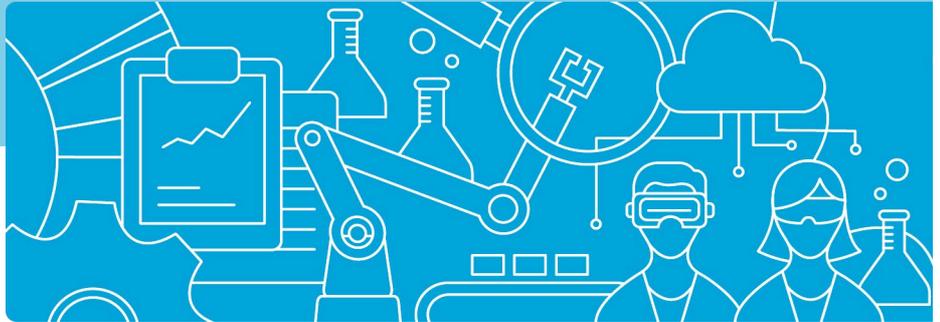


# Studie zum deutschen Innovationssystem | Nr. 2-2021



Ulrich Schasse

## Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft



Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

**Durchführendes Institut**

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)  
des Instituts für Wirtschaftspolitik  
Leibniz Universität Hannover  
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover  
[www.wipol.uni-hannover.de/de/forschung/  
center-fuer-wirtschaftspolitische-studien/](http://www.wipol.uni-hannover.de/de/forschung/center-fuer-wirtschaftspolitische-studien/)

**Studien zum deutschen Innovationssystem**

Nr. 2-2021  
ISSN 1613-4338

**Stand**

Februar 2021

**Herausgeberin**

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

**Geschäftsstelle**

Pariser Platz 6 | 10117 Berlin  
[www.e-fi.de](http://www.e-fi.de)

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

**Kontakt und weitere Informationen**

Dr. Ulrich Schasse  
Center für wirtschaftspolitische Studien (CWS)  
des Instituts für Wirtschaftspolitik  
Leibniz Universität Hannover  
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover  
T + 49 (0) 511 76 21 45 93  
M [schasse@cws.uni-hannover.de](mailto:schasse@cws.uni-hannover.de)

**Inhaltsverzeichnis**

	Inhaltsverzeichnis .....	I
	Abbildungsverzeichnis.....	II
	Tabellenverzeichnis .....	II
	Verzeichnis der Tabellen im Anhang.....	II
0	Wichtiges in Kürze .....	1
1	Einleitung.....	3
2	FuE-Intensität in ausgewählten Ländern.....	5
3	FuE-Aufwendungen der Wirtschaft, des Staates und der Hochschulen im internationalen Vergleich.....	7
4	Haushaltsansätze des Staates für zivile FuE .....	12
5	FuE-Intensität in den deutschen Bundesländern.....	14
6	Verteilung der FuE-Ausgaben der Wirtschaft in Deutschland nach Wirtschaftszweig, Herkunft der Mittel, Größe und Technologieklasse.....	18
7	FuE-Intensität der deutschen Wirtschaft nach Wirtschaftssektoren .....	23
8	Aktuelle Entwicklungen.....	25
9	Literaturverzeichnis .....	27
	Anhang.....	29
	Abkürzungsverzeichnis.....	39

### Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	FuE-Intensität in ausgewählten OECD-Ländern und China 1995 bis 2019.....	6
Abb. 3.1	FuE-Aufwendungen in Prozent des Bruttoinlandsprodukts in Deutschland 1995 bis 2019.....	10
Abb. 4.1	Haushaltsansätze des Staates in zivile FuE in ausgewählten Ländern 2001 bis 2019 .....	12
Abb. 7.1	Interne FuE-Aufwendungen in % des Umsatzes aus eigenen Erzeugnissen* 2011 bis 2018 .....	23

### Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1	Jahresdurchschnittliche Veränderung der realen FuE-Ausgaben nach Regionen und durchführenden Sektoren 2000-2019 (in %) .....	7
Tab. 3.2	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) nach durchführenden Sektoren im internationalen Vergleich 2008 und 2018 .....	9
Tab. 3.3	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) nach finanzierenden Sektoren im internationalen Vergleich 2008 und 2018 .....	11
Tab. 5.1	FuE-Aufwandsintensität <sup>1)</sup> in den Bundesländern nach durchführendem Sektor 2001 bis 2017 .....	16
Tab. 5.2	FuE-Personalintensität <sup>1)</sup> in den Bundesländern nach durchführendem Sektor 2001 bis 2017 .....	17
Tab. 6.1	Interne FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft 2015 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung, Beschäftigtengrößenklassen und Technologieklassen .....	19
Tab. 6.2	Verteilung des FuE-Personals (Vollzeitäquivalente) nach Beschäftigtengrößenklassen 2015 bis 2018.....	20
Tab. 6.3	Finanzierung der internen FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen, Größen- und Technologieklassen 2017 .....	22
Tab. 8.1	FuE-Aufwendungen und –Personal 2017, 2018 und 2019.....	25

### Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tab. A.2.1	FuE-Intensität in OECD-Ländern und ausgewählten Schwellenländern (BRICS) 2008 bis 2019 (Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in Prozent des Bruttoinlandsprodukts <sup>1)</sup> .....	29
Tab. A.3.1	Durchführung von FuE* im internationalen Vergleich 1995 bis 2018 .....	30
Tab. A.3.2	FuE-Aufwendungen und -Personal in der Wirtschaft und in öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland 2013 bis 2018.....	31
Tab. A.6.1	Verteilung der internen FuE-Auswendungen und des FuE-Personals der Wirtschaft in Deutschland 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung .....	32
Tab. A.6.2	Verteilung der FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft (BERD) nach Finanzierungsquellen im internationalen Vergleich 2008 und 2018 (in %).....	34
Tab. A.7.1	FuE-Aufwandsintensität der Unternehmen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung .....	35
Tab. A.7.2	FuE-Personalintensität der Unternehmen 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung .....	37

## 0 Wichtiges in Kürze

In dieser Kurzstudie zu Forschung und Entwicklung (FuE) in Staat und Wirtschaft werden ausgewählte Kernindikatoren aktualisiert und analysiert. Im Fokus stehen Indikatoren zur Position Deutschlands im internationalen FuE-Wettbewerb und Kennzahlen zur sektoralen und regionalen Verteilung der FuE-Kapazitäten in Deutschland.

In Deutschland wurden nach vorläufigen Daten im Jahr 2019 rund 109 Mrd. € für Forschung und Entwicklung (FuE) in Unternehmen, Hochschulen und öffentlichen oder öffentlich geförderten FuE-Einrichtungen aufgewendet. Dies sind 4,4 % mehr als im Vorjahr. Damit wurde, bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP), eine FuE-Intensität von 3,17 % erreicht. Im Vorjahr betrug die Wachstumsrate noch 5,1 %. Der Beitrag der deutschen Wirtschaft zu den gesamten deutschen FuE-Ausgaben lag 2019 bei 75,5 Mrd. €; dies entspricht, wie schon im Vorjahr einem Zuwachs um 4,8 %. Für die Durchführung von FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen wurden 2019 nach aktuellen Schätzungen fast 34 Mrd. € aufgewendet. Dies sind 3,7 % mehr als 2018. Der Anstieg der gesamtwirtschaftlichen FuE-Intensität auf 3,17 % ist allein der Wirtschaft zu verdanken.

Deutschland zählt damit im internationalen Vergleich zu den Ländern mit der höchsten FuE-Intensität. Es liegt zwar weiterhin hinter den Konkurrenten aus Korea (4,5 %), Schweden (3,4 %), Japan und der Schweiz (jeweils 3,3 %), aber vor den USA (2,8 %) und Finnland (2,8 %), das bis zu Beginn dieses Jahrzehnts noch die höchste FuE-Intensität in Europa aufwies. Aktuell rangiert Deutschland damit auf dem gleichen Level wie Österreich (3,2 %) und Dänemark (3,0 %) deutlich über dem OECD-Durchschnitt (2,4 %).

In den meisten betrachteten Ländern ist die FuE-Intensität mittelfristig gestiegen, im Durchschnitt der OECD-Länder von 2,25 % im Jahr 2010 auf 2,38 % im Jahr 2018. Erste Ergebnisse für die europäischen Länder für 2019 deuten wieder auf eine leichte Zunahme der FuE-Intensitäten hin. In Deutschland hat die FuE-Intensität weit überdurchschnittlich von 2,6 % (2008) auf 3,2 % (2019) zugenommen.

