



Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP)

Sachstandsbericht zum 3,5 %-Ziel für FuE an die Regierungschefinnen und Regierungschefs
von Bund und Ländern

Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK)
- Büro -
Godesberger Allee 20
53175 Bonn

Telefon: (0228) 99 5402-0
Telefax: (0228) 99 5402-150
E-mail: gwk@gwk-bonn.de
Internet: www.gwk-bonn.de

ISBN 978-3-947282-20-3
2023



Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP)

Sachstandsbericht zum 3,5 %-Ziel für FuE an die Regierungschefinnen und Regierungschefs
von Bund und Ländern

Vorbemerkung

Der Bericht ‚Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) – Sachstandsbericht zum 3,5 %-Ziel für FuE an die Regierungschefinnen und Regierungschefs von Bund und Ländern‘ lag dem Bundeskanzler und den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder zu ihrer Besprechung am 6. November 2023 vor. Sie haben den Bericht zur Kenntnis genommen und die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz beauftragt, ihnen zu ihrer Herbstsitzung im Jahr 2024 erneut einen Sachstandsbericht zum Stand des 3,5 %-Ziels für FuE in Deutschland vorzulegen.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Das 3,5 %-Ziel für FuE..... | 1 |
| 1.1 | Sachstand..... | 1 |
| 1.2 | Aktivitäten von Bund und Ländern im Jahr 2021..... | 3 |
| 2 | Die quantitative Entwicklung des 3,5 %-Ziels für FuE..... | 14 |
| 2.1 | FuE-Ausgaben | 14 |
| 2.2 | Personal | 18 |
| 2.3 | FuE-Intensität: Entwicklungen im internationalen Bereich und Positionierung Deutschlands | 19 |
| 3 | Fazit und Ausblick | 21 |
| | Anlage: FuE-Ausgaben der Länder..... | 25 |

1 Das 3,5 %-Ziel für FuE

1.1 SACHSTAND

Die Regierungschefinnen und -chefs von Bund und Ländern haben am 8. Dezember 2022 bekräftigt, dass sie sich gemeinsam mit der Wirtschaft dafür einsetzen werden, bis 2025 die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) auf 3,5 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu steigern.

Um die nationale Entwicklung des 3,5 %-Ziels für FuE beobachten und bewerten zu können, sind verlässliche statistische Daten erforderlich. Viele dieser Daten sind nur zeitversetzt verfügbar. Daher konzentriert sich der Sachstandsbericht zum 3,5 %-Ziel für FuE auf das Jahr 2021.

Im Jahr 2021 umfassten die Forschungsausgaben in Deutschland mit einem Volumen von rd. 113,2 Mrd. Euro einen neuen Höchststand. Dies entspricht einer Zunahme um rd. 6,6 Mrd. Euro gegenüber dem ersten Coronajahr 2020 und rd. 3,2 Mrd. Euro gegenüber dem Jahr 2019. Die pandemiebedingte Abnahme der Forschungsausgaben im Jahr 2020 um rd. 3,4 Mrd. Euro gegenüber dem Jahr 2019 konnte damit 2021 ausgeglichen und der langjährige Trend zur Steigerung von FuE-Ausgaben fortgesetzt werden. Der Anteil der Forschungsausgaben am nationalen BIP lag 2021 bei 3,13 %.¹ Damit lag die FuE-Quote unter dem Niveau vor der COVID-19-Pandemie (2019: 3,17 %). Vor diesem Hintergrund und dem der aktuellen Krisen bleibt das 3,5 %-Ziel sehr ambitioniert und erfordert weiterhin ein starkes gemeinsames Engagement von Staat und Wirtschaft bei der Förderung von Forschung und Entwicklung.

Das Jahr 2021 stand – wie auch das Vorjahr 2020 – weltweit im Zeichen der COVID-19-Pandemie, was sich mitunter in vergleichsweise stark schwankenden oder fehlenden Daten niederschlug.² Folgende Indikatoren belegen, welche positiven Ergebnisse Bund, Länder und Wirtschaft trotz pandemiebedingt widriger Umstände mit ihren fortgesetzten Ausgaben für FuE realisiert haben:

- Der Global Innovation Index für das Jahr 2021 setzt sich aus Input- und Outputindikatoren aus dem Innovationsbereich zusammen. Deutschland wird in diesem

¹ Statistisches Bundesamt, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/_inhalt.html [Zugriff: 6. September 2023].

² Das Weltwirtschaftsforum hat seit dem Jahr 2020 wegen pandemiebedingt fehlender Daten den Global Competitiveness Index, der anhand von 103 Indikatoren die Wettbewerbsfähigkeit von Staaten misst, pausiert. Deutschland belegte 2019 in diesem internationalen Ranking von 141 Staaten Platz 7. Mit Blick auf die Säule Innovation des Global Competitiveness Index belegte Deutschland 2019 wiederholt Platz 1 des Rankings.

1 Das 3,5 %-Ziel für FuE

weltweiten Vergleich von 132 Staaten auf Basis von rd. 80 Indikatoren auf Rang 10 gelistet.³

- Deutschland nahm 2021 bei den Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPA) mit einem Anteil von 14 % an allen Patentanmeldungen erneut den zweiten Platz hinter den USA (25 %) ein, gefolgt von Japan (11 %), China (9 %) und Frankreich (6 %). Die Anmeldungen aus Deutschland als Europas anmeldestärkstem Land nahmen im Jahr 2021 gegenüber dem Vorjahr um 0,3 % zu und lagen bei 25.969 Patentanmeldungen. Zu diesem Ergebnis kommt das EPA in seinem Patent Index 2021.⁴
- Im European Innovation Scoreboard gehört Deutschland im Jahr 2021 zur Gruppe der „starken Innovatoren“.⁵
- Unter den Top 50 der am meisten in FuE investierenden Unternehmen weltweit sind im Jahr 2022 acht deutsche Unternehmen zu finden.⁶
- Wichtiges und sichtbares Instrument, um Forschungsergebnisse vorzustellen, sind wissenschaftliche Veröffentlichungen. Die absolute Anzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen pro eine Million Einwohnerinnen und Einwohner ist in Deutschland in den vergangenen Jahren konstant gestiegen (2020: 1.639 wissenschaftliche Veröffentlichungen, 2021: 1.767), im internationalen Vergleich liegt Deutschland weiterhin deutlich über dem EU-Durchschnitt (2021: 1.400). Hinzuweisen ist aber auf die starken Aufholbewegungen der aufstrebenden Schwellenländer, insbesondere Chinas (2020: 399 und 2021: 445). Entsprechendes gilt auch für die Entwicklung der relativen Indikatoren zur Sichtbarkeit auf Basis von Zitierungen. Deutschland liegt in dieser Hinsicht weiterhin deutlich oberhalb des weltweiten Durchschnitts.⁷
- Deutschland zählt beim Export von forschungsintensiven Waren mit einem Anteil von 10 % (2021) am Welthandelsvolumen zu den Spitzenreitern und liegt damit noch vor den USA mit einem Anteil von 9,6 %. Mit einem weltweiten Anteil von 18,7 % ist China unangefochten der größte Exporteur von forschungsintensiven Waren.⁸

³ <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator> [Zugriff: 16. Juni 2023].

⁴ European patent applications, <https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/2021/statistics/patent-applications.html> [Zugriff: 16. Juni 2023].

⁵ European Innovation Scoreboard 2022, <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/eis>, S. 6 [Zugriff: 6. Juni 2023].

⁶ Keine Wertangabe für 2021. IRI-The 2022 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1369b020-ceb1-11ed-a05c-01aa75ed71a1>, S. 67 [Zugriff: 23. Juni 2023].

⁷ Pakt für Forschung und Innovation, Monitoringbericht 2022, Band I, S. 6, erschienen als Heft 79 der GWK-Materialien, im Internet abrufbar unter www.gwk-bonn.de; BMBF, Datenportal, Tabelle 1.8.3, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.8.3.html> [Zugriff: 11. Juli 2023].

⁸ BMWK, Jahreswirtschaftsbericht 2023, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2023.pdf>, S. 126 [Zugriff: 11. Juli 2023].

- Auch auf den Arbeitsmarkt wirkt sich Deutschlands Innovationskraft positiv aus: Zwischen 2011 und 2021 sind in der Forschung und Entwicklung 178.841 neue Arbeitsplätze entstanden (in Vollzeitäquivalenten). Das entspricht einer Steigerung um rd. 31 %. Im Jahr 2021 waren im FuE-Bereich 753.940 Personen (in Vollzeitäquivalenten) beschäftigt.⁹ Im selben Zeitraum stieg die Zahl der sozialversicherungspflichtigen Arbeitsverhältnisse in Deutschland insgesamt um 5.238.236 Personen, dies entspricht einem Anstieg von rd. 18 %.¹⁰

1.2 AKTIVITÄTEN VON BUND UND LÄNDERN IM JAHR 2021

Forschungs- und Innovationsstrategie des Bundes

Die Bundesregierung bündelt seit 2006 ihre Forschungs- und Innovationsaktivitäten einer Legislaturperiode ressortübergreifend in einer Forschungs- und Innovationsstrategie. Seitdem konnte der Anteil der Ausgaben für Forschung und Innovation am BIP von 2,47 % im Jahr 2006 auf 3,13 % im Jahr 2021 gesteigert werden. Im Jahr 2018 hat das Bundeskabinett die Hightech-Strategie 2025 für die 19. Legislaturperiode beschlossen und darin auch das Ziel verankert, bis 2025 die öffentlichen und privaten Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Deutschland auf 3,5 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu steigern. Die Hightech-Strategie 2025 stand unter dem Motto ‚Forschung und Innovation für den Menschen‘. Im Fokus der Hightech-Strategie 2025 stand die Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen wie ‚Gesundheit und Pflege‘, ‚Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energie‘, ‚Mobilität‘, ‚Stadt und Land‘, ‚Sicherheit‘ und ‚Wirtschaft und Arbeit 4.0‘. Um konkrete Transformationsziele zu spezifizieren, wurde mit der Hightech-Strategie 2025 ein missionsorientierter Ansatz eingeführt, mit Missionen beispielsweise zur Etablierung einer treibhausgasneutralen Industrie oder einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft. Hinter diesem Ansatz steht die Idee der Forschungs- und Innovationspolitik durch ambitionierte Ziele eine Richtung zu geben, Akteure zu mobilisieren und hinter dem Missionsziel zu vereinen sowie ressortübergreifendes Handeln zu stärken.

Anreize zur Steigerung der privaten Forschungsausgaben setzt die Bundesregierung durch die steuerliche Forschungsförderung, die zum Jahresbeginn 2020 mit dem Forschungszulagengesetz eingeführt wurde. Gefördert werden technologieoffen sowohl Kosten für eigenes Forschungspersonal als auch Kosten für Auftragsforschung. Von der Förderung profitieren grundsätzlich alle forschenden Unternehmen, kleinere und mittlere Unternehmen wegen der Deckelung der Bemessungsgrenze von zurzeit vier Mio. Euro aber mit stärkerer Intensität als größere.

⁹ Statistisches Bundesamt, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Tabellen/personal-forschung-entwicklung.html> [Zugriff: 26. Juni 2023].

¹⁰ Statistisches Bundesamt, Auswertungen aus der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA), Tabelle 13111-0001, <https://www.destatis.de> [Zugriff: 30. Juni 2023].

