2,1	3,8	3,8	3,9	3,9
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	3.756,8	3.508,2	3.936,1	3.689,2	4.815,5	4.571,8	4.838,9	4.581,9
Bundesministerium für Arbeit und Soziales	100,6	46,1	103,8	49,5	116,8	62,9	122,8	68,3
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	781,9	635,7	775,5	614,1	973,1	732,1	1.024,9	810,5
Bundesministerium der Verteidigung	1.384,6	1.174,8	1.267,0	1.044,9	1.770,1	1.559,1	1.806,6	1.584,5
Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	29,0	29,0	35,2	35,2	55,7	55,7	54,3	54,3
Bundesministerium für Gesundheit	401,6	191,7	417,2	198,4	472,1	250,4	482,7	265,1
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	411,1	233,7	513,1	353,1	630,0	422,0	558,2	372,8
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit	360,9	147,3	360,4	150,9	423,7	178,3	450,2	196,7
Bundesministerium für Bildung und Forschung ⁴	14.016,0	9.987,4	14.073,6	10.486,7	14.671,5	10.861,2	14.352,0	11.397,5
Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	52,8	47,9	56,9	51,9	61,0	54,3	83,8	76,4
Allgemeine Finanzverwaltung ⁵	324,2	320,4	243,3	240,0	431,0	423,9	446,8	439,6
Ausgaben insgesamt	22.483,6	16.629,4	22.671,7	17.250,0	25.433,7	19.601,2	25.278,9	20.301,1

Quelle: Sonderauswertung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.1.4

¹ Die Ressortzuschnitte und Ressortbezeichnungen entsprechen der organisatorischen Aufteilung der Bundesregierung der 19. Legislaturperiode. Für Vergleichszwecke wurden Ausgaben bei Neuverteilung von Aufgaben rückwirkend umgesetzt. Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen.

² Ohne Nachtragshaushalt vom 27.03.2020.

³ Einschließlich der Ausgaben der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien.

⁴ Soll-Ausgaben unter Berücksichtigung der anteiligen globalen Minderausgabe für Wissenschaft, FuE (2019: 367,3 Mio. Euro, 2020: 455,8 Mio. Euro).

⁵ Einschließlich Energie- und Klimafonds. Die Forschungsförderung auf dem Gebiet der Elektromobilität wird aus dem Energie- und Klimafonds finanziert.

Tabelle 5 1/4:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten^{1, 2}

Förderbereich Förderschwerpunkt		in Mio. €							
		IST				SOLL ³			
		2017		2018		2019		2020 ⁴	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
A	Gesundheitsforschung und Gesundheitswirtschaft	2.714,4	2.427,4	2.804,7	2.519,5	2.991,2	2.687,8	3.146,6	2.850,1
AA	Gesundheitsforschung und Gesundheitswirtschaft	2.623,4	2.404,6	2.734,0	2.505,5	2.908,6	2.677,8	3.067,0	2.839,8
AB	Strahlenschutz	91,0	22,8	70,7	14,0	82,6	10,0	79,7	10,3
B	Bioökonomie	279,9	279,3	296,5	295,5	281,8	280,8	298,1	297,2
C	Zivile Sicherheitsforschung	138,7	135,1	141,3	139,0	155,8	153,6	162,6	160,3
D	Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	895,0	738,7	880,4	709,0	1.093,7	837,6	1.210,8	981,9
DA	Ernährung	56,6	31,9	52,4	30,7	51,5	28,5	57,1	32,5
DB	Nachhaltige Agrarwirtschaft und ländliche Räume	562,8	491,5	548,7	467,5	722,0	566,1	818,7	695,5
DC	Gesundheitlicher und wirtschaftlicher Verbraucherschutz	275,6	215,3	279,4	210,8	320,3	243,1	335,0	253,8
E	Energieforschung und Energietechnologien	1.637,3	1.310,6	1.667,1	1.327,7	2.170,0	1.779,4	2.059,9	1.647,4
EA	Rationelle Energieumwandlung	611,3	609,4	763,9	762,0	1.184,4	1.182,6	1.054,7	1.052,9
EB	Erneuerbare Energien	421,2	419,7	278,0	276,7	304,9	303,7	294,6	293,2
EC	Kerntechnische Sicherheit und Entsorgung	191,7	136,7	199,9	143,4	215,2	145,0	221,7	147,5
ED	Beseitigung kerntechnischer Anlagen	276,5	8,8	288,5	9,4	328,1	11,2	345,8	11,2
EF	Fusionsforschung	136,6	136,0	136,7	136,1	137,4	136,9	143,2	142,6
F	Klima, Umwelt, Nachhaltigkeit	1.542,7	1.312,4	1.595,9	1.358,7	1.803,0	1.529,3	1.772,0	1.517,2
FA	Klima, Klimaschutz; Globaler Wandel	286,4	276,9	289,8	273,2	349,4	307,6	308,2	294,2
FB	Küsten-, Meeres- und Polarforschung, Geowissenschaften	527,8	474,7	537,7	490,5	656,0	607,0	607,9	558,2
FC	Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung	443,0	342,0	468,3	363,1	526,1	416,2	555,3	439,9

¹ Entsprechend der endgültigen Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben der außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt. Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen.

² Einschließlich Energie- und Klimafonds. Die Forschungsförderung auf dem Gebiet der Elektromobilität wird aus dem Energie- und Klimafonds finanziert.

³ Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt bzw. extrapoliert.

⁴ Ohne Nachtragshaushalt vom 27.03.2020.

Tabelle 5 2/4:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten^{1,2}

Förderbereich Förderschwerpunkt		in Mio. €							
		IST				SOLL ³			
		2017		2018		2019		2020 ⁴	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
FD	Ökologie, Naturschutz, nachhaltige Nutzung	285,5	218,7	300,0	231,8	271,5	198,5	300,6	224,9
G	Informations- und Kommunikations- technologien	896,5	801,1	1.088,0	851,7	1.444,2	1.219,3	1.581,8	1.411,7
GA	Softwaresysteme; Wissenstechnologien	261,1	254,8	282,2	277,2	331,0	325,7	466,1	460,1
GB	Kommunikationstechno- logien und -dienste	161,4	159,7	175,8	174,0	193,4	191,6	199,2	197,3
GC	Elektronik und Elektroniksysteme	314,2	261,4	460,4	269,6	454,9	282,5	435,9	326,2
GD	Mikrosystemtechnik	40,8	39,9	41,6	40,7	317,0	316,2	269,4	268,4
GE	Multimedia-Entwicklung konvergenter IKT	119,1	85,4	127,9	90,2	147,8	103,3	211,2	159,6
H	Fahrzeug- und Verkehrs- technologien einschließlich maritimer Technologien	385,0	268,3	469,0	367,7	647,3	534,3	547,4	429,5
HA	Fahrzeug- und Verkehrstechnologien	323,1	218,8	399,6	310,9	556,6	459,3	451,4	349,2
HB	Maritime Technologien	61,9	49,5	69,4	56,8	90,7	75,0	96,1	80,3
I	Luft- und Raumfahrt	1.670,6	1.667,8	1.819,4	1.816,6	1.870,1	1.867,5	1.960,0	1.957,2
IA	Luftfahrt	291,4	291,0	296,7	296,3	344,0	343,6	373,1	372,7
IB	Nationale Weltraumfor- schung und Weltraumtechnik	616,4	615,5	664,9	664,1	665,0	664,2	726,5	725,7
IC	Europäische Weltraum- organisation ESA	762,8	761,3	857,8	856,2	861,1	859,7	860,3	858,7
J	Forschung und Entwick- lung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und im Dienstleistungssektor	172,2	110,8	175,5	115,1	183,1	123,7	196,3	136,0
JA	Forschung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	129,6	73,1	127,0	71,5	135,8	80,9	151,2	95,6
JB	Forschung im Dienstleistungssektor	42,6	37,6	48,5	43,7	47,3	42,8	45,2	40,4
K	Nanotechnologien und Werkstofftechnologien	734,5	709,9	737,0	719,9	833,4	813,5	864,8	844,3
KA	Nanotechnologien	269,3	263,7	259,3	254,7	403,3	399,0	422,5	417,9
KB	Werkstofftechnologien	465,3	446,1	477,7	465,2	430,1	414,5	442,3	426,4

Tabelle 5 3/4:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten^{1, 2}

Förderbereich Förderschwerpunkt		in Mio. €							
		IST				SOLL ³			
		2017		2018		2019		2020 ⁴	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
L	Optische Technologien	225,1	219,4	238,6	230,2	245,4	237,5	254,1	245,8
M	Produktionstechnologien	243,8	240,6	255,6	253,1	272,4	270,0	284,3	281,8
N	Raumordnung und Stadtentwicklung; Bauforschung	120,0	117,1	123,9	118,1	151,8	147,6	159,7	157,7
NA	Raumordnung, Stadtentwicklung und Wohnen	31,5	31,4	28,3	28,3	54,7	52,4	56,7	56,7
NB	Bauforschung	88,6	85,7	95,6	89,9	97,2	95,2	103,0	101,0
O	Innovationen in der Bildung	1.014,9	522,9	1.066,1	570,7	1.167,8	641,1	1.171,1	619,5
OA	Bildungsberichtserstattung, internationale Assessments	499,5	188,6	502,3	188,6	517,5	203,3	557,4	225,8
OB	Forschung in der Bildung	483,2	302,2	510,8	329,0	561,5	349,0	570,6	350,6
OC	Neue Medien in der Bildung	32,1	32,1	53,1	53,1	88,8	88,8	43,1	43,1
P	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	1.478,5	1.128,5	1.504,5	1.160,6	1.686,3	1.329,3	1.756,1	1.384,8
PA	Geisteswissenschaftliche Forschung	932,4	610,8	950,6	631,9	1.033,4	707,8	1.078,2	739,4
PB	Sozialwissenschaftliche Forschung	268,0	242,3	302,7	280,0	342,7	313,7	352,3	322,4
PC	Wirtschafts- und finanzwissenschaftliche Forschung	94,2	94,2	99,9	99,9	117,2	117,2	123,5	123,5
PD	Infrastrukturen	183,8	181,2	151,3	148,7	193,1	190,7	202,0	199,5
Q	Innovationsförderung des Mittelstandes	1.077,0	1.064,9	1.046,7	1.037,1	1.218,8	1.209,7	1.292,2	1.282,6
QA	Gründerförderung	86,4	86,4	104,3	104,3	129,3	129,3	156,1	156,1
QB	Technologieförderung des Mittelstandes	604,6	600,0	529,8	525,6	661,4	657,5	667,5	663,4
QC	Technologietransfer und Innovationsberatung	149,1	142,1	166,5	161,7	181,5	176,8	216,7	211,8
QD	Forschungsinfrastruktur Mittelstand	236,9	236,3	246,1	245,6	246,6	246,1	251,8	251,3
R	Innovationsrelevante Rahmenbedingungen und übrige Querschnittsaktivitäten	639,0	526,8	741,4	584,0	803,4	615,7	958,1	754,0
RA	Technikfolgenabschätzung	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5
RB	Strukturelle Querschnittsaktivitäten	101,7	76,8	130,6	71,1	187,1	99,5	302,6	205,6