In den meisten Ländern Mittel- und Osteuropas ist eine weitere, leichte Steigerung der FuE-Intensität festzustellen. In den EU-Ländern Südeuropas stagniert die gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität weiterhin auf niedrigem Niveau, tendenzielle Verbesserungen sind für Griechenland und Portugal zu beobachten.

Mit Ausnahme von China, dessen FuE-Intensität langsam aber kontinuierlich weiter auf über 2,1 % gestiegen ist, deutet für die anderen BRICS-Länder nichts auf eine zunehmende FuE-Intensität hin.

In den Jahren 2017 und 2018 sind die FuE-Aufwendungen im OECD-Durchschnitt real weiter und stärker als in den Vorjahren gestiegen, sowohl in der Wirtschaft als auch – auf niedrigerem Niveau – im öffentlichen Bereich der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Zuwächse von vier und mehr Prozent auch in europäischen Ländern haben dazu beigetragen. Erstmals übertrifft das FuE-Wachstum in Korea (bis zu 11 % in 2017) dasjenige in China (8 %), primär aufgrund der Entwicklung in der Wirtschaft. Erste, für Europa vorliegende Daten für das Jahr 2019 weisen auf deutlich sinkende Zuwachsraten hin. Dies betrifft sowohl die Wirtschaft als auch den öffentlichen Bereich.

Der FuE-Schwerpunkt der deutschen Wirtschaft liegt traditionell im Bereich der Hochwertigen Technik (v.a. Automobilbau, Maschinenbau, Chemie). Hauptträger ist die Automobilindustrie, die über 37 % der internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft ausmacht und deren FuE-Intensität nach 2015 über diejenige des Luft- und Raumfahrzeugbaus gestiegen ist. Anders als in den Vorjahren haben zur Spitzentechnologie zählende Wirtschaftszweige ihre FuE-Aufwendungen im Jahr 2018 deutlich stärker ausgeweitet

als solche im Bereich der Hochwertigen Technik. Dies betrifft den Luft- und Raumfahrzeugbau, die Pharmazeutische Industrie und die Hersteller von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen und sollte sich auch 2019 fortgesetzt haben. Forschungsintensive Dienstleistungen haben sich uneinheitlich entwickelt. Informations- und Kommunikationsdienstleistungen haben ihre FuE-Aufwendungen ebenso wie Anbieter wissenschaftlicher FuE weiter gesteigert während bei den technisch-naturwissenschaftlichen Dienstleistungen ein Rückgang festzustellen ist. Insgesamt liegt der Anteil forschungsintensiver Dienstleistungen 2018 weiter bei 12 %.

Bezogen auf die Verteilung der FuE-Aufwendungen ist der Anteil großer Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten an den FuE-Aufwendungen der Wirtschaft seit 2015 weiter kontinuierlich gestiegen. Auf große Unternehmen entfallen aktuell 87,5 % der FuE-Aufwendungen und 78 % des in Vollzeitäquivalenten gemessenen FuE-Personals. 16 % des FuE-Personals ist in kleineren Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten tätig. Die Konzentration des FuE-Personals auf Großunternehmen hat in den letzten Jahren nicht weiter zugenommen.

Daten zur regionalen Verteilung der FuE-Kapazitäten innerhalb Deutschlands liegen nur bis zum Jahr 2017 vor.<sup>1</sup> Demnach werden die regionalen Unterschiede im Hinblick auf die FuE-Intensität weiterhin vor allem von wirtschaftsstrukturellen Gegebenheiten und der FuE-Neigung der Wirtschaft bestimmt. Dies betrifft in erster Linie die in Ostdeutschland fehlenden industriellen Großunternehmen. Deshalb verändert sich das zwischen West- und Ostdeutschland – wie auch zwischen den südwestlichen und nordwestlichen Bundesländern – bestehende FuE-Gefälle kurzfristig kaum und langfristig nur in sehr kleinen Schritten.

---

<sup>1</sup> Vgl. Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

# 1 Einleitung

Deutschlands Position im internationalen FuE-Wettbewerb wird anhand einer Reihe von Kernindikatoren im Ländervergleich untersucht. Betrachtet werden

- die FuE-Intensität, gemessen als Anteil der gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben eines Landes an dessen Bruttoinlandsprodukt,
- die FuE-Aktivitäten in der Wirtschaft, in Hochschulen und staatlichen oder staatlich geförderten Einrichtungen, gemessen an den Aufwendungen für die Durchführung von FuE und deren Finanzierungsquellen,
- die aktuelle staatliche FuE-Förderung, gemessen an der Entwicklung der Haushaltsansätze eines Landes für FuE.