Im Jahr 2020 hat die weltweite Gesundheitskrise die Bedeutung von Forschung und Innovation und ihrer weltweiten Vernetzung eindrücklich vor Augen geführt. Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem hat in beeindruckendem Tempo neue Erkenntnisse zum Corona-Virus und den Auswirkungen der aktuellen Gesundheitskrise hervorgebracht. Während der Pandemie hat die Bundesregierung mit dem Konjunktur- und Zukunftspaket daher einen weiteren klaren Fokus auf Bildung und Forschung gelegt. 60 Mrd. Euro aus dem Konjunktur- und Zukunftspaket werden innovationsorientiert für Zukunftsaufgaben eingesetzt. Dabei setzt die Bundesregierung vor allem auf zentrale Zukunftstechnologien wie den grünen Wasserstoff, die Künstliche Intelligenz oder die Quantentechnologie. Der Ausbau der technologischen Souveränität Deutschlands und Europas wurde so vorangetrieben.

Der Koalitionsvertrag zur 20. Legislaturperiode sieht als strategisches Dach der FuI-Politik der Bundesregierung die Zukunftsstrategie Forschung und Innovation vor. Sie stellt insofern die Nachfolge der Hightech-Strategie 2025 dar. Die Bundesregierung hat unter Federführung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ressortübergreifend die „Zukunftsstrategie Forschung und Innovation“ entwickelt und 2023 veröffentlicht.¹¹ Sie adressiert die sechs zentralen Zukunftsfelder des Koalitionsvertrages und entwickelt sie missionsorientiert weiter, um eine starke strategische Positionierung des deutschen Forschungs- und Innovationssystems zu ermöglichen und einen Beitrag zur Bewältigung der gesellschaftlichen und globalen Herausforderungen zu leisten. Im Fokus stehen Themen wie ressourcenbewusstes Wirtschaften, Klimaschutz und Bewahrung der Artenvielfalt, Gesundheit, technologische Souveränität, Umweltschutz sowie gesellschaftliche Resilienz. Der Zukunftsstrategie liegt ein ganzheitliches Innovationsverständnis zugrunde, das eine große Bandbreite an Innovationen, wie zum Beispiel technologische und nicht-technologische Innovationen, neue Geschäftsmodelle und Soziale Innovationen, umfasst. Zukunftsinvestitionen behalten mit der Zukunftsstrategie weiterhin Priorität: Bis 2025 will die Bundesregierung gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft 3,5 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in Forschung und Entwicklung (FuE) investieren.

Exzellenzstrategie

Ziel der 2016 von Bund und Ländern in Nachfolge der Exzellenzinitiative auf der Grundlage von Artikel 91b GG beschlossenen Exzellenzstrategie ist es, die Förderung wissenschaftlicher Spitzenleistungen, Profilbildungen und Kooperationen im Wissenschaftssystem fortzusetzen und weiterzuentwickeln. So soll der Wissenschaftsstandort Deutschland nachhaltig gestärkt, seine internationale Wettbewerbsfähigkeit weiter verbessert und die erfolgreiche Entwicklung fortgeführt werden, die die Ausbildung von Leistungsspitzen in der Forschung und die Anhebung der Qualität des Hochschul- und Wissenschaftsstandorts Deutschland in der Breite zum Ziel hat. Mit dieser auf Dauer angelegten Förderung erhält die Spitzenforschung an den Universitäten im internationalen Wettbewerb eine langfristige Perspektive.

¹¹ https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie_node.html.

Die Exzellenzstrategie umfasst die beiden Förderlinien Exzellenzcluster und Exzellenzuniversitäten. Mit dem Instrument Exzellenzcluster werden international wettbewerbsfähige Forschungsfelder an Universitäten bzw. Universitätsverbänden projektbezogen gefördert. Für die Projektförderung der Exzellenzcluster stellen Bund und Länder in den Jahren 2019 bis 2025 jährlich insgesamt rd. 385 Mio. Euro zur Verfügung. Dieser Betrag beinhaltet eine Programmpauschale in Höhe von 22 vom Hundert der bewilligten und verausgabten direkten Projektmittel sowie die Mittel für eine Universitätspauschale (Strategiezuschlag zur Stärkung der Governance und strategischen Ausrichtung der Universitäten). Am 27. September 2018 hat die Exzellenzkommission, der neben dem 39-köpfigen Expertengremium auch die für Wissenschaft zuständigen Ministerinnen und Minister des Bundes und der Länder angehören, 57 Exzellenzcluster für die Förderung ausgewählt.

Die Förderlinie Exzellenzuniversitäten dient der institutionellen Stärkung der Universitäten bzw. eines Verbunds von Universitäten und dem Ausbau ihrer internationalen Spitzenstellung in der Forschung. Bund und Länder stellen für die Förderung von Exzellenzuniversitäten jährlich insgesamt rd. 148 Mio. Euro zur Verfügung. Am 19. Juli 2019 hat die Exzellenzkommission insgesamt 10 Exzellenzuniversitäten und einen Exzellenzverbund ausgewählt, die seit dem 1. November 2019, vorbehaltlich der positiven Evaluation alle sieben Jahre, eine dauerhafte Förderung erhalten.

Mit der Förderlinie Exzellenzuniversitäten werden erstmals die verfassungsrechtlichen Spielräume genutzt, die der zum 1. Januar 2015 geänderte Artikel 91b GG bietet. Danach können Hochschulen in Fällen überregionaler Bedeutung dauerhaft gemeinsam von Bund und Ländern gefördert werden.

Bund und Länder stellen für die Finanzierung des Gesamtprogramms ‚Exzellenzstrategie‘ vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften bis zum Jahr 2025 jährlich insgesamt 533 Mio. Euro zur Verfügung. Die Mittel werden vom Bund und von den jeweiligen Sitzländern im Verhältnis 75:25 getragen.

Förderinitiative ‚Innovative Hochschule‘

Im Fokus der Förderinitiative ‚Innovative Hochschule‘, die Bund und Länder am 16. Juni 2016 auf der Grundlage von Artikel 91b GG beschlossen haben und die eine Laufzeit bis Ende 2027 hat, stehen insbesondere Fachhochschulen (FH) bzw. Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) sowie kleine und mittlere Universitäten.

Programmziele sind die Stärkung der strategischen Rolle der Hochschulen im regionalen Innovationssystem sowie die Unterstützung von Hochschulen, die über eine kohärente Strategie für ihre Interaktion mit Wirtschaft und Gesellschaft sowie Strukturen und Erfahrungen im Ideen-, Wissens- und Technologietransfer verfügen. Mit der Förderinitiative wird zur Umsetzung dieser Ziele der strategische Auf- und Ausbau der Kooperation von

¹ Das 3,5 %-Ziel für FuE

Hochschulen mit der Wirtschaft sowie gesellschaftlichen Akteuren in Verbänden, Netzwerken und in anderen innovativen Formen angestrebt.

Die Förderinitiative ‚Innovative Hochschule‘ soll einen wichtigen Beitrag leisten, die Verankerung der Hochschulen in ihrer Region zu stärken und den wechselseitigen Transfer von Wissen und Ideen zwischen Hochschulen, Gesellschaft und Wirtschaft zu beschleunigen, damit daraus technologische und soziale Innovationen entstehen können.

Im Juli 2017 hatte das unabhängige Auswahlgremium in einem Wettbewerbsverfahren 48 ‚Innovative Hochschulen‘ in 19 Einzel- und 10 Verbundvorhaben in der ersten Auswahlrunde (2018 bis 2022) zur Förderung über fünf Jahre ausgewählt. Darunter waren 35 Fachhochschulen, eine Kunst- und Musikhochschule sowie 12 Universitäten und Pädagogische Hochschulen. Nach erneuter Ausschreibung wurden im Mai 2022 in einer zweiten Auswahlrunde zur Förderung für den Zeitraum 2023 bis 2027 insgesamt 55 Hochschulen (in 16 Einzel- und 13 Verbundvorhaben) ausgewählt. Darunter sind 39 Fachhochschulen, drei Kunst- und Musikhochschulen sowie 13 Universitäten und Pädagogische Hochschulen.

Bund und Länder stellen für die Förderinitiative ‚Innovative Hochschule‘ – vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften – bis 2027 bis zu 550 Mio. Euro zur Verfügung. Die Fördermittel werden im Verhältnis 90:10 vom Bund und vom jeweiligen Sitzland der Hochschule getragen. Mindestens die Hälfte der Fördersumme und mindestens die Hälfte der ausgewählten Förderfälle müssen auf Fachhochschulen oder Verbände unter Koordination einer Fachhochschule entfallen.

Pakt für Forschung und Innovation

Der Pakt für Forschung und Innovation (PFI) ist eines der zentralen Instrumente zur Stärkung des Wissenschaftsstandorts Deutschland und seiner internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Der Pakt wurde erstmals im Jahr 2005 zwischen Bund und Ländern, der Forschungsförderorganisation Deutsche Forschungsgemeinschaft sowie den Forschungsorganisationen Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft und Max-Planck-Gesellschaft geschlossen. Seither wurde er mehrfach fortgeschrieben. 2021 begann die nunmehr vierte Laufzeit, die bis 2030 dauern wird. Der PFI kombiniert einzigartige finanzielle Planungssicherheit und verbesserte Rahmenbedingungen für die Paktorganisationen mit gemeinsamen forschungspolitischen Zielen. Der PFI IV sieht eine jährliche Steigerung der Zuwendungen an die Wissenschaftsorganisationen um 3 % vor, vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften.

Für die aktuelle Laufzeit des PFI haben Bund und Länder fünf forschungspolitische Ziele festgelegt: 1) Dynamische Entwicklung fördern, 2) Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft stärken, 3) Vernetzung vertiefen, 4) die besten Köpfe gewinnen und halten, 5) Infrastrukturen für die Forschung stärken. Diese übergeordneten Ziele sind die Leitplanken für das strategische Agieren der Paktorganisationen. Zu jedem der Ziele haben die Organisationen spezifische Zielvereinbarungen mit Bund und Ländern geschlossen, in denen sie sich zur

Umsetzung vielfältiger Maßnahmen verpflichten. Die Paktorganisationen berichten Bund und Ländern jährlich über die Fortschritte beim Erreichen ihrer Ziele. Dafür verfassen sie einerseits eigenständige Berichte und stellen die Entwicklung andererseits über diverse Indikatoren dar. Dieses Monitoring dient dazu, die durch den Pakt für Forschung und Innovation erzielten Wirkungen zu bewerten und ggf. weiterhin bestehenden Handlungsbedarf festzustellen.¹²

Zukunftsvertrag Studium und Lehre stärken

Bund und Länder sicherten mit dem Hochschulpakt 2020 (1. Säule) in Reaktion auf eine steigende Studiernachfrage ein am Bedarf orientiertes Studienplatzangebot, durch das insgesamt 1,63 Mio. Studienanfängerinnen und -anfänger zusätzlich an einer Hochschule starten konnten. Insgesamt war der Hochschulpakt 2020 in den Jahren 2007 bis 2020 mit mehr als 34 Mrd. Euro ausgestattet, die Ausfinanzierung des Programms in den Jahren 2021 bis 2023 erfolgt mit weiteren rd. 5 Mrd. Euro.¹³

Seit dem 1. Januar 2021 setzen Bund und Länder die gemeinsamen Anstrengungen zur Stärkung der Hochschulen dauerhaft mit dem Zukunftsvertrag *Studium und Lehre stärken* fort. Bund und Länder beabsichtigen, die mit dem Hochschulpakt 2020 aufgebauten Studienkapazitäten in Deutschland bedarfsgerecht zu erhalten und die Qualität von Studium und Lehre an den Hochschulen flächendeckend und dauerhaft zu verbessern.