Tabelle 5 4/4:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten^{1, 2}

Förderbereich Förderschwerpunkt		in Mio. €							
		IST				SOLL ³			
		2017		2018		2019		2020 ⁴	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
RC	Demographischer Wandel	86,0	86,0	88,2	88,2	89,6	89,6	87,9	87,9
RD	Sportförderung und Sportforschung	25,2	25,2	29,0	29,0	28,5	28,5	29,2	29,2
RE	Sonstiges	423,8	336,5	491,3	393,5	495,9	395,8	536,0	428,8
T	Förderorganisationen, Umstrukturierung der Forschung im Beitrittsgebiet; Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme⁵	4.242,5	741,2	3.642,5	760,3	3.828,4	791,5	2.992,6	786,7
TA	Grundfinanzierung von Forschungseinrichtungen ⁶	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,8	-4,8
TB	Sonstiges	4.241,9	740,8	3.642,5	760,3	3.828,4	791,5	2.997,4	791,4
U	Großgeräte der Grundlagenforschung	1.169,4	1.169,1	1.312,1	1.311,8	1.378,2	1.377,9	1.467,6	1.467,2
Z	Globale Minderausgabe; Planungsreserve⁷	0,0	0,0	0,0	0,0	-367,3	-367,3	-455,8	-455,8
Zivile Förderbereiche zusammen		21.276,9	15.491,8	21.606,1	16.246,2	23.858,8	18.079,9	23.680,4	18.757,1
S	Wehrwissenschaftliche Forschung	1.206,7	1.137,6	1.065,6	1.003,8	1.574,9	1.521,3	1.598,5	1.544,0
SA	Wehrmedizinische und Wehrpsychologische Forschung	54,7	18,1	56,6	18,3	53,1	20,8	56,8	22,7
SB	Wehrtechnische Forschung	1.124,0	1.104,1	991,0	971,6	1.503,7	1.486,7	1.525,0	1.507,7
SC	Sozialwissenschaftliche Forschung	2,8	2,8	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
SD	Militärgeschichtliche Forschung	11,4	11,4	10,8	10,8	10,7	10,7	10,8	10,8
SE	Geowissenschaftliche Forschung	13,7	1,2	4,6	0,4	4,8	0,4	3,2	0,3
Ausgaben insgesamt		22.483,6	16.629,4	22.671,7	17.250,0	25.433,7	19.601,2	25.278,9	20.301,1

Quelle: Sonderauswertung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.1.5

⁵ Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

⁶ In 2020 nicht aufgeteilte Mittel für die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL).

⁷ Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

Tabelle 6 1/4:

Ausgaben des BMBF für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		in Mio. €							
		IST				SOLL ²			
		2017		2018		2019		2020 ³	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
A	Gesundheitsforschung und Gesundheitswirtschaft	2.197,4	2.197,4	2.290,5	2.290,5	2.411,7	2.411,7	2.557,2	2.557,2
AA	Gesundheitsforschung und Gesundheitswirtschaft	2.197,4	2.197,4	2.290,5	2.290,5	2.411,7	2.411,7	2.557,2	2.557,2
B	Bioökonomie	278,2	278,2	292,8	292,8	278,2	278,2	290,4	290,4
C	Zivile Sicherheitsforschung	98,7	98,7	96,2	96,2	102,6	102,6	108,2	108,2
D	Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	48,7	48,7	49,4	49,4	51,0	51,0	54,1	54,1
DA	Ernährung	3,2	3,2	3,4	3,4	3,4	3,4	3,6	3,6
DB	Nachhaltige Agrarwirtschaft und Ländliche Räume	42,4	42,4	44,1	44,1	45,5	45,5	48,2	48,2
DC	Gesundheitlicher und wirtschaftlicher Verbraucherschutz	3,1	3,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2
E	Energieforschung und Energietechnologien	867,6	599,9	937,2	658,1	984,7	667,8	1.037,4	702,8
EA	Rationelle Energieumwandlung	202,8	202,8	246,0	246,0	346,9	346,9	368,2	368,2
EB	Erneuerbare Energien	198,4	198,4	210,9	210,9	127,3	127,3	133,5	133,5
EC	Kerntechnische Sicherheit und Entsorgung	54,8	54,8	56,6	56,6	46,3	46,3	48,2	48,2
ED	Beseitigung kerntechnischer Anlagen	276,5	8,8	288,5	9,4	328,1	11,2	345,8	11,2
EF	Fusionsforschung	135,1	135,1	135,2	135,2	136,1	136,1	141,8	141,8
F	Klima, Umwelt, Nachhaltigkeit	1.080,8	1.080,8	1.106,6	1.106,6	1.253,5	1.253,5	1.249,6	1.249,6
FA	Klima, Klimaschutz; Globaler Wandel	231,4	231,4	222,4	222,4	241,2	241,2	255,7	255,7
FB	Küsten-, Meeres- und Polarforschung, Geowissenschaften	441,0	441,0	457,1	457,1	575,8	575,8	527,4	527,4
FC	Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung	230,3	230,3	244,4	244,4	290,1	290,1	302,3	302,3

¹ Entsprechend der endgültigen Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben der außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt. Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen.

² Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt bzw. extrapoliert.

³ Ohne Nachtragshaushalt vom 27.03.2020.

Tabelle 6 2/4:

Ausgaben des BMBF für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		in Mio. €							
		IST				SOLL ²			
		2017		2018		2019		2020 ³	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
FD	Ökologie, Naturschutz, nachhaltige Nutzung	178,1	178,1	182,7	182,7	146,4	146,4	164,2	164,2
G	Informations- und Kommunikations- technologien	716,1	653,4	860,9	659,2	897,3	713,4	961,4	839,1
GA	Softwaresysteme; Wissenstechnologien	234,6	234,6	221,3	221,3	240,2	240,2	317,1	317,1
GB	Kommunikations- technologien und -dienste	146,5	146,5	158,6	158,6	177,8	177,8	183,3	183,3
GC	Elektronik und Elektroniksysteme	260,7	210,7	408,4	220,1	403,0	233,0	379,6	272,5
GD	Mikrosystemtechnik	38,5	38,5	37,9	37,9	39,9	39,9	42,1	42,1
GE	Multimedia-Entwicklung konvergenter IKT	35,9	23,1	34,6	21,3	36,4	22,6	39,3	24,1
H	Fahrzeug- und Verkehrs- technologien einschließlich maritimer Technologien	32,7	32,7	32,4	32,4	34,5	34,5	36,4	36,4
HA	Fahrzeug- und Verkehrs- technologien	23,6	23,6	25,5	25,5	27,1	27,1	28,7	28,7
HB	Maritime Technologien	9,1	9,1	6,9	6,9	7,4	7,4	7,8	7,8
I	Luft- und Raumfahrt	110,4	110,4	110,9	110,9	116,6	116,6	123,1	123,1
IB	Nationale Weltraumfor- schung und Weltraumtechnik	110,4	110,4	110,9	110,9	116,6	116,6	123,1	123,1
J	Forschung und Entwick- lung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und im Dienstleistungssektor	73,4	73,4	78,2	78,2	74,0	74,0	82,0	82,0
JA	Forschung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen	43,1	43,1	41,9	41,9	38,1	38,1	48,8	48,8
JB	Forschung im Dienstleis- tungssektor	30,2	30,2	36,4	36,4	35,9	35,9	33,2	33,2
K	Nanotechnologien und Werkstofftechnologien	631,5	631,5	635,1	635,1	726,3	726,3	751,7	751,7
KA	Nanotechnologien	252,5	252,5	243,3	243,3	387,9	387,9	406,3	406,3
KB	Werkstofftechnologien	379,0	379,0	391,8	391,8	338,4	338,4	345,4	345,4
L	Optische Technologien	205,4	205,4	211,1	211,1	219,1	219,1	226,5	226,5
M	Produktionstechnologien	228,8	228,8	242,7	242,7	259,5	259,5	270,5	270,5

Tabelle 6 3/4:

Ausgaben des BMBF für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		in Mio. €							
		IST				SOLL ²			
		2017		2018		2019		2020 ³	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
N	Raumordnung und Stadtentwicklung; Bauforschung	24,4	24,4	27,5	27,5	28,1	28,1	29,9	29,9
NA	Raumordnung, Stadtentwicklung und Wohnen	2,4	2,4	2,7	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0
NB	Bauforschung	22,0	22,0	24,8	24,8	25,3	25,3	26,9	26,9
O	Innovationen in der Bildung	754,3	453,1	810,6	504,9	899,6	562,7	884,2	530,7
OA	Bildungsberichtserstattung, internationale Assessments	241,8	121,6	249,8	125,8	253,7	129,2	277,2	143,8
OB	Forschung in der Bildung	480,4	299,3	507,8	326,0	557,2	344,7	563,8	343,8
OC	Neue Medien in der Bildung	32,1	32,1	53,1	53,1	88,8	88,8	43,1	43,1
P	Geisteswissenschaften; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	875,8	875,8	891,3	891,3	991,0	991,0	1.034,9	1.034,9
PA	Geisteswissenschaftliche Forschung	493,6	493,6	511,9	511,9	568,0	568,0	600,5	600,5
PB	Sozialwissenschaftliche Forschung	158,0	158,0	183,1	183,1	184,5	184,5	184,9	184,9
PC	Wirtschafts- und finanzwissenschaftliche Forschung	48,2	48,2	52,6	52,6	54,5	54,5	57,7	57,7
PD	Infrastrukturen	176,0	176,0	143,6	143,6	184,0	184,0	191,7	191,7
Q	Innovationsförderung des Mittelstandes	111,3	111,3	113,9	113,9	115,0	115,0	123,8	123,8
QB	Technologieförderung des Mittelstandes	1,8	1,8	2,9	2,9	3,1	3,1	3,3	3,3
QC	Technologietransfer und Innovationsberatung	109,5	109,5	111,0	111,0	111,9	111,9	120,5	120,5
R	Innovationsrelevante Rahmenbedingungen und übrige Querschnittsaktivitäten	474,8	412,4	564,1	456,6	631,3	493,9	782,7	630,8
RA	Technikfolgenabschätzung	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5
RB	Strukturelle Querschnittsaktivitäten	89,1	68,4	118,3	63,2	173,3	90,1	289,6	196,8
RC	Demographischer Wandel	86,0	86,0	88,2	88,2	89,6	89,6	87,9	87,9
RD	Sportförderung und Sportforschung	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
RE	Sonstiges	296,6	254,8	354,5	302,1	365,3	311,0	401,8	342,6

Tabelle 6 4/4:

Ausgaben des BMBF für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten¹

Förderbereich Förderschwerpunkt		in Mio. €							
		IST				SOLL ²			
		2017		2018		2019		2020 ³	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
T	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL)	4.037,0	702,6	3.410,8	718,0	3.587,3	752,2	2.736,9	744,7
TA	Grundfinanzierung von Forschungseinrichtungen ⁴	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,8	-4,8
TB	Sonstiges	4.037,0	702,6	3.410,8	718,0	3.587,3	752,2	2.741,7	749,5
U	Großgeräte der Grundlagen- forschung	1.168,6	1.168,6	1.311,3	1.311,3	1.377,4	1.377,4	1.466,7	1.466,7
Z	Globale Minderausgabe; Planungsreserve⁵	0,0	0,0	0,0	0,0	-367,3	-367,3	-455,8	-455,8
Ausgaben insgesamt		14.016,0	9.987,4	14.073,6	10.486,7	14.671,5	10.861,2	14.352,0	11.397,5

Quelle: Sonderauswertung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.1.6

⁴ In 2020 nicht aufgeteilte Mittel für die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL).