Die innerdeutsche FuE-Entwicklung auf regionaler und sektoraler Ebene wird anhand der folgenden Kernindikatoren beschrieben:

- FuE-Intensität, gemessen als Anteil der gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Bruttoinlandsprodukt sowie als Anteil des FuE-Personals an den Beschäftigten differenziert nach Bundesländern, durchführenden Sektoren (Wirtschaft, Hochschulen und Staat) und Wirtschaftszweigen,
- FuE-Aktivitäten der Wirtschaft, gemessen an den Aufwendungen für die Durchführung von FuE und deren Finanzierungsquellen, differenziert nach Wirtschaftszweigen, Betriebsgrößenklassen und Technologieklassen.

Differenzierte Analysen der internationalen und nationalen FuE-Strukturen und deren langfristiger Entwicklung, u. a. hinsichtlich der durchführenden und finanzierenden Sektoren in tiefer Gliederung sowie der Rolle des Staates, bleiben der Langfassung, die im zweijährigen Rhythmus erstellt wird, vorbehalten.<sup>2</sup> Dabei können auch wirtschaftszweigspezifische und größenklassenspezifische Besonderheiten berücksichtigt und die Beziehungen zwischen den verschiedenen Akteuren des nationalen FuE-Geschehens näher analysiert werden. In der Langfassung werden auch die methodischen Grundlagen und Änderungen, die Datenquellen sowie die Abgrenzung und Aussagefähigkeit der verwendeten FuE-Indikatoren ausführlich erläutert.

Wie in den Vorjahren kann diese Kurzstudie aufgrund des Veröffentlichungsturnus der zugrundeliegenden Daten nur einen Teil des Berichtsjahres 2019 abdecken.<sup>3</sup> Die für den internationalen Vergleich 2019 erforderlichen Daten der OECD (MSTI 2020/2) und die differenzierten nationalen Daten der SV Wissenschaftsstatistik werden erst im Frühjahr 2021 verfügbar sein. Dies hat zur Folge, dass wichtige Zeitreihen nur für europäische Länder bis zum Jahr 2019 reichen und dass die sektorale Struktur der FuE-Aufwendungen für Deutschland nur bis zum Jahr 2018 berücksichtigt werden kann. Der aktuelle Berichtsstand basiert maßgeblich auf den Main Science and Technology Indicators (MSTI) der OECD vom 24.07.2020 (MSTI 2020/1)<sup>4</sup> und den FuE-Daten der Eurostat Datenbank mit Stand vom 26.11.2020. Für einzelne europäische Länder konnten zusätzlich Informationen aus nationalen Quellen ergänzt werden. Die FuE-Indikatoren für Deutschland basieren auf den Daten der deutschen FuE-Erhebung der SV Wissenschaftsstatistik für das Berichtsjahr 2018 (Kurzerhebung im Jahr 2019) sowie den aktuellen Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes zu FuE in Hochschulen und staatlichen Einrichtungen. Letztere umfassen öffentliche Einrichtungen und öffentlich geförderte Einrichtungen für Wissenschaft,

---

<sup>2</sup> Zuletzt Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

<sup>3</sup> Vgl. Schasse (2019).

<sup>4</sup> OECD (2020).

Forschung und Entwicklung, die auch unter dem Begriff außeruniversitäre FuE-Einrichtungen subsumiert werden. Eckdaten zu FuE in Wirtschaft, Hochschulen und Staat in Deutschland für das Jahr 2019 wurden der Eurostat Datenbank entnommen.

Diese Kurzstudie berichtet über die aktuelle Entwicklung der Kernindikatoren zur FuE-Intensität (Abschnitt 2), zur Verteilung von FuE auf Wirtschaft, Hochschulen und Staat (Abschnitt 3) und zum öffentlichen Mitteleinsatz für FuE (Abschnitt 4) im internationalen Vergleich. Die innerdeutsche FuE-Entwicklung wird hinsichtlich der regionalen Verteilung (Abschnitt 5), der Struktur von FuE-Aufwendungen und -Personal in der Wirtschaft (Abschnitt 6) und der FuE-Intensitäten in einzelnen Wirtschaftssektoren (Abschnitt 7) mittels entsprechender Indikatoren hinterlegt. Anmerkungen zur aktuellen Entwicklung (Abschnitt 8) schließen die Kurzstudie ab.