Bei ihrer Vereinbarung des Zukunftsvertrags *Studium und Lehre stärken* auf der Grundlage von Artikel 91b GG im Jahr 2019 haben sich die Regierungschefinnen und Regierungschefs von Bund und Ländern darauf verständigt, dass der Bund im Jahr 2021 1,88 Mrd. Euro bereitstellt. Die Länder kofinanzieren mindestens in gleicher Höhe, zusätzlich zur Grundfinanzierung der Hochschulen. Mit dem Zukunftsvertrag *Studium und Lehre stärken* standen den Hochschulen somit im Jahr 2021 rd. 3,76 Mrd. Euro zusätzlich zur Verfügung.¹⁴ Darauf angerechnet werden die Mittel, die Bund und Länder im Rahmen der Ausfinanzierung des Hochschulpakts 2020 bereitstellen. Die Ausgaben von Bund und Ländern für den Zukunftsvertrag *Studium und Lehre stärken* leisten auch einen Beitrag zur Qualifizierung künftiger wissenschaftlicher Fachkräfte, sind aber keine Forschungsausgaben und zahlen damit auch nicht auf das 3,5 %-Ziel ein.

¹² Der jährliche Monitoring-Bericht zum Pakt für Forschung und Innovation wird in der Reihe Materialien der GWK veröffentlicht und kann im Internet unter www.gwk-bonn.de abgerufen werden.

¹³ Zur Umsetzung des Hochschulpakts 2020 (1. Säule) wurden jährlich Berichte in der Reihe Materialien der GWK veröffentlicht. Der Bericht zur Umsetzung im Berichtsjahr 2020 erschien als Heft 80. Außerdem wurde ein Abschlussbericht von Bund und Ländern als Heft 81 vorgelegt. Alle Berichte sind im Internet unter www.gwk-bonn.de abrufbar.

¹⁴ Zur Umsetzung des Zukunftsvertrags *Studium und Lehre stärken* werden künftig jährliche Monitoring-Berichte in der Reihe Materialien der GWK veröffentlicht. Die Berichte werden im Internet unter www.gwk-bonn.de abrufbar sein.

Innovation in der Hochschullehre

Am 6. Juni 2019 haben die Regierungschefinnen und Regierungschefs von Bund und Ländern die Bund-Länder-Vereinbarung ‚Innovation in der Hochschullehre‘ in der Nachfolge des ‚Qualitätspakts Lehre‘ beschlossen, der Hochschulen in ganz Deutschland in den Jahren 2011 bis 2020 dabei unterstützte, die Betreuung der Studierenden und die Qualität der Lehre zu verbessern. Im Zuge dieser Vereinbarung setzen Bund und Länder ihr Bestreben fort, die Qualität und internationale Wettbewerbsfähigkeit der Lehre an deutschen Hochschulen dauerhaft zu stärken.

Die Umsetzung der Bund-Länder-Vereinbarung erfolgt durch die im Jahr 2021 eingerichtete Stiftung Innovation in der Hochschullehre, deren Trägerorganisation die Toepfer Stiftung gGmbH ist, die am 6. Dezember 2019 von der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) auf Basis eines Interessenbekundungsverfahrens ausgewählt wurde. Aufgabe der Stiftung ist es, die Erneuerungsfähigkeit in der Hochschullehre zu fördern – durch Förderung von Projekten mit Innovationscharakter, durch Austausch und Vernetzung der Akteure in der Hochschullehre sowie durch Unterstützung des Wissenstransfers. Sie wird dauerhaft mit bis zu 150 Mio. Euro pro Jahr gefördert. In den Jahren 2021 bis 2023 wird die Finanzierung vom Bund getragen, ab 2024 tragen Bund und Länder gemeinsam zur Finanzierung bei, wobei der Bund 110 Mio. Euro und die Länder 40 Mio. Euro pro Jahr bereitstellen werden.

Diese institutionelle Förderung leistet auch einen Beitrag zur Qualifizierung künftiger wissenschaftlicher Fachkräfte, gehört aber nicht in die Kategorie Forschungsausgaben und zahlt damit auch nicht auf das 3,5 %-Ziel ein.

DFG-Programmpauschale

Um die Wettbewerbsfähigkeit der Forschung an Hochschulen zu stärken, wurde 2007 mit der 2. Säule des Hochschulpakts eine Programmpauschale für die von der DFG geförderten Projekte an Hochschulen zur Deckung der indirekten, zusätzlichen und variablen Projektausgaben eingeführt. Die DFG-Programmpauschale beträgt für alle ab dem 1. Januar 2016 neu bewilligten Projekte 22 % der von der DFG bewilligten und verausgabten direkten Projektmittel, wobei der Bund Mittel in Höhe von 20 % und die Länder Mittel in Höhe von 2 % dieser direkten Projektmittel bereitstellen. Von 2016 bis 2020 wurden von Bund und Ländern knapp 2,2 Mrd. Euro bereitgestellt. Mit dem Berichtsjahr 2020 endete die Bereitstellung der DFG-Programmpauschale im Rahmen des Hochschulpakts 2020. Die Programmpauschale ist seit dem Haushaltsjahr 2021 in die institutionelle Förderung der DFG überführt und wird seitdem im Rahmen des PFI IV mit einem jährlichen Mittelzuwachs von 3 % gesteigert; die prozentuale Höhe der Programmpauschale sowie die Finanzierungsanteile von Bund und Ländern bleiben bis zum Ablauf des Jahres 2025 unverändert und müssen für die Zeit ab 2026 neu verhandelt werden.

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Bund und Länder haben im Jahr 2016 das Programm zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses auf der Grundlage von Artikel 91b GG beschlossen. Ziel des Förderprogramms ist es, Karrierewege des wissenschaftlichen Nachwuchses besser planbar zu machen und transparenter zu gestalten. Das Programm setzt seinen Schwerpunkt darauf, die Tenure-Track-Professur als eigenständigen Karriereweg neben dem herkömmlichen Berufungsverfahren auf eine Professur an deutschen Universitäten stärker zu verankern und dauerhaft in Deutschland zu etablieren. In zwei Bewilligungsrunden in den Jahren 2017 und 2019 wurden insgesamt 75 Universitäten zur Förderung ausgewählt und 1.000 Tenure-Track-Professuren bewilligt. Der Bund stellt während der Gesamtlaufzeit des Programms bis zum Jahr 2032 bis zu einer Mrd. Euro bereit, die Sitzländer der geförderten Universitäten stellen die Gesamtfinanzierung sicher. Die Länder stellen weiterhin sicher, dass der mit dem Programm erreichte Umfang an Tenure-Track-Professuren auch nach dem Ende der Laufzeit des Programms erhalten bleibt. Zugleich haben die Länder zugesagt, die Zahl der unbefristet beschäftigten Professorinnen und Professoren an ihren antragsberechtigten Universitäten dauerhaft um 1.000 zu erhöhen.

Förderung der Personalgewinnung und -entwicklung an Fachhochschulen

Bund und Länder unterstützen in den Jahren 2019 bis 2028 Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) bzw. Fachhochschulen (FH) über ein gemeinsames Programm bei ihrer Personalgewinnung und -entwicklung. Hierfür stellen sie ein Gesamtvolumen von bis zu 431,5 Mio. Euro zur Verfügung. Ziel des Programms ist es, die HAW/FH bei der Gewinnung von Professorinnen und Professoren gezielt zu unterstützen. Gefördert werden hierfür die Entwicklung und Umsetzung hochschulspezifischer Konzepte. Diese sehen beispielsweise Schwerpunktprofessuren, kooperative Promotionen, Tandemprogramme, die Etablierung von Kooperationsplattformen oder andere innovative Qualifizierungs- und Rekrutierungsmaßnahmen vor. Über die Anträge der HAW/FH wurde in einem wissenschaftsgeleiteten Auswahlverfahren in zwei Auswahlrunden in den Jahren 2020 und 2022 entschieden. Die Förderung der einzelnen Projekte beträgt bis zu sechs Jahre.

Forschung an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften/Fachhochschulen

Auf der Grundlage einer Bund-Länder-Vereinbarung vom 26. November 2018 nach Artikel 91b GG unterstützt das Programm ‚Förderung der angewandten Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen‘ mit verschiedenen Förderrichtlinien die Stärkung der HAW/FH im Hinblick auf ihre anwendungsnahen Innovations- und Forschungsbereiche, die inhaltliche Schärfung der Forschungsprofile, die forschungsnahe Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit und Netzwerkfähigkeit. Ziel ist darüber hinaus die Etablierung und Ausweitung der HAW/FH-Forschung mit ihrer Anwendungsnahe als ‚Innovationstreiber‘ insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen. Im Jahr 2021 stellte der Bund Haushaltsmittel in Höhe von 75 Mio. Euro zur Verfügung, welche für das Jahr 2022 fortgeschrieben wurden. Die Sitzländer beteiligen sich

1 Das 3,5 %-Ziel für FuE

an den vorhabenbezogenen Gesamtausgaben im Rahmen der Finanzierung der Grundausstattung der jeweiligen Hochschule. Für 2023 ist für das Programm ein Finanzvolumen von 66,6 Mio. Euro im Haushalt des Bundes vorgesehen. Die derzeitige Bund-Länder-Vereinbarung für das Programm läuft bis Ende 2023. Bund und Länder haben sich in der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz dafür ausgesprochen, das auslaufende Programm weiterzuentwickeln und fortzusetzen.

Förderung von Forschungsbauten, Großgeräten und des Nationalen Hochleistungsrechnens

Mit der gemeinsamen Förderung von Forschungsbauten, Großgeräten und des Nationalen Hochleistungsrechnens an Hochschulen, die auf Artikel 91b GG basiert, stärken Bund und Länder die wissenschaftliche Konkurrenzfähigkeit der Forschung an Hochschulen im nationalen und internationalen Wettbewerb. Seit 2019 beruht die Förderung auf der um das Nationale Hochleistungsrechnen ergänzten Ausführungsvereinbarung Forschungsbauten, Großgeräte und Nationales Hochleistungsrechnen (AV-FGH).

Seit dem Start des Programms Forschungsbauten und Großgeräte im Jahr 2007 wurden 186 Vorhaben für Forschungsbauten (Stand Sommer 2021) mit einem Gesamtvolumen von rd. 5,9 Mrd. Euro in die Förderung aufgenommen. Für die Förderung von Forschungsgrößgeräten wurden seit diesem Zeitpunkt rd. 2,8 Mrd. Euro bewilligt.

Vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften stehen seit dem 1. Januar 2019 für die Förderung von Forschungsbauten 401 Mio. Euro und für die Förderung von Großgeräten 170 Mio. Euro jährlich zur Verfügung. Diese Mittel werden hälftig durch den Bund und das jeweilige Sitzland bereitgestellt.

Mit dem Nationalen Hochleistungsrechnen entwickeln Bund und Länder die fachlichen und methodischen Stärken von Hochleistungsrechenzentren in einem nationalen Verbund weiter. Dafür stellen Bund und Länder bis zu 62,5 Mio. Euro je zur Hälfte jährlich bereit, mit denen die Beschaffung und der Betrieb der geförderten Rechenzentren über einen Zeitraum von grundsätzlich jeweils zehn Jahren finanziert werden. Weiterförderungen sind unter maßgeblicher Einbeziehung der Ergebnisse einer Evaluierung möglich.