⁵ Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

Tabelle 7 1/2:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderarten¹

Förderart	in Mio. €								
	IST				SOLL				
	2017		2018		2019		2020 ²		
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	
1	Projektförderung und Ressortforschung	10.865,6	7.412,0	10.631,2	7.624,3	13.229,8	9.883,4	13.386,1	10.270,1
1.1	Direkte Projektförderung und Ressortforschung ³	9.943,1	6.489,6	9.768,0	6.761,0	12.232,1	8.885,7	12.356,6	9.240,5
1.2	Indirekte Forschungs- und Innovationsförderung ⁴	922,4	922,4	863,2	863,2	997,7	997,7	1.029,5	1.029,5
2	Institutionelle Förderung einschließlich bundeseigene Einrichtungen	9.235,3	7.757,3	9.544,8	8.071,9	10.000,0	8.470,8	10.472,1	8.885,8
2.1	Forschungs- und Wissenschaftsorganisationen (z. B. MPG, FhG)	6.640,0	6.439,2	6.917,3	6.716,6	7.267,1	7.065,6	7.629,8	7.418,4
	darunter:								
	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	1.255,6	1.255,6	1.317,9	1.317,9	1.382,1	1.382,1	1.448,3	1.448,3
	Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)	2.901,2	2.901,2	3.028,0	3.028,0	3.155,0	3.155,0	3.302,6	3.302,6
	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) ⁵	654,0	638,8	679,2	662,8	729,2	712,2	773,4	755,0
2.2	Sonstige Einrichtungen ohne Erwerbszweck	578,4	303,4	596,1	313,3	657,4	358,0	659,1	367,4
2.3	Bundeseinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben und sonstige Bundesanstalten	2.016,9	1.014,6	2.031,3	1.041,9	2.075,4	1.047,2	2.183,2	1.100,0
3	Hochschulbezogene Förderung⁶	1.193,2	331,2	1.215,8	331,1	1.252,8	355,8	542,5	328,7
4	Beiträge und Zuschüsse an internationale wissenschaftliche Organisationen und an zwischenstaatliche Forschungseinrichtungen⁷	1.189,5	1.128,9	1.279,9	1.222,8	1.318,5	1.258,5	1.334,0	1.272,3

¹ Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen. Einschließlich Energie- und Klimafonds. Die Forschungsförderung auf dem Gebiet der Elektromobilität wird aus dem Energie- und Klimafonds finanziert.

² Ohne Nachtragshaushalt vom 27.03.2020.

³ Einschließlich Ausgaben für Aufträge im Rahmen der Ressort- und Wehrrforschung und -entwicklung. Ohne Grundfinanzierung der Bundeseinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben.

⁴ Ohne steuerliche Maßnahmen (Zulagen, Sonderabschreibungen).

⁵ Einschließlich von Bund und Ländern gemeinsam geförderte Landeseinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben.

⁶ Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

⁷ Mit Sitz im In- und Ausland.

Tabelle 7 2/2:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderarten¹

Förderart	in Mio. €							
	IST				SOLL			
	2017		2018		2019		2020 ²	
	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
5 Globale Minderausgabe des BMBF (Anteil für Wissenschaft, FuE) ⁸	0,0	0,0	0,0	0,0	-367,3	-367,3	-455,8	-455,8
Ausgaben insgesamt	22.483,6	16.629,4	22.671,7	17.250,0	25.433,7	19.601,2	25.278,9	20.301,1
Nachrichtlich:								
Direkte Projektförderung und Ressortforschung ^{3,9}	9.943,1	6.489,6	9.768,0	6.761,0	12.232,1	8.885,7	12.356,6	9.240,5
darunter vom:								
BMWi	1.085,6	1.064,7	1.201,5	1.177,0	1.882,9	1.851,2	1.817,8	1.780,4
BMVg	975,1	975,1	834,5	834,5	1.351,0	1.351,0	1.358,0	1.358,0
BMBF	6.806,4	3.503,0	6.590,3	3.739,5	7.234,0	4.161,4	7.408,7	4.500,3

Quelle: Sonderauswertung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.1.7

⁸ Aufteilung der globalen Minderausgabe auf Förderarten ist erst im IST möglich.

⁹ Die Ressortzuschnitte und Ressortbezeichnungen entsprechen der organisatorischen Aufteilung der Bundesregierung der 19. Legislaturperiode.

Tabelle 8 1/2:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen¹

Empfängergruppe		in Mio. €			
		IST			
		2017		2018	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
1	Gebietskörperschaften	8.071,3	3.349,5	7.556,1	3.437,5
1.1	Bund	2.555,2	1.284,7	2.584,6	1.301,6
1.1.1	Bundeseinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben	2.198,1	1.154,0	2.220,7	1.189,6
1.1.2	Sonstige Einrichtungen der Bundesverwaltung ²	357,1	130,7	363,9	112,0
1.2	Länder und Gemeinden	5.516,1	2.064,8	4.971,5	2.136,0
1.2.1	Landeseinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben	136,7	127,8	142,6	132,8
1.2.2	Hochschulen und Hochschulkliniken ³	4.545,6	1.834,4	3.969,4	1.878,7
1.2.3	Sonstige Einrichtungen der Länder	749,1	41,2	762,8	51,6
1.2.4	Gemeinden, Gemeinde- und Zweckverbände	84,8	61,4	96,7	72,9
2	Organisationen ohne Erwerbszweck⁴	9.931,9	9.201,4	10.450,2	9.581,6
2.1	Forschungs- und Wissenschaftsorganisationen (z. B. MPG, FhG) ⁵	8.235,8	7.805,1	8.668,6	8.125,0
	darunter:				
	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	2.096,9	2.096,3	2.213,4	2.212,9
	Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)	3.431,3	3.396,2	3.586,6	3.552,3
2.2	Sonstige wissenschaftliche Einrichtungen ohne Erwerbszweck	1.516,7	1.273,2	1.584,3	1.309,9
2.3	Übrige Organisationen ohne Erwerbszweck	179,4	123,1	197,3	146,7
3	Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft⁶	2.931,5	2.608,6	3.023,6	2.665,3
3.1	Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft	1.951,3	1.686,8	1.948,2	1.651,6
3.2	Dienstleistungen, soweit von Unternehmen und freien Berufen erbracht	980,2	921,8	1.075,4	1.013,7

¹ Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen. Einschließlich Energie- und Klimafonds. Die Forschungsförderung auf dem Gebiet der Elektromobilität wird aus dem Energie- und Klimafonds finanziert.

² Einschließlich Bundeswehruniversitäten.

³ Ohne Grundfinanzierung DFG und Mittel für Sonderforschungsbereiche.

⁴ Ohne Mittel an internationale Organisationen im Ausland.

⁵ Einschließlich Grundfinanzierung DFG und Mittel für Sonderforschungsbereiche. Ohne Mittel für die WGL. Diese sind je nach Einordnung der Einrichtung den sonstigen wissenschaftlichen Einrichtungen ohne Erwerbszweck bzw. den Landeseinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben zugeordnet.

⁶ Einschließlich der Mittel zur Förderung der Auftragsforschung. Abgrenzung nach der Wirtschaftszweigsystematik; ohne Mittel an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland.

Tabelle 8 2/2:

Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen¹

Empfängergruppe		in Mio. €			
		IST			
		2017		2018	
		insgesamt	darunter FuE	insgesamt	darunter FuE
4	Ausland	1.543,7	1.467,3	1.640,7	1.566,9
4.1	Zahlungen an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland	111,6	97,0	116,9	102,0
4.2	Beiträge an internationale Organisationen und übrige Zahlungen an das Ausland	1.432,1	1.370,3	1.523,8	1.464,9
5	Empfängergruppenübergreifende Positionen	5,1	2,6	1,1	-1,4
Ausgaben insgesamt		22.483,6	16.629,4	22.671,7	17.250,0
Nachrichtlich:					
Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft ⁶		2.931,5	2.608,6	3.023,6	2.665,3
darunter vom:					
BMWi		1.122,9	1.117,3	1.100,9	1.093,9
BMVg		562,2	562,2	478,5	478,5
BMBF		880,0	601,6	980,6	677,9

Quelle: Sonderauswertung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.1.8

⁶ Einschließlich der Mittel zur Förderung der Auftragsforschung; Abgrenzung nach der Wirtschaftszweigsystematik. Ohne Mittel an Gesellschaften und Unternehmen der Wirtschaft im Ausland.

Tabelle 9:

FuE-Ausgaben des Bundes und der Länder nach Forschungszielen¹

Forschungsziel		Haushaltssoll in Mio. €		
		2017	2018	2019 ²
1.	Erforschung und Nutzung der Erde	516,1	490,8	561,5
2.	Umwelt	845,3	872,5	951,3
3.	Weltraumforschung und -nutzung	1.385,5	1.522,9	1.536,7
4.	Verkehr, Telekommunikation und andere Infrastrukturen	509,3	549,8	621,9
5.	Energie	1.439,7	1.553,9	1.844,2
6.	Industrielle Produktion und Technologie	3.447,5	3.978,2	4.147,4
7.	Gesundheit	1.502,8	1.630,9	1.717,0
8.	Landwirtschaft	880,4	909,5	905,6
9.	Bildung	441,9	480,3	495,1
10.	Kultur, Erholung, Religion und Massenmedien	345,6	356,0	354,7
11.	Politische und soziale Systeme, Strukturen und Prozesse	552,0	605,7	652,7
9. bis 11.	Bildung, Kultur, Erholung, Religion, Massenmedien sowie politische und soziale Strukturen und Prozesse zusammen	1.339,5	1.442,0	1.502,5
12.	Allgemeine Erweiterung des Wissens: durch Grundfinanzierung der Hochschulen finanzierte FuE	12.288,8	12.488,0	13.067,3
13.	Allgemeine Erweiterung des Wissens: aus anderen Quellen als aus Grundfinanzierung der Hochschulen finanzierte FuE	4.833,6	5.022,7	5.195,8
Zivile FuE-Ausgaben zusammen³		28.988,6	30.461,2	32.051,0
14.	Verteidigung	1.152,7	1.032,8	1.479,1
Insgesamt		30.141,3	31.494,0	33.530,0

Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.2.3

¹ Entsprechend der Systematik zur Analyse und zum Vergleich der wissenschaftlichen Programme und Haushalte (NABS) – Fassung 2007. Seitens des Bundes einschließlich Energie- und Klimafonds.

² Angaben vorläufig.

³ Die globale Minderausgabe des BMBF wird proportional auf die einzelnen Forschungsziele 1 bis 13 aufgeteilt.

Tabelle 10 1/4:

Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder (institutionelle Förderung)¹

Einrichtung	in Mio. €					
	IST					
	2017			2018		
	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder
Max-Planck-Gesellschaft	1.660,5	862,1	798,4	1.713,3	929,3	784,0
Deutsche Forschungsgemeinschaft²	2.078,4	1.255,6	822,8	2.140,7	1.317,9	822,8
Fraunhofer-Gesellschaft³	631,8	534,4	97,4	814,6	691,9	122,7
Helmholtz-Zentren⁴	3.154,0	2.854,7	299,3	3.307,5	3.002,0	305,5
davon:						
Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven (AWI)	149,4	136,9	12,5	145,8	133,7	12,1
Helmholtz-Zentrum für Informationssicherheit – CISA, Saarbrücken	–	–	–	–	–	–
Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg (DESY)	251,4	227,3	24,1	318,7	288,7	30,0
Stiftung Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg (DKFZ)	217,8	196,7	21,1	220,0	199,0	21,0
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Köln (DLR) ⁵	475,8	428,4	47,4	488,6	444,3	44,3
Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen e. V., Bonn (DZNE)	83,3	76,1	7,2	84,0	76,1	7,9
Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ)	365,5	332,6	32,9	411,6	374,8	36,8
Sondervermögen Großforschung beim Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	315,7	285,9	29,8	319,8	290,5	29,3
Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ)	73,8	67,1	6,7	64,3	58,4	5,9
Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH (HZG)	99,4	90,0	9,4	102,0	92,6	9,4
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt	165,9	151,0	14,9	168,1	154,0	14,1
Helmholtz-Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH (HMGU)	223,6	199,8	23,8	221,8	198,1	23,7

¹ Die hier ausgewiesenen Beträge beinhalten auch Mittel aufgrund von Sonderfinanzierungen des Bundes, daher können sich Abweichungen hinsichtlich der in der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung nach Art. 91 b GG festgelegten Finanzierungsschlüssel ergeben. Daten sind teilweise nach Wirtschaftsplänen mit Überleitungsrechnungen erfasst. Rundungsdifferenzen möglich.