## 2 FuE-Intensität in ausgewählten Ländern

Die FuE-Intensität bildet den zentralen Indikator für internationale Vergleiche der FuE-Anstrengungen einzelner Länder und Ländergruppen. Gemessen am Anteil der Summe aller FuE-Ausgaben eines Landes am Bruttoinlandsprodukt wiesen im Jahr 2018 Israel<sup>5</sup> (4,9 %), Korea (4,5 %), Schweden (3,4 % in 2019) Japan und die Schweiz (jeweils 3,3 %) die höchsten FuE-Intensitäten auf (Abb. 2.1 und Tab. A.2.1 im Anhang). Österreich und Deutschland haben sich 2019 auf 3,2 % verbessert, gefolgt von Dänemark (3,0 %). Auch Finnland (2,8 %), dessen FuE-Intensität sich seit Beginn des Jahrzehnts merklich verringert hat, Belgien (2,9 % in 2019) und die USA (2,8 %) weisen ebenfalls FuE-Intensitäten auf, die deutlich über dem OECD-Durchschnitt (2,4 %) liegen.<sup>6</sup>

In langer Frist ist die FuE-Intensität in den meisten betrachteten Ländern gestiegen, im Durchschnitt der OECD-Länder leicht von 2,2 % (2007) auf 2,4 % (2018). Ausgehend von einem niedrigen Niveau hat sich China seit 2015 mit einer relativ konstanten FuE-Intensität von 2,1 % vor Länder wie Großbritannien (1,8 %) und Kanada (1,6 %) geschoben. Dabei sollte die absolute Dimension der chinesischen FuE-Aufwendungen nicht aus den Augen verloren gehen (Abb. 2.1). Zwar werden mit über 580 Mrd. Dollar<sup>7</sup> nach wie vor die meisten Mittel für die Durchführung von FuE in den USA eingesetzt. Der rasante Aufstieg Chinas hat das Land mit fast 470 Mrd. Dollar zum zweitgrößten FuE-Investor weltweit gemacht. Europa folgt erst mit 465 Mrd. Dollar (EU-28) bzw. 427 Mrd. Dollar (EU-15).

Langfristig hat Korea die höchste FuE-Steigerung zu verzeichnen. Auch Deutschland zählt mit einer Zunahme der FuE-Intensität von 2,6 % im Jahr 2008 auf 3,2 % in 2019 zu den Ländern mit überdurchschnittlicher FuE-Steigerung.

Ausgehend von einem relativ niedrigen Niveau haben die Länder Mittel- und Osteuropas ihre FuE-Intensität mittelfristig bis 2013 steigern können. Danach folgte bis 2016 eine Phase stagnierender und z.T. rückläufiger FuE-Intensitäten. Seitdem sind die FuE-Intensitäten der meisten Mittel- und Osteuropäischen Länder wieder gestiegen.

In den EU-Ländern Südeuropas stagniert die gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität weitgehend auf niedrigem Niveau zwischen 1,1 % und 1,5 %. Leichte Verbesserungen sind in Griechenland und Portugal erkennbar.

In Finnland ist die FuE-Intensität auf hohem Niveau bis 2016 rückläufig gewesen. Seitdem ist eine deutliche Stabilisierung eingetreten. Die FuE-Intensität Schwedens ist mit 3,4 % relativ stabil.

Mit Ausnahme von China, dessen FuE-Intensität langsam aber kontinuierlich weiter auf über 2,1 % gestiegen ist, deutet für die anderen BRICS-Länder nichts auf eine zunehmende FuE-Intensität hin.

Mit einem Anteil der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE am BIP von vorläufig 3,17 % im Jahr 2019 konnte Deutschland seine FuE-Intensität gegenüber dem Vorjahr weiter steigern und erreichte damit die höchste FuE-Intensität der letzten 20 Jahre. Deutschland produziert damit FuE-intensiver als die USA und konnte zu den nordischen Ländern (vor Finnland und Dänemark aber noch hinter Schweden) aufschließen.