Förderung der Gesundheitsforschung

In den etablierten sechs Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung (DZG) arbeiten über 100 Partner aus universitärer und außeruniversitärer Forschung auf den zentralen Feldern der großen Volkskrankheiten zusammen mit dem Ziel, die Translation von Forschungsergebnissen in die klinische Anwendung zu verbessern. Die DZG werden gemeinsam zu 90 % vom Bund und zu 10 % von den beteiligten 13 Ländern finanziert. Jährlich werden rd. 265 Mio. Euro gemeinsam von Bund und Ländern für die DZG zur Verfügung gestellt. Seit 2021 erhalten die DZG Mittelaufwüchse von jährlich 3 % analog zu den Vereinbarungen im Pakt für Forschung und Innovation.

Des Weiteren fördern der Bund und das Land Berlin gemeinsam das Berliner Institut für Gesundheitsforschung in der Charité (BIH – seit dem 1. Januar 2021 wird diese Bezeichnung verwendet).

Das Berliner Institut für Gesundheitsforschung, bis dahin eine rechtlich selbständige außeruniversitäre Wissenschaftseinrichtung im Bereich der Biomedizin, wurde im Jahr 2021 als wirtschaftlich autonomer Translationsforschungsbereich in die Charité Universitätsmedizin Berlin integriert. Mit der Integration verfügt das BIH über eine verbesserte organisatorische Struktur und eine geschärfte Mission. Inhaltlich liegt der Fokus des BIH künftig noch mehr auf der Stärkung von translationaler Forschung und in der interdisziplinären Zusammenarbeit von grundlagen-, krankheits- und patientenorientierter Forschung – organ- und indikationsübergreifend. Dadurch, dass das BIH in Zukunft auch deutschlandweit Forschungsprojekte fördern kann, die der Verwirklichung seiner Aufgaben und Ziele dienen, soll dem BIH bundesweit noch mehr Ausstrahlungskraft zukommen. Das Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) übernimmt die Rolle eines privilegierten Partners auf Grundlage eines neuen Kooperationsvertrags.

Die neue strukturelle Lösung für das BIH fußt auf den Möglichkeiten des novellierten Artikels 91b GG; am 5. Juli 2019 haben die Länder in der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz der Verwaltungsvereinbarung zwischen dem Bund und Berlin zugestimmt.

Für den Aufbau und die Etablierung des BIH stellte der Bund von 2013 bis 2020 bis zu 429 Mio. Euro zur Verfügung. Davon wurde das BIH in den Jahren 2013 und 2014 ausschließlich durch den Bund finanziert. Das Land Berlin stellte von 2015 bis 2020 gemäß Vereinbarung 46 Mio. Euro für den Aufbau des BIH zur Verfügung. Im Jahr 2021 wurde das BIH mit rd. 81 Mio. Euro gefördert, davon 72 Mio. Euro vom Bund und 9 Mio. Euro vom Land Berlin. Der institutionellen Finanzierung des BIH liegt ein Finanzierungsschlüssel von 90 % Bund und 10 % Land Berlin zugrunde.

Bund und Länder fördern mit der im Jahr 2013 gestarteten NAKO Gesundheitsstudie gemeinsam den Aufbau einer in Deutschland einmaligen Forschungsressource für die biomedizinische Forschung. Grundlage hierfür ist eine Bund-Länder-Vereinbarung nach Artikel 91b GG. Im Rahmen dieser bevölkerungsbezogenen Langzeitstudie mit über 200.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern sollen belastbare Aussagen über die Ursachen von Volkskrankheiten wie Krebs, Diabetes oder Herz-Kreislauf-Krankheiten getroffen werden.

Die für einen angestrebten Beobachtungszeitraum von 20 bis 30 Jahren aufgebaute NAKO Gesundheitsstudie wird durch den Bund, die 13 an der Studie beteiligten Länder und die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren zunächst für einen fünfzehnjährigen Förderzeitraum bis zum 30. April 2028 mit insgesamt bis zu 383 Mio. Euro – vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften – finanziert. Zu den Partnern gehören 14 Universitäten, vier Helmholtz-Zentren, vier Leibniz-Institute, ein Institut der Fraunhofer-Gesellschaft und drei Ressortforschungseinrichtungen. Diese Forschungsinitiative

1 Das 3,5 %-Ziel für FuE

stellt den Anschluss der Epidemiologie in Deutschland an die internationale Spitzenforschung sicher.¹⁵

Nationale Forschungsdateninfrastruktur

Bund und Länder haben sich in der GWK im November 2018 darauf geeinigt, eine Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) aufzubauen und gemeinsam zu fördern. Derzeit oft dezentral, projektförmig und temporär gelagerte Datenbestände von Wissenschaft und Forschung sollen im Rahmen der NFDI für das gesamte deutsche Wissenschaftssystem systematisch erschlossen werden. Die NFDI soll Standards im Datenmanagement setzen und als digitaler, regional verteilter und vernetzter Wissensspeicher Forschungsdaten nachhaltig sichern und disziplinenübergreifend nutzbar machen. Auf diese Weise wird eine unverzichtbare Voraussetzung für neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Innovationen in Forschung und Gesellschaft geschaffen.

Hochschulen und außerhochschulische Forschungseinrichtungen, insbesondere außerhalb der NFDI-Förderung, sind aufgerufen, die von der NFDI entwickelten Empfehlungen umzusetzen, um zur deutschlandweiten Verbesserung des Forschungsdatenmanagements beizutragen. Auf diese Weise kann die Hebelwirkung der NFDI in der Breite des Wissenschaftssystems noch besser zur Geltung kommen.

Für das am 1. Januar 2019 gestartete Programm stellen Bund und Länder bis 2028 vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch ihre gesetzgebenden Körperschaften jährlich bis zu 90 Mio. Euro im Endausbau bereit. Die Mittel werden vom Bund und von den Ländern im Verhältnis 90:10 getragen.

In drei Auswahlrunden (2019/2020, 2020/2021 und 2021/2022) sind auf Empfehlung der DFG insgesamt 27 NFDI-Konsortien in die gemeinsame Förderung von Bund und Ländern aufgenommen worden. Die thematische und disziplinäre Breite der ausgewählten Konsortien wird einen starken Impuls im deutschen Wissenschaftssystem setzen und wissenschaftlichen Fortschritt und neue Innovationen befördern.

Bund-Länder-Förderinitiative ‚Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung‘

Die am 10. Dezember 2020 von der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) verabschiedete Bund-Länder-Vereinbarung ‚Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung‘ bildet die rechtliche Grundlage für eine Förderinitiative, mit der Bund und Länder die Schlüsseltechnologie Künstliche Intelligenz breitflächig im deutschen Hochschulsystem verankern wollen. Bund und Länder stellen insgesamt bis zu rd. 133 Mio. Euro zur Finanzierung dieser Initiative bereit, wobei die Verteilung der Fördermittel im Verhältnis 90:10 zwischen Bund und dem jeweiligen Sitzland erfolgt. Die Laufzeit der Vereinbarung ist bis

¹⁵ <https://www.gwk-bonn.de/themen/weitere-arbeitsgebiete/nako-gesundheitsstudie/>
[Zugriff: 1. Juli 2020].

zum 31. Dezember 2025 angesetzt, mit einer geplanten unabhängigen Evaluation im Jahr 2024.

Die Projekte zielen darauf ab, künstliche Intelligenz in der Lehre besser zu nutzen und die Fachkräfte von morgen mit entsprechenden Kompetenzen auszustatten. Gefördert werden sowohl Maßnahmen zur Entwicklung von Studiengängen oder einzelnen Modulen im KI-Bereich als auch der Aufbau KI-gestützter Systeme an den Hochschulen, etwa durch den Aufbau intelligenter Assistenzsysteme oder KI-basierter Lern- und Prüfungsumgebungen.

Nach einem wissenschaftsgeleiteten Auswahlverfahren im Juni 2021 wurden 40 Einzelanträge und 14 Verbundprojekte genehmigt, an denen insgesamt 52 Hochschulen beteiligt sind. Es profitieren insgesamt 81 Hochschulen von der Förderinitiative.

Diese Förderinitiative leistet auch einen Beitrag zur Qualifizierung künftiger wissenschaftlicher Fachkräfte, gehört aber nicht in die Kategorie Forschungsausgaben und zahlt damit nicht auf das 3,5 %-Ziel ein.

Weitere Aktivitäten des Bundes und der Länder

Zudem fördern Bund und Länder als Beitrag zum Erreichen des 3,5 %-Ziels für FuE weitere längerfristig laufende Aktivitäten. Die vielfältigen Förderaktivitäten des Bundes sind ausführlich im Bundesbericht Forschung und Innovation dargestellt, der alle zwei Jahre veröffentlicht wird.¹⁶ Die Internet-Angebote der Wissenschafts- und Wirtschaftsressorts des Bundes und der Länder informieren ebenfalls über einschlägige Förderaktivitäten, die mit dazu beitragen, das 3,5 %-Ziel für FuE zu erreichen.

Die Schwerpunkte der Forschungs- und Innovationspolitik der Länder sind im Bundesbericht Forschung und Innovation 2020 in einem separaten Band dargestellt worden.¹⁷ Die 16 Länder setzen bei ihrer Innovations- und Forschungspolitik unterschiedliche Akzente und tragen damit jeweils der spezifischen Technologie-, Wirtschafts- und Innovationskompetenz des einzelnen Landes Rechnung. Die Länder unterstützen im Rahmen ihrer Forschungs- und Innovationsaktivitäten besonders die kleinen und mittleren Unternehmen sowie die Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit passgenauen Förderprogrammen. Die unterschiedlich akzentuierte Forschungs- und Innovationsförderung der Länder stärkt das deutsche Forschungs- und Innovationssystem in seiner Gesamtheit. Der Bundesbericht Forschung und Innovation 2022 geht insbesondere in Abschnitt IV auf die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern ein.

¹⁶ <https://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/>.

¹⁷ Bundesbericht Forschung und Innovation – Länderband, Forschungs- und Innovationspolitik der Länder; im Internet unter: <https://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/>, Forschung in den Bundesländern [Zugriff: 27. Juni 2023].

2 Die quantitative Entwicklung des 3,5 %-Ziels für FuE

2.1 FuE-AUSGABEN

Von rd. 75,6 Mrd. Euro im Jahr 2011 sind die Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahr 2021 auf 113,2 Mrd. Euro¹⁸ gestiegen (Abbildung 1, S. 16).¹⁹ Das entspricht einem Zuwachs um etwa 50 %.

Der Anteil der FuE-Ausgaben am BIP wuchs im selben Zeitraum von 2,81 % auf 3,13 %.

Dieser Wert setzt sich aus den Anteilen der FuE durchführenden Sektoren Wirtschaft (2,1 % des BIP), Hochschulen (0,57 % des BIP) und Staat (0,46 % des BIP) zusammen.²⁰ Der Anstieg der FuE-Ausgaben seit 2000 betrifft alle drei Sektoren (Tabelle 1, S. 15).