² Insgesamt ohne eigene Mittel der DFG und Mittel nichtöffentlicher Stellen. Hier Grundförderung, Länder-IST-Ausgaben entsprechen den Länder-SOLL-Ansätzen.

³ Ohne die institutionelle Förderung durch das Bundesministerium der Verteidigung, da sie nicht der gemeinsamen Bund-/Länderfinanzierung unterliegt. Daten sind teilweise nach Wirtschaftsplänen mit Überleitungsrechnungen erfasst. Ab 2019 ohne bilaterale institutionelle Finanzierung des Nationalen Forschungszentrums für angewandte Cybersicherheit (Athene), Darmstadt.

⁴ Die Länder weisen dem Bund ihren Finanzierungsanteil an den Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung (DZGs) jährlich zu. Die Ländermittel werden zusammen mit der Bundeszuwendung den betreffenden Helmholtz-Zentren zugewendet. Diese sind deshalb im IST des Bundes enthalten.

⁵ Ohne die institutionelle Förderung durch das Bundesministerium der Verteidigung und die Mittel für den European Transonic Windtunnel (ETW) sowie Sonderfinanzierungen durch die Länder, da diese nicht der gemeinsamen Bund-/Länderfinanzierung unterliegen.

Tabelle 10 2/4:

Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder (institutionelle Förderung)¹

Einrichtung	in Mio. €					
	IST					
	2017			2018		
	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder
Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie GmbH, Berlin (HZB)	130,1	117,9	12,2	135,6	123,4	12,2
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH, Braunschweig (HZI)	104,7	92,7	12,0	102,9	93,9	9,0
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching bei München (IPP)	106,1	95,5	10,6	108,6	97,7	10,9
Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin-Buch (MDC)	141,6	132,1	9,5	147,1	136,5	10,6
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ), Leipzig	75,1	68,1	7,0	77,3	70,3	7,0
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)	105,3	94,5	10,8	115,4	101,7	13,7
Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung, Kiel (GEOMAR)	69,5	62,1	7,4	75,9	68,3	7,6
Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft	1.176,9	624,6	552,3	1.211,0	658,4	552,6
Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung	6,3	4,4	1,9	6,8	4,8	2,0
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften	2,5	1,3	1,2	3,8	1,3	2,5
Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina Halle (Saale)	11,8	9,5	2,3	12,1	9,8	2,3
Wissenschaftskolleg zu Berlin	7,0	3,5	3,5	7,2	3,6	3,6
Berliner Institut für Gesundheitsforschung	70,2	63,0	7,2	76,9	67,1	9,8
Insgesamt	8.799,4	6.213,1	2.586,3	9.293,9	6.686,1	2.607,8

Tabelle 10 3/4:

Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder (institutionelle Förderung)¹

Einrichtung	in Mio. €					
	SOLL					
	2019			2020		
	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder
Max-Planck-Gesellschaft	1.764,7	980,7	784,0	1.817,6	1.033,7	784,0
Deutsche Forschungsgemeinschaft²	2.204,9	1.382,1	822,8	2.271,1	1.448,3	822,8
Fraunhofer-Gesellschaft³	807,9	699,1	108,8	866,7	736,3	130,4
Helmholtz-Zentren⁴	3.428,1	3.103,6	324,5	3.535,8	3.214,6	321,2
davon:						
Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven (AWI)	144,9	132,9	12,0	155,9	144,0	11,9
Helmholtz-Zentrum für Informationssicherheit – CISA, Saarbrücken	16,2	14,6	1,6	18,4	16,6	1,8
Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg (DESY)	288,3	260,4	27,9	351,7	321,0	30,7
Stiftung Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg (DKFZ)	252,5	222,7	29,8	238,3	214,2	24,1
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Köln (DLR) ⁵	572,4	518,0	54,4	605,3	549,0	56,3
Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen e. V., Bonn (DZNE)	85,7	77,9	7,8	88,2	80,3	7,9
Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ)	413,5	375,8	37,7	418,2	381,2	37,0
Sondervermögen Großforschung beim Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	328,7	299,6	29,1	337,7	308,5	29,2
Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ)	62,2	56,7	5,5	64,4	58,8	5,6
Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH (HZG)	108,1	98,3	9,8	117,7	107,2	10,5
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt	170,0	158,4	11,6	164,5	149,9	14,6
Helmholtz-Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH (HMGU)	223,6	200,6	23,0	215,6	194,0	21,6

¹ Die hier ausgewiesenen Beträge beinhalten auch Mittel aufgrund von Sonderfinanzierungen des Bundes, daher können sich Abweichungen hinsichtlich der in der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung nach Art. 91 b GG festgelegten Finanzierungsschlüssel ergeben. Daten sind teilweise nach Wirtschaftsplänen mit Überleitungsrechnungen erfasst. Rundungsdifferenzen möglich.

² Insgesamt ohne eigene Mittel der DFG und Mittel nichtöffentlicher Stellen. Hier Grundförderung, Länder-IST-Ausgaben entsprechen den Länder-SOLL-Ansätzen.

³ Ohne die institutionelle Förderung durch das Bundesministerium der Verteidigung, da sie nicht der gemeinsamen Bund-/Länderfinanzierung unterliegt. Daten sind teilweise nach Wirtschaftsplänen mit Überleitungsrechnungen erfasst. Ab 2019 ohne bilaterale institutionelle Finanzierung des Nationalen Forschungszentrums für angewandte Cybersicherheit (Athene), Darmstadt.

⁴ Die Länder weisen dem Bund ihren Finanzierungsanteil an den Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung (DZGs) jährlich zu. Die Ländermittel werden zusammen mit der Bundeszuwendung den betreffenden Helmholtz-Zentren zugewendet. Diese sind deshalb im IST des Bundes enthalten.

⁵ Ohne die institutionelle Förderung durch das Bundesministerium der Verteidigung und die Mittel für den European Transonic Windtunnel (ETW) sowie Sonderfinanzierungen durch die Länder, da diese nicht der gemeinsamen Bund-/Länderfinanzierung unterliegen.

Tabelle 10 4/4:

Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder (institutionelle Förderung)¹

Einrichtung	in Mio. €					
	SOLL					
	2019			2020		
	insgesamt	Bund	Länder	insgesamt	Bund	Länder
Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie GmbH, Berlin (HZB)	133,8	122,2	11,6	141,8	129,8	12,0
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH, Braunschweig (HZI)	114,7	99,7	15,0	105,3	90,8	14,5
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching bei München (IPP)	108,9	98,3	10,6	109,6	99,2	10,4
Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin-Buch (MDC)	138,3	125,5	12,8	141,2	131,5	9,7
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ), Leipzig	80,1	72,6	7,5	82,1	74,6	7,5
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)	121,1	110,4	10,7	114,7	105,0	9,7
Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung, Kiel (GEOMAR)	65,1	59,0	6,1	65,2	59,0	6,2
Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft	1.244,2	697,9	546,3	1.277,4	723,8	553,6
Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung	7,5	5,4	2,1	7,5	5,3	2,2
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften	3,8	1,3	2,5	3,8	1,3	2,5
Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina Halle (Saale)	13,3	10,7	2,6	13,3	10,7	2,6
Wissenschaftskolleg zu Berlin	7,2	3,6	3,6	7,6	3,8	3,8
Berliner Institut für Gesundheitsforschung	83,3	72,0	11,3	79,8	72,0	7,8
Insgesamt	9.564,9	6.956,4	2.608,5	9.880,6	7.249,8	2.630,9

Quelle: Sonderauswertung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.2.2

Tabelle 11 1/2:

Interne FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors sowie Anteil der eigenfinanzierten internen FuE-Aufwendungen nach der Wirtschaftsgliederung

Wirtschaftsgliederung ¹			in Mio. €			
			Interne FuE-Aufwendungen			
			2017		2018	
			insgesamt	darunter finanziert vom Wirtschaftssektor ²	insgesamt	darunter finanziert vom Wirtschaftssektor ²
A	01-03	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	169	156	172	-
B	05-09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	25	21	24	-
C	10-33	Verarbeitendes Gewerbe	58.494	53.570	61.574	-
	10-12	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie Getränken; Tabakverarbeitung	318	313	323	-
	13-15	Textil-, Bekleidungs- und Ledergewerbe	102	89	97	-
	16-18	Holz- (ohne Herstellung von Möbeln), Papier- und Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	248	193	244	-
	19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	145	140	150	-
	20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	4.065	3.704	4.193	-
	21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	4.631	3.713	5.226	-
	22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	1.149	1.104	1.201	-
	23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	319	290	333	-
	24	Metallerzeugung und -bearbeitung	578	427	573	-
	25	Herstellung von Metallerzeugnissen	921	776	933	-
	26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	7.739	6.882	8.281	-
	27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	2.692	2.473	2.762	-
	28	Maschinenbau	7.117	6.803	7.111	-
	29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	25.656	24.238	27.076	-
	30	Sonstiger Fahrzeugbau	1.776	1.453	2.028	-
	31-33	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren; Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1.038	972	1.043	-
D	35	Energieversorgung (ohne Bergbau); Wasserversorgung;	177	151	157	-
E	36-39	Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen				
F	41-43	Baugewerbe	85	69	82	-

¹ Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (basierend auf NACE 2008 – Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne).

² Durch unterschiedliche Erhebungskonzepte sind Abweichungen zu den Angaben in Tabelle 1 möglich. In geraden Jahren steht diese Information nicht zur Verfügung.

Tabelle 11 2/2:

Interne FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors sowie Anteil der eigenfinanzierten internen FuE-Aufwendungen nach der Wirtschaftsgliederung

Wirtschaftsgliederung ¹			in Mio. €			
			Interne FuE-Aufwendungen			
			2017		2018	
			insgesamt	darunter finanziert vom Wirtschaftssektor ²	insgesamt	darunter finanziert vom Wirtschaftssektor ²
J	58–63	Information und Kommunikation	3.380	3.084	3.603	–
K	64–66	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	248	248	236	–
M	69–75	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	5.594	4.431	5.575	–
G–I, L, N–U		Restliche Abschnitte	617	484	678	–
Insgesamt			68.787	62.214	72.101	–

Quelle: Sonderauswertung des Stifterverbands Wissenschaftsstatistik
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.5.1

Tabelle 12:

Ausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung nach Hochschularten¹

Hochschulart	Jahr (IST)	Mio. €						
		Ausgaben der Hochschulen insgesamt	davon					
			Zentrale Einrichtungen	Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Medizin, Gesundheitswissenschaften ²	Agrarwissenschaften	Geistes- und Sozialwissenschaften
Universitäten ³ , Pädagogische, Theologische und Kunsthochschulen	2015	21.988,8	8.107,9	4.343,1	3.933,8	2,7	612,2	4.989,1
	2016	22.332,7	8.157,3	4.390,9	3.975,6	3,3	624,1	5.181,5
	2017	23.077,5	8.311,6	4.539,7	4.079,0	3,3	644,0	5.499,9
Medizinische Einrichtungen ⁴	2015	5.334,5	–	–	–	5.334,5	–	–
	2016	5.565,7	–	–	–	5.565,7	–	–
	2017	5.659,3	–	–	–	5.659,3	–	–
Fach- und Verwaltungsfachhochschulen	2015	6.783,9	2.690,7	140,8	1.892,4	102,4	145,4	1.812,3
	2016	7.083,3	2.734,1	135,3	1.890,0	140,2	292,0	1.891,7
	2017	7.530,0	2.713,7	144,0	2.089,1	155,7	167,7	2.259,8
Hochschulen insgesamt⁵	2015	34.107,2	10.798,6	4.483,9	5.826,1	5.439,6	757,6	6.801,4
	2016	34.981,8	10.891,4	4.526,2	5.865,6	5.709,3	916,1	7.073,2
	2017	36.266,8	11.025,3	4.683,7	6.168,1	5.818,3	811,7	7.759,7
darunter FuE-Ausgaben ^{6,7}	2015	15.344,2	–	3.702,8	3.818,8	3.709,0	501,8	3.611,8
	2016	16.626,7	–	3.982,8	4.120,5	3.831,9	525,2	4.166,3
	2017	17.282,3	–	4.146,9	4.270,0	3.939,2	555,4	4.370,8
darunter Drittmittel	2015	7.438,1	–	1.763,1	2.247,9	1.753,5	222,4	1.451,2
	2016	7.498,7	–	1.777,3	2.229,7	1.764,2	225,1	1.502,3
	2017	7.886,1	–	1.867,3	2.321,5	1.882,9	237,9	1.576,5

Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes
 Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.6.1
 Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.6.2

¹ Ausgaben der Hochschulen, bereinigt um Einnahmen für Nicht-Lehr- und -Forschungstätigkeiten (z. B. für Krankenbehandlung in Hochschulkliniken), berechnet auf der Basis der Hochschulfinanzstatistik. Ab 2015 Änderung der Systematik der Wissenschaftszweige und -gebiete: Ingenieurwissenschaften einschließlich Informatik. Steigerungen im Hochschulbereich sind ab 2016 aufgrund einer Anpassung der FuE-Koeffizienten auch methodisch bedingt.