---

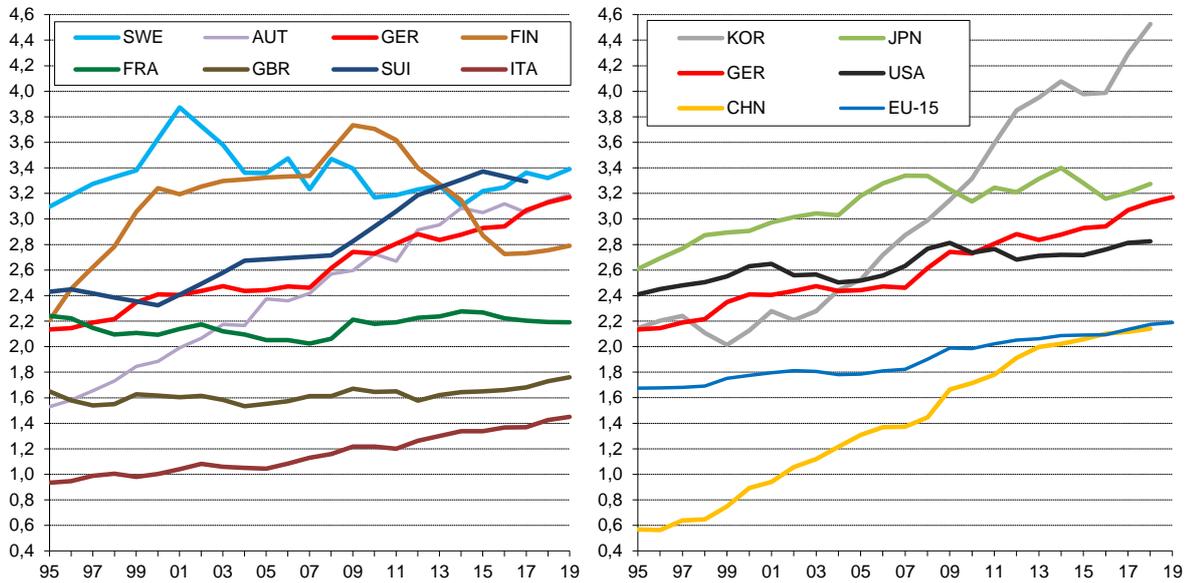
<sup>5</sup> Die Angaben zu den FuE-Aufwendungen Israels beziehen sich nach eigenen Angaben auf nichtmilitärische FuE, vgl. Tab. A.2.1 im Anhang für eine aktuelle Übersicht zur Entwicklung der FuE-Intensitäten in OECD- und BRICS-Ländern.

<sup>6</sup> Vgl. hier und im Folgenden Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020) für die vertiefende Analyse der FuE-Intensitäten im internationalen Raum.

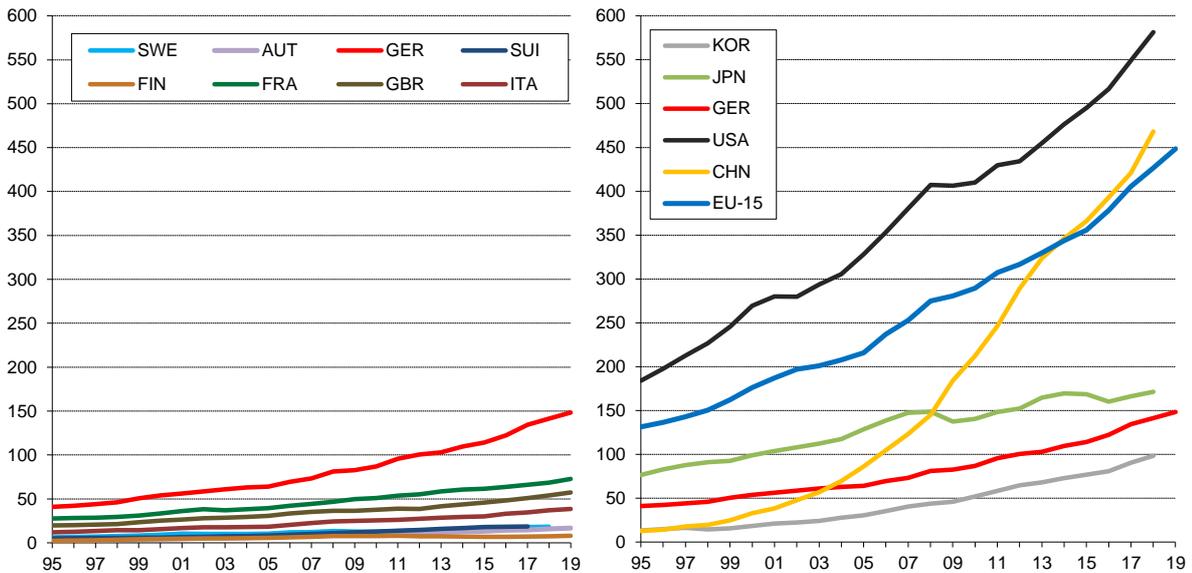
<sup>7</sup> Hier und im Folgenden in um Kaufkraftparitäten (Purchasing Power Parities) bereinigten US-Dollar, vgl. OECD (2020).