Nach einem pandemiebedingten Rückgang der Ausgaben der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung um 6,3 % im Jahr 2020 (von 75,8 Mrd. Euro im Jahr 2019 auf 71,0 Mrd. Euro im Jahr 2020) erreichten die Ausgaben im Jahr 2021 mit 75,8 Mrd. Euro nahezu den Wert des Jahres 2019.²¹ Dass der Rückgang der FuE-Aufwendungen insgesamt im Pandemiejahr 2020 nicht noch deutlicher ausfiel, war insbesondere dem Staatssektor inklusive der Hochschulen zu verdanken. Dieser steigerte seine FuE-Ausgaben um rd. 4,0 %. Dadurch konnte ein Teil des Rückgangs des Wirtschaftssektors ausgeglichen werden.²²

¹⁸ Statistisches Bundesamt, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Tabellen/forschung-entwicklung-sektoren.html> [Zugriff: 27. Juni 2023].

¹⁹ Die Länderfinanzseite weist darauf hin, dass nach ihrer Auffassung die Versorgungslasten für die im Bildungs- und Wissenschaftsbereich tätigen Beamten (sog. unterstellte Sozialbeiträge) nach wie vor unterzeichnet sind. Zudem bestehen weiterhin Unschärfen in der statistischen Abbildung der unentgeltlichen Überlassung von staatlichen Liegenschaften an FuE-Einrichtungen als geldwerte Leistung (sog. kalkulatorische Unterbringungskosten). Vgl. hierzu auch die Ausführungen zu methodischen Fragen in Abschnitt 2.6 des Bildungsfinanzberichts 2022.

²⁰ Statistisches Bundesamt, Tabelle „Interne Ausgaben und Personal für Forschung und Entwicklung: Deutschland, Jahre, Sektoren (Code - 21821-0001)“, <https://www-genesis.destatis.de> [Zugriff: 11. Juli 2023].

²¹ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Tabellen/forschung-entwicklung-sektoren.html> [Zugriff: 11. Juli 2023].

²² https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2023-04/fue-facts_2021.pdf [Zugriff: 27. Juni 2023].

2 Die quantitative Entwicklung des 3,5 %-Ziels für FuE

BMBF - Referat 117
Destatis, Stand: 28.08.2023

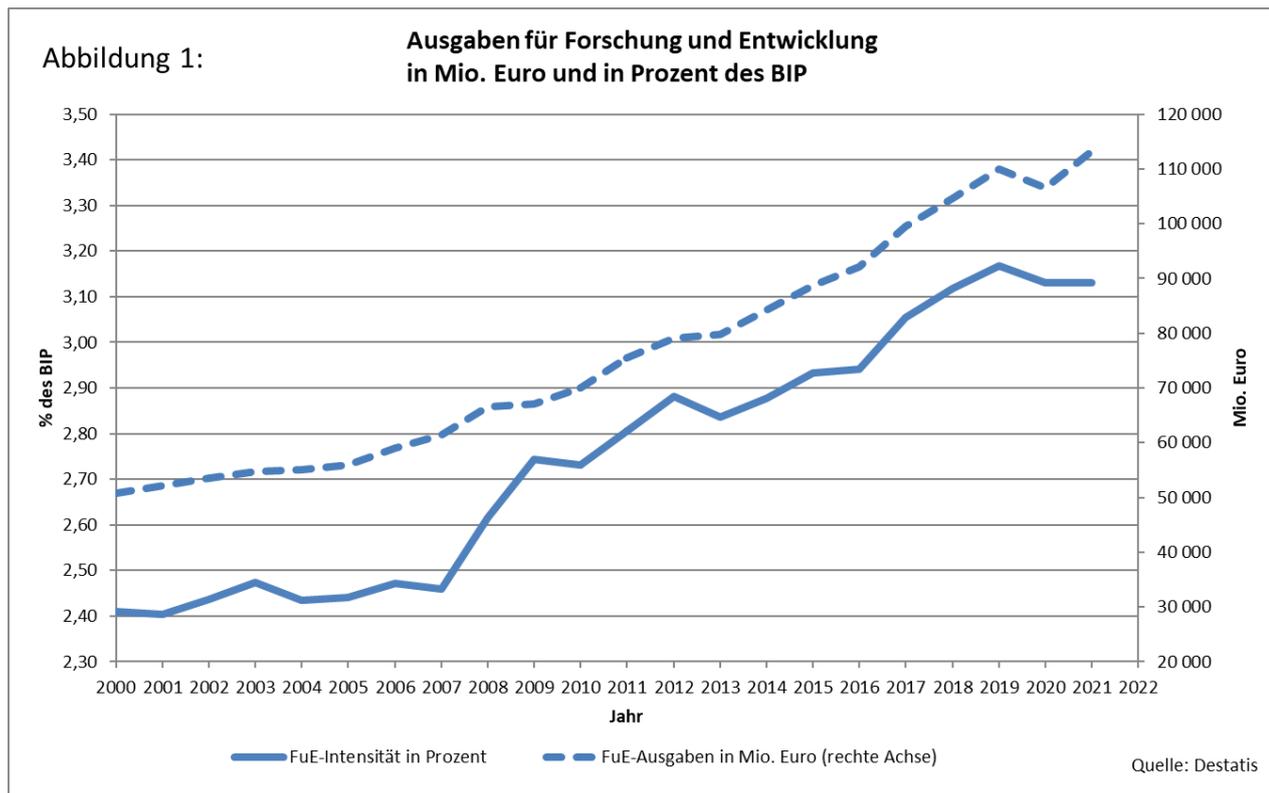
Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland
nach finanzierenden Sektoren

| Finanzierende Sektoren | 1995 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| Bruttoinlandsausgaben für FuE in Mio. € | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| finanziert durch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaft | 24 357 | 33 470 | 34 196 | 35 029 | 36 207 | 36 662 | 37 725 | 40 138 | 41 842 | 44 750 | 44 327 | 45 873 | 49 562 | 52 272 | 52 176 | 55 669 | 58 239 | 60 117 | 65 884 | 69 090 | 70 919 | 66 736 | 71 055 | |
| Staat | 15 252 | 16 051 | 16 534 | 17 006 | 17 118 | 16 833 | 15 902 | 16 371 | 16 973 | 18 967 | 19 997 | 21 260 | 22 585 | 23 111 | 23 198 | 24 184 | 24 752 | 25 290 | 27 596 | 29 149 | 30 592 | 31 658 | 33 915 | |
| Private Institutionen ohne Erwerbszweck | 104 | 208 | 222 | 242 | 176 | 208 | 164 | 211 | 217 | 207 | 176 | 164 | 263 | 307 | 246 | 263 | 319 | 285 | 344 | 362 | 395 | 398 | 363 | |
| Ausland | 741 | 1 086 | 1 284 | 1 274 | 1 228 | 1 394 | 2 089 | 2 246 | 2 469 | 2 670 | 2 578 | 2 716 | 3 158 | 3 420 | 4 110 | 4 211 | 5 462 | 5 482 | 5 729 | 6 069 | 8 118 | 7 791 | 7 851 | |
| Insgesamt | 40 454 | 50 825 | 52 236 | 53 551 | 54 728 | 55 097 | 55 873 | 58 967 | 61 501 | 66 594 | 67 078 | 70 014 | 75 668 | 79 110 | 79 730 | 84 247 | 88 782 | 92 174 | 99 554 | 104 663 | 110 023 | 106 533 | 113 184 | |
| Bruttoinlandsausgaben für FuE - Anteile in % am BIP¹ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| finanziert durch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaft | 1,29 | 1,59 | 1,57 | 1,59 | 1,64 | 1,62 | 1,65 | 1,68 | 1,67 | 1,76 | 1,81 | 1,79 | 1,84 | 1,90 | 1,86 | 1,90 | 1,92 | 1,92 | 2,02 | 2,05 | 2,04 | 1,96 | 1,96 | |
| Staat | 0,81 | 0,76 | 0,76 | 0,77 | 0,77 | 0,74 | 0,69 | 0,69 | 0,68 | 0,74 | 0,62 | 0,63 | 0,84 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,84 | 0,84 | 0,87 | 0,88 | 0,88 | 0,94 | |
| Private Institutionen ohne Erwerbszweck | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| Ausland | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,15 | 0,14 | 0,18 | 0,17 | 0,18 | 0,18 | 0,23 | 0,23 | 0,22 | |
| Insgesamt | 2,14 | 2,41 | 2,40 | 2,44 | 2,47 | 2,44 | 2,44 | 2,47 | 2,46 | 2,62 | 2,74 | 2,73 | 2,81 | 2,88 | 2,84 | 2,88 | 2,93 | 2,94 | 3,05 | 3,11 | 3,17 | 3,13 | 3,13 | |
| BIP in Mrd. € | 1 894,6 | 2 109,1 | 2 172,5 | 2 198,1 | 2 211,6 | 2 262,5 | 2 288,3 | 2 385,1 | 2 499,5 | 2 546,5 | 2 445,7 | 2 564,4 | 2 693,6 | 2 745,3 | 2 811,4 | 2 927,4 | 3 026,2 | 3 134,7 | 3 267,2 | 3 365,5 | 3 474,1 | 3 403,7 | 3 617,5 | |
| Bruttoinlandsausgaben für FuE - Anteile in % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| finanziert durch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaft | 60,2 | 65,9 | 65,5 | 65,4 | 66,2 | 66,5 | 67,4 | 68,1 | 68,0 | 67,2 | 66,1 | 65,5 | 65,6 | 66,1 | 65,4 | 66,0 | 65,6 | 65,2 | 66,2 | 66,0 | 64,5 | 62,5 | 62,8 | |
| Staat | 37,7 | 31,6 | 31,7 | 31,8 | 31,3 | 30,6 | 28,5 | 27,8 | 27,6 | 28,5 | 29,6 | 30,4 | 29,9 | 29,2 | 29,1 | 28,7 | 27,9 | 28,5 | 27,7 | 27,8 | 27,8 | 29,7 | 30,0 | |
| Private Institutionen ohne Erwerbszweck | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | |
| Ausland | 1,8 | 2,1 | 2,5 | 2,4 | 2,2 | 2,5 | 3,7 | 3,8 | 4,0 | 4,0 | 3,8 | 3,9 | 4,2 | 4,3 | 5,2 | 5,0 | 6,2 | 5,9 | 5,8 | 5,8 | 7,4 | 7,3 | 6,9 | |
| Insgesamt | 100,0 | |

¹ Stand Bruttoinlandsprodukt: August 2023.

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt

2 Die quantitative Entwicklung des 3,5 %-Ziels für FuE



Die FuE-Ausgaben des Bundes beliefen sich im Jahr 2021 auf rd. 21,7 Mrd. Euro (Ist-Zahlen).²³ Verglichen mit 2020 (rd. 20,7 Mrd. Euro)²⁴ bedeutet das eine Steigerung um rd. 1 Mrd. Euro. Im Vergleich zum Jahr 2000 stiegen die FuE-Ausgaben des Bundes um rd. 156 % an. Hier ist die Prioritätensetzung der Bundesregierung deutlich erkennbar.

Im Jahr 2021 haben die Länder 15,6 Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung ausgegeben (vgl. Anlage). Gegenüber dem Jahr 2020 stiegen die Ausgaben um über 740 Mio. Euro. Dieser Wert enthält den Anteil der nationalen Kofinanzierung der EU-Fördermittel für FuE. Unter Berücksichtigung der gesamten EU-Fördermittel für FuE würden die Länderausgaben um rd. 372 Mio. Euro höher liegen. Insbesondere in den neuen Ländern spielen die Mittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) bei der Förderung von Forschung und Entwicklung eine bedeutende Rolle. Sie haben eine wichtige Hebelwirkung für das Engagement der Wirtschaft.