² Einschließlich zentraler Einrichtungen der Hochschulkliniken.

³ Ohne medizinische Einrichtungen.

⁴ Hochschulkliniken einschließlich Fächergruppe Humanmedizin der Universitäten.

⁵ Ohne Zuschläge für Beamtenversorgung, Stipendienmittel für die (Post-)Graduiertenförderung und nicht erfasste Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

⁶ Die FuE-Ausgaben wurden nach dem zwischen der Kultusministerkonferenz, dem Wissenschaftsrat, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Statistischen Bundesamt vereinbarten Verfahren berechnet (FuE-Koeffizienten). Dabei werden die Ausgaben der zentralen Einrichtungen auf die Fächergruppen umgelegt, ein Zuschlag für die Beamtenversorgung, nachgewiesene, aber nicht über die Hochschule abgerechnete Drittmittel usw. einbezogen; Stipendienmittel für die (Post-)Graduiertenförderung sind enthalten.

⁷ Nicht auf die Fächergruppen umgelegte Zusetzungen sind in den FuE-Ausgaben enthalten.

Tabelle 13:

Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland¹

Land	Durchführung von FuE							
	FuE-Ausgaben insgesamt							
	2014		2015		2016		2017	
	Mio. €	in %	Mio. €	in %	Mio. €	in %	Mio. €	in %
Baden-Württemberg	21.469	25,5	22.733	25,6	23.451	25,5	27.910	28,1
Bayern	16.701	19,8	17.359	19,6	18.059	19,6	18.704	18,8
Berlin	4.281	5,1	4.411	5,0	4.552	4,9	4.758	4,8
Brandenburg	1.006	1,2	1.092	1,2	1.159	1,3	1.195	1,2
Bremen	852	1,0	873	1,0	912	1,0	909	0,9
Hamburg	2.453	2,9	2.423	2,7	2.513	2,7	2.500	2,5
Hessen	7.314	8,7	7.403	8,3	7.752	8,4	8.182	8,2
Mecklenburg-Vorpommern	732	0,9	753	0,8	759	0,8	785	0,8
Niedersachsen	7.363	8,7	8.867	10,0	9.156	9,9	8.928	9,0
Nordrhein-Westfalen	12.555	14,9	12.689	14,3	13.231	14,4	14.336	14,4
Rheinland-Pfalz	2.759	3,3	3.188	3,6	3.374	3,7	3.498	3,5
Saarland	472	0,6	535	0,6	534	0,6	619	0,6
Sachsen	2.891	3,4	3.099	3,5	3.203	3,5	3.400	3,4
Sachsen-Anhalt	816	1,0	810	0,9	860	0,9	919	0,9
Schleswig-Holstein	1.287	1,5	1.277	1,4	1.342	1,5	1.448	1,5
Thüringen	1.195	1,4	1.183	1,3	1.225	1,3	1.362	1,4
Länder zusammen	84.147	100,0	88.694	100,0	92.081	100,0	99.453	100,0
darunter ostdeutsche Länder und Berlin	10.922	13,0	11.348	12,8	11.758	12,8	12.419	12,5
Deutsche Einrichtungen mit Sitz im Ausland	101	-	89	-	94	-	100	-
Insgesamt	84.246	-	88.782	-	92.174	-	99.554	-

Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes, des Stifterverbands
Wissenschaftsstatistik und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.1.3

¹ Teilweise geschätzt.

Tabelle 14:

Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes^{1, 2}

Land	Finanzierung von FuE					
	IST					
	2016		2017		2018	
	Mio. €	in %	Mio. €	in %	Mio. €	in %
Baden-Württemberg	2.186,8	15,5	2.356,3	15,5	2.386,2	15,2
Bayern	1.869,3	13,2	2.039,8	13,5	2.121,2	13,5
Berlin	1.594,7	11,3	1.711,9	11,3	1.773,1	11,3
Brandenburg	433,2	3,1	446,6	2,9	435,0	2,8
Bremen	296,6	2,1	379,1	2,5	400,9	2,6
Hamburg	576,9	4,1	657,2	4,3	665,9	4,2
Hessen	833,8	5,9	864,9	5,7	987,7	6,3
Mecklenburg-Vorpommern	322,5	2,3	318,0	2,1	325,7	2,1
Niedersachsen	1.052,6	7,4	1.136,3	7,5	1.171,4	7,5
Nordrhein-Westfalen	2.693,5	19,1	2.839,7	18,7	2.940,3	18,7
Rheinland-Pfalz	304,0	2,2	315,9	2,1	322,2	2,1
Saarland	117,1	0,8	116,5	0,8	123,0	0,8
Sachsen	898,9	6,4	974,3	6,4	969,5	6,2
Sachsen-Anhalt	280,7	2,0	286,0	1,9	277,1	1,8
Schleswig-Holstein	372,1	2,6	403,8	2,7	461,3	2,9
Thüringen	297,3	2,1	317,1	2,1	326,1	2,1
Länder zusammen	14.130,0	100,0	15.163,5	100,0	15.686,5	100,0
darunter ostdeutsche Länder und Berlin ³	3.827,3	27,1	4.054,0	26,7	4.106,4	26,2
Ausland ⁴	1.483,0	9,5	1.462,5	8,8	1.564,7	9,1
Insgesamt⁵	15.613,0	100,0	16.626,0	100,0	17.251,2	100,0

Quelle: Sonderauswertung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.2.1

¹ Maßgebend für die regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes ist in der Regel der Sitz der die Forschung und Entwicklung (FuE) ausführenden Stelle. Im Fall der gemeinsamen Forschungsförderung durch Bund und Länder gemäß Rahmenvereinbarung Forschungsförderung wurden daher die FuE-Ausgaben des Bundes nach dem Zuwendungsbedarf der geförderten Einrichtungen bzw. Arbeitsstellen aufgeteilt. Bei den Bundeseinrichtungen mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben wurden die FuE-Ausgaben auf den Hauptsitz und die angeschlossenen Außen- bzw. Arbeitsstellen mit institutionellem Charakter aufgeteilt. Regionale Auswirkungen von Unteraufträgen durch Weitergabe von Fördermitteln über die Landesgrenzen hinweg blieben bei der Regionalisierung unberücksichtigt.

² Einschließlich Energie- und Klimafonds. Die Forschungsförderung auf dem Gebiet der Elektromobilität wird aus dem Energie- und Klimafonds finanziert. 2016 einschließlich Zukunftsinvestitionen.

³ Ohne die Projektmittel, die über einen Zuwendungsempfänger in den westdeutschen Ländern ohne Berlin in die ostdeutschen Länder und Berlin geflossen sind.

⁴ Geringfügige Abweichungen gegenüber Tabelle 8 durch Heranziehung tiefer gegliederten Datenmaterials für die Regionaldarstellung.

⁵ Abweichungen gegenüber Tabelle 4 sind durch nicht zuzuordnende Mittel bedingt.

Tabelle 15:

Regionale Aufteilung der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder¹

Land	Finanzierung von FuE					
	IST					
	2015		2016		2017	
	Mio. €	in %	Mio. €	in %	Mio. €	in %
Baden-Württemberg	1.652	14,6	1.725	13,9	1.744	13,7
Bayern	1.898	16,7	2.013	16,3	2.060	16,2
Berlin	725	6,4	811	6,6	774	6,1
Brandenburg	234	2,1	273	2,2	281	2,2
Bremen	140	1,2	149	1,2	144	1,1
Hamburg	338	3,0	374	3,0	368	2,9
Hessen	824	7,3	938	7,6	913	7,2
Mecklenburg-Vorpommern	206	1,8	216	1,7	222	1,7
Niedersachsen	993	8,8	1.095	8,8	1.193	9,4
Nordrhein-Westfalen	2.345	20,7	2.597	21,0	2.704	21,3
Rheinland-Pfalz	451	4,0	502	4,1	529	4,2
Saarland	148	1,3	143	1,2	148	1,2
Sachsen	571	5,0	638	5,2	678	5,3
Sachsen-Anhalt	288	2,5	310	2,5	345	2,7
Schleswig-Holstein	252	2,2	293	2,4	298	2,3
Thüringen	279	2,5	302	2,4	318	2,5
FuE-Ausgaben insgesamt	11.345	100,0	12.379	100,0	12.719	100,0

Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.2.4

¹ Schätzung auf der Grundlage der Haushaltspläne der Länder (Mittelabflüsse zwischen den Ländern (Refinanzierung) blieben z. T. unberücksichtigt), dabei basiert die Berechnung der von den Ländern finanzierten FuE-Ausgaben der Hochschulen auf dem zwischen der Kultusministerkonferenz, dem Wissenschaftsrat, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Statistischen Bundesamt vereinbarten Verfahren. Ab 2016 Steigerungen im Hochschulbereich, u. a. aufgrund einer Anpassung der FuE-Koeffizienten.

Tabelle 16:

FuE-Personal nach Geschlecht, Sektoren und Personalgruppen

Art der Nachweisung	Jahr i = insgesamt w = weiblich % = Frauenanteil		Personal insgesamt	Vollzeitäquivalent		
				davon im		
				Wirtschaftssektor	Hochschulsektor	Staatssektor
FuE-Personal	2011	i	575.100	357.129	124.308	93.663
		w	157.440	68.896	52.040	36.504
		%	27,4	19,3	41,9	39,0
	2013	i	588.615	360.375	130.079	98.161
		w	162.874	67.931	56.012	38.931
		%	27,7	18,9	43,1	39,7
	2015	i	640.515	404.767	134.032	101.717
		w	174.462	75.372	58.200	40.891
		%	27,2	18,6	43,4	40,2
	2017	i	686.349	436.571	143.753	106.025
		w	185.881	81.148	61.572	43.160
		%	27,1	18,6	42,8	40,7
darunter Forschende	2011	i	338.692	190.696	93.811	54.185
		w	74.766	26.485	31.585	16.696
		%	22,1	13,9	33,7	30,8
	2013	i	354.463	198.585	99.123	56.755
		w	80.353	27.136	35.064	18.153
		%	22,7	13,7	35,4	32,0
	2015	i	387.982	230.823	103.148	54.011
		w	87.761	32.926	37.360	17.475
		%	22,6	14,3	36,2	32,4
	2017	i	419.617	252.759	112.143	54.715
		w	94.750	36.035	40.462	18.253
		%	22,6	14,3	36,1	33,4

Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes und des Stifterverbands Wissenschaftsstatistik
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.7.2

Tabelle 17:

Erstabsolventinnen/Erstabsolventen absolut¹ und Anteil an der altersspezifischen Bevölkerung² in Deutschland nach Fächergruppen und Studienbereichen