Abb. 2.1 FuE-Intensität in ausgewählten OECD-Ländern und China 1995 bis 2019

- Gesamte FuE-Ausgaben in % des Bruttoinlandsproduktes -



- Gesamte FuE-Ausgaben in Mrd. Dollar PPP



SWE und SUI: Daten zum Teil geschätzt. - CHN 2009, FRA 2004, 2010 und 2014, JPN 2008 und 2013, KOR 2007, SWE 2005, USA 2003, jeweils Bruch in der Reihe.  
 Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2020/1), Eurostat Datenbank (11/2020). - Vgl. Tab. A.2.1 im Anhang. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

### 3 FuE-Aufwendungen der Wirtschaft, des Staates und der Hochschulen im internationalen Vergleich

Nach Überwinden der Folgen der Wirtschaftskrise 2009 sind die FuE-Aufwendungen in den wichtigen Industrieländern weiter gestiegen (Tab. 3.1). Zwischen 2012 und 2016 hat es einen jahresdurchschnittlichen realen Zuwachs von 2,4 % in den Ländern der OECD gegeben. Hauptträger der Entwicklung waren die USA und Korea. Dabei ist der Wachstumsvorsprung des Nicht-OECD-Mitglieds China und von Korea gegenüber den Vorjahren deutlich kleiner geworden. Mit fast 10 % p.a. lag der jährliche Zuwachs bei den FuE-Aufwendungen in China aber immer noch deutlich über dem Wachstum in den OECD-Ländern. Auch wenn der Zuwachs in Korea mit jährlich 3,9 % weniger als halb so hoch wie in der Vorperiode ausgefallen ist, lag das Land bis dahin weiterhin an der Spitze der OECD-Länder. Dort ist der Zuwachs der FuE-Aufwendungen in dieser Periode mit durchschnittlich 2,4 % p.a. aber immer noch doppelt so hoch ausgefallen als in der durch Krise und Aufholprozess gekennzeichneten Vorperiode 2008 bis 2012.

**Tab. 3.1 Jahresdurchschnittliche Veränderung der realen FuE-Ausgaben nach Regionen und durchführenden Sektoren 2000-2019 (in %)**