Nach einer Modellrechnung des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2022 kann gegenüber dem Vorjahr bei den Länderausgaben eine Steigerung auf rd. 16,8 Mrd. Euro erwartet werden.

²³ BMBF, Datenportal, Tabelle 1.1.4, <http://www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.4> [Zugriff: 28. Juni 2023].

²⁴ Ebd.

Das Gesamtvolumen der gemeinsamen Förderung von Wissenschaft und Forschung durch Bund und Länder auf der Grundlage von Artikel 91b Abs. 1 GG²⁵ betrug im Jahr 2021 rd. 16,4 Mrd. Euro (Soll).²⁶ Für das Jahr 2022 sind Ausgaben von rd. 17,1 Mrd. Euro (Soll) vorgesehen.²⁷

Einen entscheidenden Beitrag für den bislang in Deutschland erreichten Erfolg bei der Umsetzung des 3,5 %-Ziels hat die Wirtschaft geleistet. Im Jahr 2021 hat die Wirtschaft rd. 75,8 Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung ausgegeben.²⁸ Das sind rd. 4,7 Mrd. Euro mehr als im Jahr davor. Damit haben sich die Forschungsausgaben in diesem Sektor im Vergleich zum pandemiegeprägten Vorjahr um rd. 6,7 % erhöht. Das Ausgabenniveau der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)²⁹ lag im Jahr 2021 bei rd. 7,2 Mrd. Euro.³⁰

Industrielle Forschung und Entwicklung wird in Deutschland traditionell vor allem von fünf Branchen geleistet, die wiederum stark von der Großindustrie geprägt sind: Kfz-Bau, Elektrotechnik, Maschinenbau, Pharmazie und Chemie.³¹ Im Jahr 2021 investierte die Automobilindustrie 26 Mrd. Euro³² in interne FuE-Aktivitäten³³ und damit etwa 1,6 Mrd. Euro mehr als im Jahr 2020. Für externe Forschungsaufträge wurden rd. 15 Mrd. Euro ausgegeben, das ist etwa 1 Mrd. Euro mehr als im Jahr 2020. Die Unternehmen der Elektrotechnik konnten ihre internen FuE-Aufwendungen gegenüber dem Vorjahr um 4,8 % auf rd. 11,9 Mrd. Euro steigern. Die externen FuE-Aufwendungen erhöhten sich um 37,6 % auf rd. 2,1 Mrd. Euro.

Im Maschinenbau legten die internen FuE-Ausgaben ebenfalls zu: um rd. 3,5 % auf rd. 7,2 Mrd. Euro; die externen FuE-Ausgaben erhöhten sich um rd. 5,5 % auf 1 Mrd. Euro. Die Chemieindustrie und die Pharmaindustrie erhöhten ihre internen FuE-Aufwendungen auf

²⁵ Umfasst die gemeinsame institutionelle Förderung von Forschungseinrichtungen und -organisationen (HGF, MPG, FhG, WGL, acatech, Wissenschaftskolleg zu Berlin, Leopoldina, DZHW, BIH) und der DFG, die gemeinsame Förderung von Programmen (Akademienprogramm, Exzellenzstrategie, NAKO Gesundheitsstudie, Förderinitiative „Innovative Hochschule“, Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses) und von Investitionen (Forschungsbauten, Großgeräte). Einbezogen sind auch der Hochschulpakt, das FH-Programm und das Professorinnenprogramm, die Qualitätsoffensive Lehrerbildung, der Qualitätspakt Lehre der Wettbewerb „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“, die Deutsche Allianz Meeresforschung sowie die Nationale Forschungsdateninfrastruktur.

²⁶ <https://www.gwk-bonn.de/themen/finanzierung-von-wissenschaft-und-forschung/finanzierungsuebersicht/> [Zugriff: 28. Juni 2023].

²⁷ Ebd.

²⁸ Statistisches Bundesamt, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Tabellen/forschung-entwicklung-sektoren.html> [Zugriff: 28. Juni 2023].

²⁹ Hier wird die KMU-Definition der EU zugrunde gelegt, wonach KMU weniger als 250 Beschäftigte haben.

³⁰ Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2021, Stifterverband, <https://www.stifterverband.org/fue-facts-2021> [Zugriff: 28. Juni 2023].

³¹ Ebd.

³² Ebd.

³³ D. h. für Forschungsleistungen, die innerhalb von Unternehmen erbracht werden.

2 Die quantitative Entwicklung des 3,5 %-Ziels für FuE

4,6 bzw. 5,5 Mrd. Euro. Im Jahr 2021 machten diese fünf Wirtschaftszweige mit rd. 55,2 Mrd. Euro 72,9 % der internen FuE-Ausgaben der Wirtschaft aus.³⁴

Positiv stach erneut der Bereich der Information und Kommunikation heraus. Er erhöhte seine internen FuE-Aufwendungen um rd. 21 % auf 5,5 Mrd. Euro.

In Deutschland sind die Forschungskapazitäten regional unterschiedlich verteilt: Insbesondere die Forschungs- und Entwicklungskapazitäten der Großunternehmen konzentrieren sich überwiegend auf Standorte in Westdeutschland. Nach der Regionalstatistik des Statistischen Bundesamtes erfolgten 2021 92,6 % der internen FuE-Ausgaben der Wirtschaft in Westdeutschland.³⁵

2.2 PERSONAL

Neben den FuE-Ausgaben stellt das FuE-Personal eine wichtige Messgröße dar, die Hinweise zum FuE-Ressourceneinsatz eines Landes liefert. Dabei besitzt diese Messgröße den besonderen Vorteil, dass Inflationseffekte beim Zeitvergleich oder Kaufkraftunterschiede beim internationalen Vergleich keine Rolle spielen.³⁶ Die Beschäftigtenzahlen sind zudem eher durch graduelle Veränderungen als durch abrupte Schwankungen gekennzeichnet.

Zwischen 2000 und 2021 gab es in Deutschland insgesamt deutliche Aufwüchse beim FuE-Personal. Für das Jahr 2021 zeigt sich im Wirtschaftssektor gegenüber dem pandemiegeprägten Jahr 2020 ein starker Anstieg um 10.685 auf 478.129 Beschäftigte (in Vollzeitäquivalenten). Das ist eine Zunahme um rd. 2,3 % gegenüber dem Vorjahr.³⁷ Die positive Entwicklung bei staatlichen Forschungseinrichtungen und privaten Institutionen ohne Erwerbzweck (119.268 Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten gegenüber 114.695 im Jahr 2020) setzte sich auch im Jahr 2021 fort. Im Hochschulsektor gab es ebenfalls einen Anstieg gegenüber dem Vorjahr (156.543 Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten im Jahr 2021 gegenüber 151.692 im Jahr 2020).³⁸

³⁴ Vgl. ebd. und eigene Berechnungen. Es handelt sich um die Aktivitätsbereiche 20, 21, 26+27, 28 und 29 der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008).

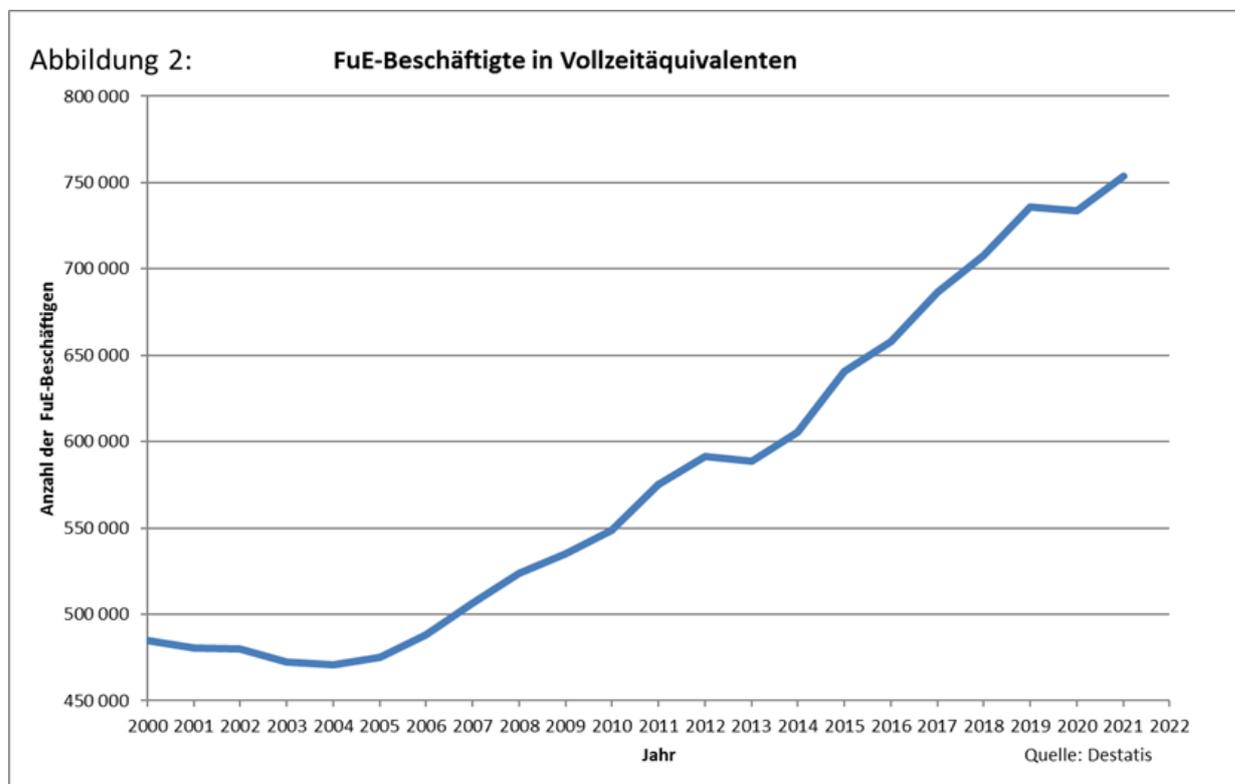
³⁵ Vgl.: Statistisches Bundesamt, Tabelle „Interne Ausgaben und Personal für Forschung und Entwicklung: Bundesländer, Jahre, Sektoren (Code - 21821-0002)“, <https://www-genesis.destatis.de> [Zugriff: 11. Juli 2023]. Westdeutschland ohne Berlin. Stifterverband-Wissenschaftsstatistik.

³⁶ Vgl.: Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Ergänzungsband I, S. 21.

³⁷ Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2021, Stifterverband, <https://www.stifterverband.org/fue-facts-2021> [Zugriff: 29. Juni 2023].

³⁸ Statistisches Bundesamt, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Tabellen/personal-forschung-entwicklung.html> [Zugriff: 29. Juni 2023].

Als Fazit kann festgehalten werden, dass die Gesamtzahl der FuE-Beschäftigten in Deutschland zwischen 2000 und 2021 von 484.734 auf 753.940 Vollzeitäquivalente deutlich angewachsen ist (Abbildung 2). Diese Entwicklung untermauert den Befund der anhand der FuE-Ausgaben festgestellten Zunahme der FuE-Aktivitäten im Betrachtungszeitraum.