Fächergruppe/ Studienbereich	2015		2016		2017		2018	
	Anzahl	Quote	Anzahl	Quote	Anzahl	Quote	Anzahl	Quote
Mathematik, Naturwissenschaften:	46.317	4,7	44.071	4,5	42.379	4,4	41.889	4,3
allgemein	506	0,1	503	0,1	707	0,1	951	0,1
Mathematik	6.943	0,7	6.199	0,6	5.382	0,6	5.180	0,5
Informatik	16.316	1,7	15.991	1,6	16.118	1,7	16.244	1,7
Physik, Astronomie	3.647	0,4	3.349	0,3	3.031	0,3	2.862	0,3
Chemie	5.196	0,5	4.857	0,5	4.764	0,5	4.393	0,5
Pharmazie	1.821	0,2	2.116	0,2	1.868	0,2	1.875	0,2
Biologie	7.414	0,8	7.089	0,7	6.667	0,7	6.708	0,7
Geowissenschaften	1.621	0,2	1.479	0,1	1.397	0,1	1.137	0,1
Geographie	2.853	0,3	2.488	0,3	2.445	0,3	2.539	0,3
Humanmedizin	17.935	1,8	19.521	2,0	20.308	2,1	20.101	2,1
Veterinärmedizin	958	0,1	922	0,1	968	0,1	908	0,1
Agrar-, Forst-, Ernährungswissenschaften	6.484	0,7	6.056	0,6	6.180	0,6	6.179	0,6
Ingenieurwissenschaften:	64.984	6,6	62.561	6,3	60.015	6,2	57.772	6,0
allgemein	5.424	0,6	5.371	0,5	5.549	0,6	5.403	0,6
Bergbau, Hüttenwesen	214	0,0	206	0,0	191	0,0	175	0,0
Maschinenbau, Verfahrenstechnik	25.712	2,6	24.397	2,5	22.519	2,3	21.110	2,2
Elektrotechnik	8.890	0,9	8.474	0,9	8.076	0,8	7.776	0,8
Verkehrstechnik, Nautik	3.615	0,4	3.397	0,3	3.194	0,3	2.906	0,3
Architektur	5.342	0,5	4.919	0,5	5.007	0,5	5.121	0,5
Raumplanung	868	0,1	824	0,1	723	0,1	682	0,1
Bauingenieurwesen	6.386	0,6	6.213	0,6	6.154	0,6	5.707	0,6
Vermessungswesen	611	0,1	623	0,1	627	0,1	603	0,1
Wirtschaftsingenieurwesen mit ingenieurwissenschaftlichem Schwerpunkt	7.922	0,8	8.137	0,8	7.975	0,8	8.289	0,9
Übrige Wissenschaften	180.421	18,3	182.034	18,4	181.590	18,6	176.305	18,3
Insgesamt	317.099	32,2	315.165	31,8	311.440	32,0	303.154	31,5

Quelle: Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.9.5

¹ In internationaler Abgrenzung nach ISCED 2011, Stufe 6, Unterkategorie 645 und Stufe 7, Unterkategorie 746. Ohne Absolventinnen/Absolventen eines weiterführenden Studiums.

² Nettoquoten gemäß Berechnungsverfahren der OECD (Netto-Abschlussquoten werden berechnet, indem man für jeden einzelnen Altersjahrgang die Zahl der Absolventinnen /Absolventen durch die entsprechende Bevölkerung dividiert und diese Quoten über alle Altersjahrgänge aufsummiert).

Tabelle 18:

Promotionen und Habilitationen nach Fächergruppen und Geschlecht¹

Jahr/Geschlecht		Anzahl					
		Promotion			Habilitation		
		Fächergruppen insgesamt ²	darunter		Fächergruppen insgesamt	darunter	
Mathematik, Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften		Mathematik, Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften			
2007	insgesamt	23.843	6.863	2.247	1.881	376	66
	weiblich	10.068	2.546	278	457	62	14
2008	insgesamt	25.190	7.303	2.541	1.800	330	71
	weiblich	10.558	2.733	363	422	48	13
2009	insgesamt	25.084	7.425	2.340	1.820	337	66
	weiblich	11.067	2.920	400	433	47	10
2010	insgesamt	25.629	8.092	2.561	1.755	295	57
	weiblich	11.301	3.179	394	437	58	8
2011	insgesamt	26.981	8.460	2.833	1.563	257	65
	weiblich	12.105	3.366	500	398	39	15
2012	insgesamt	26.807	8.718	2.860	1.646	259	58
	weiblich	12.179	3.568	505	444	48	7
2013	insgesamt	27.707	9.560	3.119	1.567	243	68
	weiblich	12.256	3.763	602	429	42	13
2014	insgesamt	28.147	9.521	3.187	1.627	276	53
	weiblich	12.798	3.788	605	453	58	8
2015	insgesamt	29.218	9.950	3.736	1.627	247	79
	weiblich	13.052	3.873	720	462	66	7
2016	insgesamt	29.303	8.782	4.719	1.581	211	84
	weiblich	13.248	3.738	833	481	58	12
2017	insgesamt	28.404	8.616	4.711	1.586	239	92
	weiblich	12.713	3.645	879	464	50	23
2018	insgesamt	27.838	8.445	4.458	1.529	218	81
	weiblich	12.577	3.511	853	483	43	6

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihen 4.2, 4.4
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/2.5.81

¹ Ab 2015 gilt für Habilitationen (Habitationsstatistik) sowie ab 2016 für Promotionen (Prüfungsstatistik) eine überarbeitete Fächersystematik. Dies bewirkt eine teilweise Neuordnung von Studienbereichen/Lehr- und Forschungsbereichen zu Fächergruppen, daher sind die entsprechenden Ergebnisse ab 2015 bzw. 2016 mit den Vorjahren nur eingeschränkt vergleichbar (siehe Quelle).

² Einschließlich Studienfächern außerhalb der Studienbereichsgliederung.

Tabelle 19:

FuE-Personal der Bundesrepublik Deutschland insgesamt in regionaler Aufteilung¹

Land	Vollzeitäquivalent					
	2015		2016		2017	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
Baden-Württemberg	151.051	23,6	154.715	23,5	171.063	25,0
Bayern	125.263	19,6	128.031	19,5	129.889	18,9
Berlin	34.785	5,4	35.372	5,4	35.311	5,2
Brandenburg	9.888	1,5	10.352	1,6	11.104	1,6
Bremen	7.045	1,1	7.234	1,1	7.171	1,0
Hamburg	16.176	2,5	16.798	2,6	18.180	2,7
Hessen	51.855	8,1	53.978	8,2	55.049	8,0
Mecklenburg-Vorpommern	6.005	0,9	6.116	0,9	6.252	0,9
Niedersachsen	51.888	8,1	53.341	8,1	53.939	7,9
Nordrhein-Westfalen	101.272	15,8	104.468	15,9	107.553	15,7
Rheinland-Pfalz	22.084	3,5	23.025	3,5	22.341	3,3
Saarland	4.634	0,7	4.826	0,7	5.189	0,8
Sachsen	28.628	4,5	29.304	4,5	30.892	4,5
Sachsen-Anhalt	7.640	1,2	7.659	1,2	7.884	1,2
Schleswig-Holstein	10.708	1,7	10.999	1,7	11.557	1,7
Thüringen	11.176	1,7	11.236	1,7	12.101	1,8
Länder zusammen	640.099	100,0	657.455	100,0	685.477	100,0
darunter ostdeutsche Länder und Berlin	98.123	15,3	100.038	15,2	103.545	15,1
Ausland	416	–	439	–	872	–
Insgesamt	640.515	–	657.894	–	686.349	–

Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes und des Stifterverbands Wissenschaftsstatistik
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.7.3

¹ FuE-Personal des Wirtschaftssektors gerader Jahre nach regionaler Aufteilung des jeweiligen Vorjahres.

Tabelle 20 1/2:

Gesamte Innovationsausgaben und Innovatorenquote im Jahr 2018 nach Branchengruppen und Beschäftigtengrößenklassen¹

Wirtschaftsgliederung ² / Beschäftigtengrößenklasse		Gesamte Innovations- ausgaben ³	Innovatoren- quote ⁴
		Mrd. €	Anteile in %
B 05–09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,2	34,6
C 10–33	Verarbeitendes Gewerbe	127,1	64,6
C 10–12	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie Getränken; Tabakverarbeitung	2,1	52,6
C 13–15	Textil-, Bekleidungs- und Ledergewerbe	1,1	63,9
C 16–18	Holz- (ohne Herstellung von Möbeln), Papier- und Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	1,5	63,4
C 19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	0,3	79,1
C 20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	7,1	82,5
C 21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	10,7	73,9
C 22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	2,2	69,2
C 23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	1,2	61,2
C 24	Metallerzeugung und -bearbeitung	2,0	74,9
C 25	Herstellung von Metallerzeugnissen	2,6	59,2
C 26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	13,0	86,7
C 27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	9,3	77,0
C 28	Maschinenbau	16,7	80,9
C 29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	49,9	71,3
C 30	Sonstiger Fahrzeugbau	4,3	75,1
C 31–32	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren	2,1	66,1
C 33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1,1	51,9
D 35, E 36–39	Energieversorgung (ohne Bergbau); Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	4,7	49,1
D 35	Energieversorgung	4,4	56,0
E 36–37	Wasserversorgung; Abwasserentsorgung	0,1	42,0
E 38–39	Entsorgung, Recycling; Beseitigung von Umweltverschmutzungen	0,2	49,2

¹ Alle Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen mit 5 oder mehr Beschäftigten in Deutschland.

² Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (basierend auf NACE 2008 – Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne).

³ Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen.

⁴ Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen in Prozent aller Unternehmen. Definition und Messung von Innovationen gemäß dem Oslo Manual (4. Auflage).

Tabelle 20 2/2:

Gesamte Innovationsausgaben und Innovatorenquote im Jahr 2018 nach Branchengruppen und Beschäftigtengrößenklassen¹

Wirtschaftsgliederung ² / Beschäftigtengrößenklasse		Gesamte Innovations- ausgaben ³	Innovatoren- quote ⁴
		Mrd. €	Anteile in %
G 46; H 49–53; J 58–63; K 64–66; M 69/70.2, 71–74; N 78–82	Unternehmensnahe Dienstleistungen	40,5	59,1
G 46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	2,8	52,2
H 49–53	Verkehr und Lagerei	5,7	50,3
J 58–60	Verlagswesen; Film-, Fernseh- und Musikwesen; Rundfunkveranstalter	1,1	57,6
J 61–63	Telekommunikation; Erbringung von Dienstleistungen der Informations- technologie; Informationsdienstleistungen	15,6	84,4
K 64–66	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	5,8	57,6
M 69/70.2	Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung; Public-Relations- und Unternehmensberatung	1,1	58,2
M 71–72	Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung; Forschung und Entwicklung	6,5	62,4
M 73–74	Werbung und Marktforschung; sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten	1,0	68,5
N 78–82	Unternehmensdienste	1,1	59,0
Unternehmen mit Beschäftigten			
5 bis 9		3,1	56,7
10 bis 19		3,6	56,9
20 bis 49		5,7	61,1
50 bis 99		6,0	70,8
100 bis 249		10,4	76,9
Zusammen		28,9	59,8
250 bis 499		11,9	78,1
500 bis 999		12,5	84,8
1.000 und mehr		119,2	89,1
Zusammen		143,7	81,6
Insgesamt		172,6	60,5

Quelle: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung – Mannheimer Innovationspanel, Sonderauswertung
Daten-Portal des BMBF: datenportal.bmbf.de/portal/1.8.6, datenportal.bmbf.de/portal/1.8.8

Glossar

Im Glossar werden zentrale Begriffe zu Forschung, Entwicklung und Innovation erläutert.

Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE)

Die Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) (Gross domestic expenditure on R&D – GERD) sind alle zur Durchführung von Forschung und Entwicklung im Inland verwendeten Mittel, ungeachtet der Finanzierungsquellen. Eingeschlossen sind also auch die Mittel des Auslands und internationaler Organisationen für im Inland durchgeführte Forschungsarbeiten. Hier nicht erfasst sind dagegen die Mittel für FuE, die von internationalen Organisationen mit Sitz im Inland im Ausland durchgeführt werden, bzw. Mittel an das Ausland.

Drittmittel

Drittmittel sind Mittel, die zur Förderung von Forschung und Entwicklung sowie des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Lehre zusätzlich zum regulären Hochschulhaushalt (Grundausrüstung) von öffentlichen oder privaten Stellen eingeworben werden. Drittmittel können der Hochschule selbst, einer ihrer Einrichtungen (z. B. Fakultäten, Fachbereichen, Instituten) oder einzelnen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Hauptamt zur Verfügung gestellt werden. In der Hochschulfinanzstatistik werden aber grundsätzlich nur solche Mittel erfasst, die in die Hochschulhaushalte eingestellt bzw. die von der Hochschule auf Verwahrkonten verwaltet werden.

Erstabsolventenquote

Die Erstabsolventenquote gibt an, wie hoch der Anteil der Absolventinnen und Absolventen eines Erststudiums an der altersspezifischen Bevölkerung ist. Sie misst damit den realen Output der Hochschulen in Form von Absolventinnen und Absolventen, die einen akademischen Abschluss erworben haben.

Externe FuE-Mittel

Externe FuE-Mittel beziehen sich auf den Geldbetrag für FuE, der außerhalb der Kontrolle einer Berichtseinheit aufgebracht wird. Externe Mittel werden unabhängig davon ausgewiesen, ob als Gegenleistung FuE-Ergebnisse erwartet werden (Auftrag oder Erwerb) oder nicht (Zuwendung oder Zuschüsse).

Externes FuE-Personal

Zum externen FuE-Personal (mitwirkenden Personal) zählen selbstständig (Selbstständige) und abhängig Beschäftigte (Beschäftigte), die vollständig in die FuE-Projekte einer statistischen Einheit eingebunden sind, ohne formal Beschäftigte dieser FuE durchführenden statistischen Einheit zu sein.

Exzellenzrate

Die Exzellenzrate gibt an, wie viele der Publikationen eines Landes bzw. einer Region oder Organisationseinheit zu den „exzellenten“ Publikationen weltweit gehören. Exzellenz wird hierbei über die relative Zitatrate definiert. Als „exzellente“ gelten die jeweils 10% meistzitierten Publikationen.

Forscherinnen und Forscher

Forscherinnen und Forscher sind Fachkräfte, die mit der Konzipierung und Hervorbringung neuer Kenntnisse befasst sind. Sie betreiben Forschung und verbessern bzw. entwickeln Konzepte, Theorien, Modelle, Techniken, Instrumente, Software oder Verfahren. Forscherinnen und Forscher verfügen in der Regel über einen Hochschulabschluss. Aber auch anderes FuE-Personal, das über einen Sekundarabschluss und mehrjährige Berufserfahrung verfügt, kann in einem gegebenen Kontext ähnliche Aufgaben übernehmen wie eine Forscherin oder ein Forscher.

Forschung und experimentelle Entwicklung (FuE)

Forschung und experimentelle Entwicklung (FuE) ist schöpferische und systematische Arbeit zur Erweiterung des Wissensstands – einschließlich des Wissens über die Menschheit, die Kultur und die Gesellschaft – und zur Entwicklung neuer Anwendungen auf Basis des vorhandenen Wissens.

Forschungsintensive Industrien

Die forschungsintensive Industrie untergliedert sich in Spitzentechnologie und hochwertige Technik. Die Abgrenzung erfolgt über den Anteil der internen FuE-Ausgaben am Umsatz. Dabei gelten folgende Grenzen: Spitzentechnologie umfasst Güter mit einem Anteil interner FuE-Ausgaben am Umsatz von mehr als 9%. Die hochwertige Technik (Hochtechnologie) umfasst Güter mit einem Anteil der internen FuE-Ausgaben am Umsatz zwischen 3% und 9%.

FuE-durchführende Einheiten

FuE-durchführende Einheiten setzen sich aus statistischen Einheiten zusammen, die in allen Hauptsektoren FuE durchführen: Unternehmen, Staat, Hochschulen und private Organisationen ohne Erwerbszweck.

FuE-Intensität

Der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt eines Landes wird als FuE-Intensität bezeichnet.

FuE-Koeffizienten

FuE-Koeffizienten werden zur Berechnung/Schätzung der Anteile an Personal und Aufwendungen, die auf FuE entfallen, verwendet. Im Hochschulsektor dienen sie insbesondere der Aufschlüsselung der insgesamt erfassten Ressourcen nach den Bereichen Forschung, Lehre und andere Tätigkeiten (einschließlich Verwaltung).

FuE-Personal

Zum FuE-Personal einer statistischen Einheit zählen alle direkt in der FuE tätigen Personen, d. h. bei der statistischen Einheit beschäftigte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, in die FuE-Aktivitäten der statistischen Einheit vollständig eingebundene externe Beschäftigte sowie Personen, die direkte Dienstleistungen für die FuE-Aktivitäten erbringen (wie FuE-Führungskräfte, Verwaltungspersonal, technisches Fachpersonal und Bürokräfte). Das FuE-Personal lässt sich in drei Kategorien einteilen: →Forscherinnen und Forscher, →technisches Fachpersonal und →sonstiges Personal.

Grundlagenforschung

Bei der Grundlagenforschung handelt es sich um experimentelle oder theoretische Arbeiten, die primär der Erlangung neuen Wissens über die grundlegenden Ursachen von Phänomenen und beobachtbaren Fakten dienen, ohne dabei eine bestimmte Anwendung oder Nutzung im Blick zu haben. Grundlagenforschung wird im Wesentlichen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen durchgeführt.

Grundmittel

Bei laufenden Ausgaben (Grundmittel) handelt es sich um den Teil der Hochschulausgaben, den der Hochschulträger aus eigenen Mitteln den Hochschulen für laufende Zwecke zur Verfügung stellt. Laufende Ausgaben (Grundmittel) werden ermittelt, indem zu

den Ausgaben der Hochschulen für laufende Zwecke (Personalausgaben und laufende Sachausgaben) unterstellte Sozialbeiträge (Zusetzungen für die Altersversorgung und Krankenbehandlung) des verbeamteten Hochschulpersonals addiert und die Einnahmen subtrahiert werden. Darüber hinaus werden noch die Mieten und Pachten abgezogen. Die laufenden Ausgaben (Grundmittel) enthalten keine Investitionsausgaben.

Gründungsrate

Die Gründungsrate stellt die Anzahl der Gründungen in einem Jahr, bezogen auf den durchschnittlichen Unternehmensbestand in diesem Jahr, dar.

Innovation

→Produktinnovation, →Prozessinnovation

Innovationsausgaben

Innovationsausgaben beziehen sich auf Ausgaben für laufende, abgeschlossene und abgebrochene Innovationsaktivitäten. Sie setzen sich aus laufenden Aufwendungen (Personal- und Sachaufwendungen inkl. extern bezogener Leistungen) und Ausgaben für Investitionen in Sachanlagen und immaterielle Wirtschaftsgüter zusammen. Innovationsausgaben umfassen alle internen und externen Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) sowie außerdem den Erwerb von Maschinen, Anlagen, Software und externem Wissen (z. B. Patente) und Aufwendungen für Konstruktion, Design, Produktgestaltung, Konzeption, Schulung, Weiterbildung, Marktforschung, Markteinführung und andere vorbereitende Arbeiten, sofern sie der Entwicklung, der Produktion oder dem Vertrieb von Innovationen dienen.

Innovationsintensität

Die Innovationsintensität bezeichnet den Anteil der Innovationsausgaben am Umsatz einer Unternehmung oder einer Branche bzw. am Bruttoinlandsprodukt eines Landes.

Innovatoren

Innovatoren sind Unternehmen, die innerhalb eines zurückliegenden Dreijahreszeitraums zumindest eine Produkt- oder Prozessinnovation eingeführt haben. Es kommt nicht darauf an, ob ein anderes Unternehmen diese Innovation bereits eingeführt hat. Wesentlich ist die Beurteilung aus Unternehmenssicht.

Innovatorenquote

Die Innovatorenquote bezeichnet den Anteil der Unternehmen, die in einem zurückliegenden Dreijahreszeitraum neue oder verbesserte Produkte oder Prozesse eingeführt haben.

Institutionelle Förderung

Die institutionelle Förderung bezieht sich auf den gesamten Betrieb und die Investitionen von Forschungs- bzw. Wissenschaftseinrichtungen, die über einen längeren Zeitraum überwiegend gemeinsam von Bund und Ländern, zum Teil auch vom Bund allein, gefördert werden.

Internationale Standardklassifikation des Bildungswesens

Die Internationale Standardklassifikation des Bildungswesens (International Standard Classification of Education – ISCED) ist die Referenzklassifikation für die Einteilung von Bildungsgängen und der entsprechenden Qualifikationen nach Bildungsstufen und Bildungsbereichen. Die ISCED-Klassifikation soll als Rahmen für die Klassifizierung der Bildungsaktivitäten, wie sie in den einzelnen Bildungsgängen definiert sind, sowie der daraus resultierenden Qualifikationen in international vereinbarte Kategorien dienen. Die grundlegenden Konzepte und Definitionen der ISCED-Klassifikation sind daher international gültig und decken alle Bildungssysteme vollständig ab.

Interne FuE-Aufwendungen

Bei den internen (intramuralen) FuE-Aufwendungen handelt es sich um alle laufenden Aufwendungen plus Bruttoanlageinvestitionen für während eines bestimmten Referenzzeitraums innerhalb einer statistischen Einheit durchgeführte FuE, unabhängig von der Herkunft der Mittel. Die internen FuE-Aufwendungen entsprechen der innerhalb einer statistischen Einheit durchgeführten FuE.

Interne FuE-Mittel

Interne FuE-Mittel entsprechen dem Geldbetrag, der für FuE ausgegeben wird, die innerhalb der Kontrolle einer statistischen Berichtseinheit durchgeführt wird, und der nach dem Ermessen der Berichtseinheit für FuE verwendet wird.

Internes FuE-Personal

Beim internen FuE-Personal handelt es sich um bei der statistischen Einheit beschäftigte Personen, die bei den FuE-Aktivitäten der Einheit mitwirken.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU)

Nach der KMU-Definition der Europäischen Kommission umfasst diese Kategorie Unternehmen, die weniger als 250 Personen beschäftigen und einen Jahresumsatz von höchstens 50 Mio. Euro erzielen oder deren Jahresbilanzsumme sich auf höchstens 43 Mio. Euro beläuft. Bei der Berechnung der Mitarbeiterzahlen und der finanziellen Schwellenwerte sind die Verflechtungen mit anderen Unternehmen zu berücksichtigen. Im nationalen Zusammenhang werden teilweise andere Abgrenzungen für KMU verwendet.

Leistungsplansystematik (LPS)

Die Leistungsplansystematik des Bundes gruppiert die Forschungsausgaben des Bundes nach forschungsthematischen Gesichtspunkten. Sie unterscheidet dabei übergeordnete Forschungsbereiche, die jeweils mehrere Forschungsschwerpunkte umfassen. Mit der Leistungsplansystematik werden die FuE-Ausgaben des Bundes unabhängig vom finanzierenden Ressort einzelnen Forschungsthemen zugeordnet. Auch die institutionellen Mittel der außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden in der Leistungsplansystematik berücksichtigt.

MINT-Fächer

MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Die entsprechenden Fächergruppen sind Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften.