2.3 FuE-INTENSITÄT: ENTWICKLUNGEN IM INTERNATIONALEN BEREICH UND POSITIONIERUNG DEUTSCHLANDS³⁹

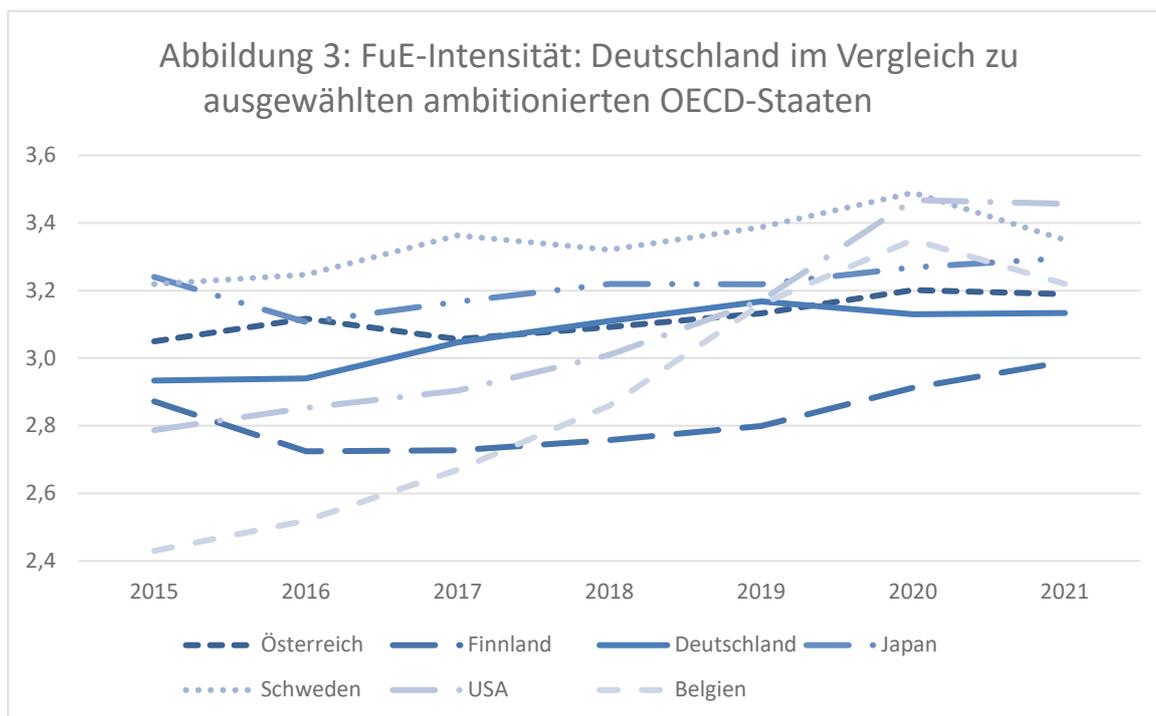
Nach Erreichung des im Rahmen der Lissabon-Strategie formulierten Ziels, Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf 3 % des BIP zu steigern, haben der Bundeskanzler und die Regierungschefinnen und Regierungschefs im Dezember 2022 bekräftigt, sich gemeinsam mit der Wirtschaft weiterhin für eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung einzusetzen und als Zielmarke das 3,5 %-Ziel für FuE bis 2025 formuliert.

³⁹ Die internationalen FuE-Daten (Eurostat, OECD) sind noch vorläufig.

2 Die quantitative Entwicklung des 3,5 %-Ziels für FuE

Mittlerweile haben sich 27 von 37 OECD-Staaten eine solche Zielmarke gesetzt. Diese variiert jedoch von 1,2 % des BIP (Slowakei) bis 4 % des BIP (Finnland, Schweden, Japan, Island).⁴⁰

Im Jahr 2021 liegt Deutschland mit einem Wert von 3,13 % über dem OECD- (2,71 %) sowie EU-Durchschnitt (2,26 %) und gehört damit im internationalen Vergleich zu denjenigen Staaten mit einer vergleichsweise hohen FuE-Quote. Ähnlich wie Deutschland haben im Jahr 2021 Länder wie Finnland (2,99 %), Österreich (3,19 %) und Belgien (3,22 %) in Forschung und Entwicklung investiert, gefolgt von Japan (3,30 %) und Schweden (3,36 %). An der Spitze der Ausgaben für Forschung und Entwicklung gemessen am BIP standen im Jahr 2021 erneut die Länder Korea (4,93 %), USA (3,46 %)⁴¹ und Israel (5,56 %), wobei sich die Definition der FuE-Quote in letzteren zwei Ländern unterscheidet.⁴²



Quelle: eigene Abbildung, Daten gemäß OECDdata 2023⁴³

⁴⁰ OECD (2021), "Main Science and Technology Indicators", OECD Science, Technology and R&D Statistics (database), <https://doi.org/10.1787/data-00182-en> (accessed on 01 April 2021).

⁴¹ https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2023-04/fue-facts_2021.pdf; S.10-11 [Zugriff: 10. August 2023].

⁴² Main Science and Technology Indicators, Volume 2022 Issue 2 | READ online, <https://www.oecd-ilibrary.org/> [Zugriff: 10. August 2023].

⁴³ Main Science and Technology Indicators, <https://www.oecd.org/> [Zugriff: 10. August 2023].

3 Fazit und Ausblick

Bund und Länder haben am 8. Dezember 2022 bekräftigt, sich gemeinsam mit der Wirtschaft für das Erreichen des 3,5 %-Ziels für FuE einzusetzen. Bund, Länder und Wirtschaft haben in den vergangenen Jahren – selbst in Krisenzeiten – ihre Fördermittel für FuE kontinuierlich erheblich gesteigert. Mit einem Anteil von 3,13 % der FuE-Ausgaben am BIP im Jahr 2021 steht Deutschland im internationalen Vergleich weit über dem Durchschnitt der OECD- und der EU-27-Staaten. Das bislang Erreichte ist ein eindrucksvoller Beleg dafür, dass Bund, Länder und die Wirtschaft bei der FuE-Förderung an einem Strang ziehen. Um das 3,5 %-Ziel bis 2025 zu erreichen, bedarf es jedoch weiterer, intensiv aufeinander abgestimmter Kraftanstrengungen von Bund, Ländern und der Wirtschaft.

Zwischen dem Jahr 2011 und dem Jahr 2021 sind die Forschungsausgaben um etwa 50 % gestiegen. Um Deutschlands Position bei Forschung und Entwicklung angesichts der Herausforderungen der letzten Jahre (COVID-19-Pandemie ab 2020, russischer Angriffskrieg auf die Ukraine seit 2022) zu halten und auch im internationalen Vergleich gestärkt aus den vielfältigen Krisen zu kommen, gilt es für die kommenden Jahre umso mehr, die durch das 3,5 %-Ziel entstandene Dynamik strategisch sinnvoll zu nutzen.

Nachdem Bund und Länder sich bereits 2019 im Rahmen des Pakts für Forschung und Innovation IV darauf verständigt hatten, die Finanzierung der außerhochschulischen Wissenschaftsorganisationen jährlich um 3 % zu steigern, bekräftigten sie mit dem dreiprozentigen Aufwuchs für das Akademienprogramm ab 2022 auch ihren Beitrag zur Stärkung der geisteswissenschaftlichen Forschung. Im November 2022 kamen sie überein, auch die Mittel für den Zukunftsvertrag *Studium und Lehre stärken* im Zeitraum von 2023 bis 2027 jährlich zu dynamisieren und damit die verlässliche Finanzierung der Hochschulen weiter auszubauen. Auch im Bereich der Gleichstellung ist Dynamik zu verzeichnen: Bund und Länder haben im November 2022 das Professorinnenprogramm 2030 und damit die Fortführung des 2008 aufgelegten Professorinnenprogramms beschlossen. Aufbauend auf den erfolgreichen bisherigen drei Programmphasen wird der Kulturwandel zu mehr Geschlechtergerechtigkeit in den Hochschulen weiter gestärkt. Ziel des Förderprogramms ist es, die Anzahl der Wissenschaftlerinnen in Spitzenfunktionen des Wissenschaftsbereichs in Richtung Parität dynamisch zu erhöhen und die Gleichstellung von Frauen und Männern an den Hochschulen strukturell noch stärker zu verankern.

Mit der Weiterentwicklung und Fortsetzung des Bund-Länder-Programms ‚Förderung von Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen‘ bekräftigen Bund und Länder das Ziel, die Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in ihrer nachhaltigen Profilbildung bei der anwendungsorientierten Forschung zu unterstützen und weiter zu stärken.

Förderung der Digitalisierung

Vor allem im Hinblick auf die Digitalisierung in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft, die vor dem Hintergrund eines hoch kompetitiven internationalen Umfelds verläuft und sich zuletzt pandemiebedingt spürbar beschleunigt hat, sind komplexe Aufgaben zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit des Landes zu leisten. Mit seinem nachhaltigen Engagement bei der Förderung von Forschung und Innovation ist Deutschland hier – auch international – gut aufgestellt. Mit der 2019 gestarteten Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) haben Bund und Länder eine strategisch wichtige Innovation für den Wissenschaftsstandort Deutschland auf den Weg gebracht, von der starke Impulse für den wissenschaftlichen Fortschritt ausgehen werden. Die Etablierung und Fortentwicklung des Forschungsdatenmanagements im Zuge des NFDI-Aufbaus verbessert den Austausch und die Weiterverwendbarkeit von Forschungsdaten in und zwischen unterschiedlichen Disziplinen und Einrichtungstypen. Dies ist von zentraler Bedeutung für die Digitalisierung der Wissenschaft und Forschung, aber insbesondere auch für die Lösung von politikfeldübergreifenden Herausforderungen, wie beispielsweise den vielfältigen Auswirkungen des Klimawandels oder der Globalisierung auf die Gesellschaft. Die interdisziplinär angelegte NFDI könnte ihren vollen Mehrwert für das Entstehen eines Datenökosystems in Deutschland insbesondere dann entfalten, wenn neben der Wissenschaft und Forschung auch andere von der Datenwirtschaft tangierte Bereiche auf geeignete in der NFDI erarbeitete und akzeptierte Empfehlungen zurückgreifen würden. Der Entstehung von potentiell nicht interoperablen, sektorbezogenen Datensilos könnte dadurch im Vorfeld entgegengewirkt werden.⁴⁴

Während die NFDI ihren Fokus auf Daten *aus* der Forschung setzt, dient die gemeinsam von Bund und Ländern 2021 komplementär zur NFDI eingerichtete Kommission für Forschungsinformationen in Deutschland (KFiD) dem Zweck, die Nutzung und Nutzbarkeit von (Verwaltungs-)Daten *über* die Forschung zu verbessern. Aufgabe der KFiD ist es dabei, die Implementierung des für den Datenaustausch zwischen wissenschaftlichen und datenabfragenden Einrichtungen hilfreichen Kerndatensatz Forschung-Standards in der Breite des Wissenschaftssystems zu forcieren. Die Bundesregierung hat Anfang 2021 eine Datenstrategie veröffentlicht, die weitere rund 230 laufende oder geplante, ressortübergreifende, mitunter gemeinsam mit den Ländern geförderte Maßnahmen zur Verbesserung der Datennutzung aufführt.

Künstliche Intelligenz (KI) verändert weltweit Gesellschaft, Wirtschaft und den Alltag der Menschen. Damit Deutschland ein weltweit führender Standort für die Erforschung, Entwicklung und Anwendung von Künstlicher Intelligenz bleibt, bedarf es einer breiten und bestens ausgebildeten Fachkräftebasis sowie einer Stärkung der bestehenden Forschungseinrichtungen. Im Jahr 2020 haben Bund und Länder daher die Bund-Länder-Vereinbarung ‚Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung‘ geschlossen, für die innerhalb

⁴⁴ Rat für Informationsinfrastrukturen: Diskussionsimpuls. Anforderungen an die Ausgestaltung eines Forschungsdatengesetzes und eines Dateninstituts, <https://rfii.de/?p=9101> [Zugriff: 11. Juli 2023].

der Laufzeit der Förderinitiative von 2021 bis 2025 insgesamt bis zu rd. 133 Mio. Euro zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich wurde eine Verwaltungsvereinbarung zur dauerhaften Förderung von fünf universitären KI-Kompetenzzentren geschlossen. Die Zentren BIFOLD (Berlin), Lamarr-Institut (Dortmund/Bonn), MCML (München), ScaDS.AI (Dresden/Leipzig) und Tübingen AI Center (Tübingen) werden auf dieser Basis seit 1. Juli 2022 dauerhaft institutionell vom Bund und den Sitzländern gefördert. Hierfür stellt der Bund jährlich bis zu 50 Mio. Euro bereit; die Sitzländer leisten eine Ko-Finanzierung in gleicher Höhe.

Förderung der Gesundheitsforschung

Mit Förderung durch das BMBF und unter der Federführung der Charité wurde seit April 2020 das ‚Netzwerk Universitätsmedizin‘ (NUM) aufgebaut, an dem alle Standorte der Universitätsmedizin beteiligt sind. Die Aktivitäten des Netzwerks werden durch die Nationale Task Force begleitet, die als Steuerungsgremium des Netzwerks der inhaltlichen Abstimmung zwischen Universitätsmedizin und Politik dient. Ein Ziel des Netzwerks ist es, zentrale Infrastrukturen – wie Kohorten, Register/Datenbanken – aufzubauen. Dabei konnten die Akteure auf maßgebliche Vorarbeiten der Medizininformatik-Initiative zurückgreifen. Ein weiteres Ziel ist es, einen schnellen Austausch von Erkenntnissen zwischen den Kliniken zu gewährleisten, um Best-Practice-Vorgehensweisen zu identifizieren und flächendeckend eine möglichst hohe Behandlungsqualität zu erreichen. Darüber hinaus werden im Netzwerk Forschungsprojekte mit einem starken Versorgungsbezug bearbeitet, für die eine standortübergreifende Zusammenarbeit unabdingbar ist.

Die Translation von Forschungsergebnissen zu den großen Volkskrankheiten soll durch den Ausbau der Deutschen Zentren für Gesundheitsforschung (DZG) beschleunigt werden. In diesem Zusammenhang sollen zwei neue DZG, das zukünftige Deutsche Zentrum für Psychische Gesundheit und das zukünftige Deutsche Zentrum für Kinder- und Jugendgesundheit, etabliert werden. Die jeweiligen Standorte wurden durch internationale Gutachterinnen und Gutachter im März 2021 ausgewählt. Die sechsmonatige Konzeptentwicklung für die beiden neuen DZG durch die ausgewählten Standorte wurde von September 2021 bis Februar 2022 durch das BMBF auf dem Wege der Projektförderung finanziert und durch ein international besetztes Expertengremium begutachtet. Im Mai 2023 hat das künftige Deutsche Zentrum für Psychische Gesundheit seine Arbeit aufgenommen, zunächst im Rahmen einer zweijährigen Projektförderung durch das BMBF.

Im Jahr 2022 haben Bund und Länder die Fortschreibung der Bund-Länder-Vereinbarung über die Förderung der NAKO Gesundheitsstudie für eine dritte Förderphase von fünf Jahren ab Mai 2023 beschlossen. In den nächsten fünf Jahren wird die NAKO Gesundheitsstudie mit rd. 127 Mio. Euro unterstützt. Die NAKO Gesundheitsstudie ist eine Langzeit-Bevölkerungsstudie, die für einen angestrebten Beobachtungszeitraum von 20 bis 30 Jahren aufgebaut und seit 2013 von Bund, beteiligten Ländern und der Helmholtz-Gemeinschaft gefördert wird. Sie wird von einem Netzwerk deutscher Forschungseinrichtungen organisiert und durchgeführt. Ziel ist es, belastbare Aussagen über die Ursachen von Volkskrankheiten wie Krebs, Diabetes, Infektionskrankheiten und Herzinfarkt im Zusammenwirken von genetischer

3 Fazit und Ausblick

Veranlagung, Lebensgewohnheiten und umweltbedingten Faktoren zu treffen. Über die an der NAKO Gesundheitsstudie beteiligten Einrichtungen besteht auch eine Zusammenarbeit mit der NFDI, an deren Konsortien die Einrichtungen mitwirken.

Ergänzt werden diese Maßnahmen durch zahlreiche weitere Aktivitäten, die Bund, Länder und Wirtschaft in den letzten Jahren zur Förderung von Forschung und Entwicklung initiiert haben. Mit diesen Förderinitiativen sind beste Voraussetzungen geschaffen, die anstehenden Zukunftsaufgaben zu bewältigen.

Anlage: FuE-Ausgaben der Länder

BMBF, Referat 115, Stat. Bundesamt Stand: 28.08.2023
FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2021
 hier: Regionalisierung nach Ländern

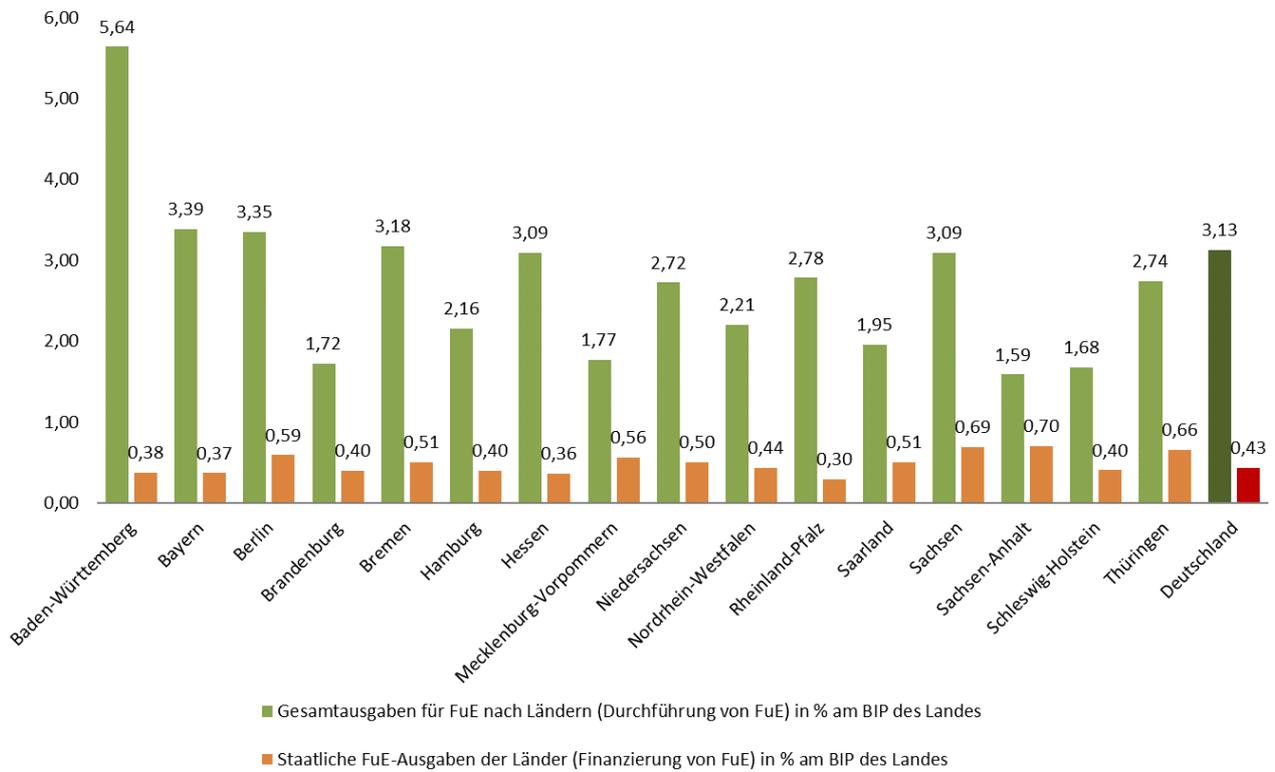
| Land | Gesamtausgaben für FuE nach Ländern (Durchführung von FuE) in % am BIP des Landes | | Staatliche FuE-Ausgaben der Länder (Finanzierung von FuE) | | | | EFRE - Mittel FuE Mio Euro | Königsteiner Schlüssel 2019 % |
|--------------------------|---|------|---|------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| | Mio. Euro | % | Mio. Euro | % | in % am BIP des Landes ¹ | pro Kopf der Bevölkerung in Euro | | |
| Baden-Württemberg | 30.374 | 26,8 | 2.025 | 13,0 | 0,38 | 182 | 1,52 | 13,04 |
| Bayern | 22.560 | 19,9 | 2.465 | 15,8 | 0,37 | 187 | 0,19 | 15,66 |
| Berlin | 5.637 | 4,9 | 978 | 6,3 | 0,59 | 266 | 26,92 | 5,19 |
| Brandenburg | 1.387 | 1,2 | 322 | 2,1 | 0,40 | 127 | 25,44 | 3,03 |
| Bremen | 1.117 | 1,0 | 179 | 1,1 | 0,51 | 264 | 1,46 | 0,95 |
| Hamburg | 2.822 | 2,5 | 527 | 3,4 | 0,40 | 284 | 20,20 | 2,60 |
| Hessen | 9.373 | 8,3 | 1.106 | 7,1 | 0,36 | 176 | 4,31 | 7,44 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 8.597 | 0,8 | 279 | 1,8 | 0,56 | 173 | 22,79 | 1,98 |
| Niedersachsen | 16.366 | 7,6 | 1.596 | 10,1 | 0,50 | 198 | 0,13 | 9,40 |
| Nordrhein-Westfalen | 4.509 | 14,5 | 3.232 | 20,7 | 0,44 | 180 | 22,69 | 21,88 |
| Rheinland-Pfalz | 706 | 4,0 | 480 | 3,1 | 0,30 | 117 | 11,91 | 4,82 |
| Saarland | 4.175 | 0,6 | 183 | 1,2 | 0,51 | 187 | 4,37 | 1,20 |
| Sachsen | 1.083 | 3,7 | 936 | 6,0 | 0,69 | 231 | 99,17 | 4,98 |
| Sachsen-Anhalt | 1.756 | 1,0 | 478 | 3,1 | 0,70 | 220 | 95,80 | 2,70 |
| Schleswig-Holstein | 1.822 | 1,6 | 424 | 2,7 | 0,40 | 145 | 8,14 | 3,41 |
| Thüringen | 1.822 | 1,6 | 436 | 2,8 | 0,66 | 207 | 26,79 | 2,63 |
| Deutschland ² | 113.184 | 100 | 15.633 | 100 | 0,43 | 188 | 372 | 100,00 |

¹ Stand Bruttoinlandsprodukt: August 2023 (Bund), März 2023 (Länder)

² Einschließlich nicht aufteilbarer Mittel

Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder und eigene Berechnungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

FuE-Ausgaben der Bundesrepublik Deutschland und der Länder im Jahr 2021 Regionalisierung nach Ländern



Quelle: Statistisches Bundesamt und eigene Berechnungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

ISBN 978-3-947282-20-3