Patentintensität

Die Patentintensität gibt die Zahl der weltmarktrelevanten Patente pro Million Einwohnerinnen und Einwohner wieder.

Produktinnovation

Produktinnovationen sind neue oder merklich verbesserte Produkte bzw. Dienstleistungen, die ein Unternehmen auf den Markt gebracht hat und die sich merklich von den zuvor vom Unternehmen angebotenen Produkten bzw. Dienstleistungen unterscheiden.

Projektförderung

Die Projektförderung durch die Ressorts erfolgt in Förder- bzw. Fachprogrammen auf der Grundlage eines Antrags für ein zeitlich befristetes Vorhaben. In der Projektförderung werden neben Einzelprojekten auch Verbundprojekte mit mehreren Partnern finanziert. Die Projektfinanzierung des Bundes erfolgt unter den rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen, die auf europäischer und nationaler Ebene gesetzt werden.

Prozessinnovation

Prozessinnovationen sind neue oder merklich verbesserte Fertigungsverfahren, Verfahren zur Dienstleistungserbringung, logistische Verfahren, Verfahren der Informationsverarbeitung, unterstützende administrative Verfahren, Methoden zur Organisation von Geschäftsprozessen und Außenbeziehungen, Methoden der Arbeitsorganisation sowie Marketingmethoden, die im Unternehmen eingeführt worden sind und sich merklich von den zuvor im Unternehmen angewendeten Verfahren unterscheiden.

Ressortforschung

Als Ressortforschung werden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Bundes bezeichnet, die der Vorbereitung, Unterstützung oder Umsetzung politischer Entscheidungen sowie den Vollzugsaufgaben des Bundes dienen. Ressortforschung erarbeitet Handlungsoptionen für staatliche Maßnahmen und ist untrennbar mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben verbunden. Ressortforschung erfolgt im Rahmen von Eigenforschung, durch kontinuierliche Zusammenarbeit mit ausgewählten Forschungseinrichtungen sowie durch Vergabe von FuE-Projekten an Dritte (extramurale Forschung).

Sonstiges Personal

Zum sonstigen Personal zählen Facharbeiterinnen und Facharbeiter, gelernte und ungelernte Hilfskräfte sowie Verwaltungs-, Sekretariats- und Bürokräfte, die bei FuE-Projekten mitwirken oder direkt dafür tätig sind.

Studienanfängerquote

Die Studienanfängerquote bezeichnet den Anteil der Studienanfängerinnen und Studienanfänger im ersten Hochschulsemester an der Bevölkerung des entsprechenden Alters. Die Quote ist ein wichtiger Indikator für die Hochschulplanung.

Studienberechtigtenquote

Die Studienberechtigtenquote bezeichnet den Anteil der studienberechtigten Schulabgängerinnen und Schulabgänger an der altersspezifischen Bevölkerung. Zu den studienberechtigten Schulabgängerinnen und Schulabgängern zählen Schulentlassene des allgemeinen und beruflichen Schulwesens mit allgemeiner Hochschulreife (einschließlich der fachgebundenen Hochschulreife).

Technisches Fachpersonal

Technisches Fachpersonal sind Personen, die wissenschaftliche und fachspezifische Aufgaben in Verbindung mit FuE, normalerweise unter Leitung und Aufsicht einer Forscherin oder eines Forschers, ausführen.

Vollzeitäquivalent (VZÄ)

Das Vollzeitäquivalent (VZÄ) von FuE-Personal wird definiert als die in einem bestimmten Referenzzeitraum (in der Regel ein Kalenderjahr) tatsächlich für FuE aufgewendete Arbeitszeit geteilt durch die übliche Gesamtzahl der in diesem Zeitraum von einer Arbeitskraft bzw. einer Gruppe geleisteten Arbeitsstunden.

Weltmarktrelevante Patente

Weltmarktrelevante Patente sind internationale Anmeldungen von Erfindungen bei der World Intellectual Property Organisation (WIPO), ergänzt durch Anmeldungen am Europäischen Patentamt unter Ausschluss von Doppelzählungen.

Wissenschaftsausgaben

Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie Ausgaben für wissenschaftliche Lehre und Ausbildung und sonstige verwandte wissenschaftliche und technologische Tätigkeiten insgesamt werden als Wissenschaftsausgaben bezeichnet. Zu Letzteren gehören z. B. wissenschaftliche und technische Informationsdienste, Datensammlung für allgemeine Zwecke, Untersuchungen über die Durchführbarkeit technischer Projekte (demgegenüber sind Durchführbarkeitsstudien von Forschungsvorhaben jedoch Teil von FuE) und das Erarbeiten von Grundlagen für Entscheidungshilfen für Politik und Wirtschaft.

Abbildungsverzeichnis

Abb. D-1	Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Deutschland	6
Abb. D-2	Ausgaben für Forschung und Entwicklung 2017 (Durchführungsbetrachtung, in Mio. Euro)	9
Abb. D-3	FuE-Ausgaben nach durchführenden Sektoren (in Mio. Euro)	10
Abb. D-4	Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt im internationalen Vergleich (in Prozent)	11
Abb. D-5	Anteil der FuE-Ausgaben nach Sektoren und die FuE-Quote im internationalen Vergleich 2017 (in Prozent)	11
Abb. D-6	Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Förderarten (in Mio. Euro)	13
Abb. D-7	Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Ressorts 2019 (Soll in Mio. Euro)	13
Abb. D-8	Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen 2019 (Soll in Mio. Euro)	14
Abb. D-9	Ausgaben des Bundes für FuE nach Empfängergruppen (in Mio. Euro)	15
Abb. D-10	Ausgaben des Bundes und der Länder für Forschung und Entwicklung (in Mio. Euro)	16
Abb. D-11	Regionale Aufteilung der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder 2017 (in Mio. Euro)	17
Abb. D-12	Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder 2019 (Soll in Mio. Euro)	18
Abb. D-13	Ausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung (in Mio. Euro)	19
Abb. D-14	Ausgaben der Hochschulen für Forschung und Entwicklung nach Finanzierungsquellen (in Mio. Euro)	19
Abb. D-15	Interne FuE-Ausgaben im Wirtschaftssektor nach Branchen (in Mio. Euro)	22
Abb. D-16	EU R&D Industrial Investment Scoreboard 2019 – Top-30-Unternehmen mit den weltweit größten FuE-Budgets (Platzierung in Klammern)	23
Abb. D-17	FuE-Personal nach Personengruppen (in Vollzeitäquivalenten)	26
Abb. D-18	FuE-Personalintensität im internationalen Vergleich (FuE-Personal in Vollzeitäquivalenten je 1.000 Erwerbstätige)	26
Abb. D-19	Forscherinnen und Forscher und die FuE-Quote im internationalen Vergleich 2018	27

Abb. D-20	FuE-Personal nach Sektoren und Geschlecht (in Vollzeitäquivalenten)	29
Abb. D-21	Anzahl der Erstabsolventinnen und Erstabsolventen sowie deren Anteil an der altersspezifischen Bevölkerung (in Prozent)	32
Abb. D-22	Anzahl der Promotionen gesamt und in MINT-Fächern nach Geschlecht	32
Abb. D-23	Internationale Mobilität von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (2017)	34
Abb. D-24	Anzahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen (pro Mio. Einwohnerinnen und Einwohner)	37
Abb. D-25	Exzellenzrate (in Prozent)	38
Abb. D-26	Weltmarktrelevante Patente (pro Mio. Einwohnerinnen und Einwohner)	38
Abb. D-27	Anteil von Patenten der forschungsintensiven Industrie an allen Patentanmeldungen (in Prozent)	39
Abb. D-28	Innovationsausgaben der Unternehmen (in Mrd. Euro)	40
Abb. D-29	Gründungsraten in der Wissenswirtschaft in Deutschland (in Prozent)	43
Abb. D-30	Welthandelsanteile mit forschungsintensiven Waren (in Prozent)	45
Abb. D-31	European Innovation Scoreboard: Entwicklung des Gesamtindex (EU-28 [2011] = 100)	47
Abb. D-32	European Innovation Scoreboard: Deutschland im Vergleich zur EU 2018	48
Abb. D-33	Global Innovation Index: Entwicklung ausgewählter Vergleichsländer (Rangplätze)	49
Abb. D-34	Global Competitiveness Index: Entwicklung des Unterindikators Innovationsfähigkeit für ausgewählte Vergleichsländer (Rangplätze)	49
Abb. D-35	Global Competitiveness Index: Länderübersicht Deutschland	51

Verzeichnis der Infoboxen

Infobox	Weiterentwicklung der Indikatorik für Forschung und Innovation	4
Infobox	Vom 3-Prozent-Ziel zum 3,5-Prozent-Ziel	7
Infobox	Frascati Manual	8
Infobox	Finanzierungs- und Durchführungsbetrachtung	8
Infobox	Leistungsplansystematik	15
Infobox	Wissenschaftsausgaben	17
Infobox	Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft	20
Infobox	Erhebung von Daten zu Forschung und Entwicklung der Wirtschaft	21
Infobox	Abgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter	24
Infobox	UNESCO-Wissenschaftsbericht	27
Infobox	OECD-Publikationen zu Wissenschaft, Technologie und Innovation	28
Infobox	Zusammensetzung des Forschungspersonals in der Wirtschaft	30
Infobox	Oslo Manual	41
Infobox	Internationale Indikatorensysteme	46
Infobox	Datenportal des BMBF	54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren	58
Tabelle 2	FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und ihre Finanzierung	59
Tabelle 3	Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung nach finanzierenden und durchführenden Sektoren in ausgewählten OECD-Staaten	60
Tabelle 4	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Ressorts	62
Tabelle 5	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten	63
Tabelle 6	Ausgaben des BMBF für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten	67
Tabelle 7	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderarten	71
Tabelle 8	Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Empfängergruppen	73
Tabelle 9	FuE-Ausgaben des Bundes und der Länder nach Forschungszielen	75
Tabelle 10	Gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder (institutionelle Förderung)	76
Tabelle 11	Interne FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors sowie Anteil der eigenfinanzierten internen FuE-Aufwendungen nach der Wirtschaftsgliederung	80
Tabelle 12	Ausgaben der Hochschulen für Lehre und Forschung nach Hochschularten	82
Tabelle 13	Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland	83
Tabelle 14	Regionale Aufteilung der FuE-Ausgaben des Bundes	84
Tabelle 15	Regionale Aufteilung der staatlichen FuE-Ausgaben der Länder	85
Tabelle 16	FuE-Personal nach Geschlecht, Sektoren und Personalgruppen	86
Tabelle 17	Erstabsolventinnen/Erstabsolventen absolut und Anteil an der altersspezifischen Bevölkerung in Deutschland nach Fächergruppen und Studienbereichen	87
Tabelle 18	Promotionen und Habilitationen nach Fächergruppen und Geschlecht	88
Tabelle 19	FuE-Personal der Bundesrepublik Deutschland insgesamt in regionaler Aufteilung	89
Tabelle 20	Gesamte Innovationsausgaben und Innovatorenquote im Jahr 2018 nach Branchengruppen und Beschäftigtengrößenklassen	90

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium
für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundsatzfragen von Innovation
und Transfer; Koordinierung
11055 Berlin

Bestellungen

schriftlich an
Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09
18132 Rostock
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: bmbf.de
oder per
Tel.: 030 18 272 272 1
Fax: 030 18 10 272 272 1

Stand

Mai 2020

Text und Redaktion

BMBF
Geschäftsstelle Bundesbericht Forschung und Innovation, Berlin
Prognos AG, Berlin
DLR Projektträger, Bonn

Gestaltung

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKT MEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Druck

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG

Bildnachweise

Titel, S. 2: Getty Images/Westend61
S. 5: Getty Images/PeopleImages
S. 35: Getty Images/vm
S. 52: Getty Images/FatCamera

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