Sektor \ Region	OECD	USA	JPN	KOR	CHN	EU-15	GER	GBR	FRA	NORD	SUED	MEDI
<b>Wirtschaft</b>												
2000-2004	1,2	-1,0	3,6	9,9	21,4	1,5	0,6	0,4	1,9	-1,6	3,8	2,6
2004-2008	5,3	5,8	4,5	9,5	19,7	4,0	3,8	3,1	1,1	5,1	8,9	3,3
2008-2012	0,8	-0,5	-1,6	11,1	18,4	1,6	2,7	0,1	3,1	-1,6	-1,1	5,1
2012-2016	3,2	4,0	1,3	3,9	10,2	2,5	2,2	5,1	1,1	1,6	3,0	3,0
2016-2017	5,6	4,8	3,8	13,4	7,7	5,8	8,4	4,6	1,7	6,7	6,8	2,8
2017-2018	4,2	3,0	3,2	9,5	7,6	4,1	3,3	3,5	1,5	-1,2	7,0	8,7
2018-2019	..	..	..	..	..	2,4	2,6	3,8	1,9	0,7	0,5	4,0
<b>Öffentlicher Sektor<sup>1)</sup></b>												
2000-2004	3,8	6,5	-1,8	6,0	12,7	2,4	1,1	3,1	1,3	17,0	3,8	2,8
2004-2008	3,0	1,9	-0,2	11,6	10,8	3,7	4,3	3,7	1,5	3,9	4,7	3,7
2008-2012	2,2	1,7	1,1	7,1	14,0	1,4	4,1	-1,3	1,0	3,0	-1,0	2,8
2012-2016	0,6	0,4	-1,8	4,2	8,2	1,0	2,0	0,8	0,5	1,5	-1,0	2,9
2016-2017	2,4	3,0	3,6	2,7	7,0	1,7	3,7	0,1	1,0	3,1	0,0	1,7
2017-2018	3,2	4,6	-0,6	3,6	8,6	2,4	4,3	5,8	0,9	2,8	2,5	-2,3
2018-2019	..	..	..	..	..	0,7	1,5	1,7	0,6	2,5	-2,9	2,3
<b>Insgesamt</b>												
2000-2004	2,0	1,1	2,1	8,9	18,2	1,8	0,8	1,4	1,7	2,6	3,8	2,7
2004-2008	4,6	4,6	3,4	10,0	17,0	3,9	3,9	3,3	1,3	4,7	6,8	3,4
2008-2012	1,2	0,1	-1,0	10,2	17,3	1,5	3,1	-0,4	2,3	-0,1	-1,0	4,3
2012-2016	2,4	3,0	0,6	3,9	9,7	1,9	2,2	3,6	0,9	1,6	1,2	3,0
2016-2017	4,6	4,3	3,8	11,1	7,6	4,4	6,9	3,1	1,4	5,5	3,9	2,4
2017-2018	3,9	3,4	2,4	8,3	7,8	3,5	3,6	4,3	1,3	0,1	5,1	5,1
2018-2019	..	..	..	..	..	1,9	2,3	3,1	1,4	1,3	-0,9	3,5

1) Hochschulen und außeruniversitäre FuE-Einrichtungen. GER ab 2016: Bruch in der Reihe aufgrund methodischer Änderungen bei der Erfassung der FuE-Aufwendungen der Hochschulen, vgl. Statistisches Bundesamt (2018).

NORD: SWE, FIN, NOR, DEN, IRL, ISL. - SUED: ITA, POR, ESP, GRE. - MEDI: BEL, NED, AUT, SUI.

Reale FuE-Ausgaben in PPP US\$ zu konstanten Preisen 2015.

.. : keine Angaben für 2019

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2020/1). – Eurostat. - SV Wissenschaftsstatistik. Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Dabei wurde die Entwicklung weitgehend von der Wirtschaft bestimmt, die OECD-weit von 2012 bis 2016 real um durchschnittlich 3,2 % p.a. zugelegt hat. Im gleichen Zeitraum sind die Zuwächse bei den FuE-Aufwendungen im öffentlichen Sektor nur um ,6 % p.a. gestiegen. Maßgeblich verantwortlich für den Anstieg in der Wirtschaft waren die USA, die ihre FuE-Aufwendungen nach 2012 bis 2016 jährlich um durchschnittlich 4,0 % gesteigert haben.

Nach 2016 sind die FuE-Aufwendungen im OECD-Durchschnitt weiter und stärker als in den Vorjahren gestiegen, sowohl in der Wirtschaft als auch – auf niedrigerem Niveau – im öffentlichen Bereich der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Zuwächse von real vier und mehr Prozent auch in europäischen Ländern tragen hierzu bei. Auffällig ist die Entwicklung der Wachstumsraten in Korea und China: Bis 2016 überstieg das Wachstum der FuE-Aufwendungen in China deutlich dasjenige in Korea. Dies hat sich 2017 und 2018 umgekehrt. Während China nur noch um rund 8 % zugelegt hat, erreicht Korea Zuwächse bis zu 11 % (2017) - primär aufgrund der guten Entwicklung in der Wirtschaft.

Erste für Europa vorliegende Daten für das Jahr 2019 weisen auf deutlich geringere Zuwachsraten hin. Seit 2017 hat sich die Wachstumsrate für die Länder der EU-15 von 4,4 % auf 1,9 % mehr als halbiert. In Deutschland sind die gesamten FuE-Aufwendungen 2019 nur noch um 2,3 % gestiegen, nach noch fast 7 % im Jahr 2017. Die sinkenden Wachstumsraten betreffen sowohl die Wirtschaft als auch den öffentlichen Bereich.

Die gesamten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE eines Landes lassen sich nach international gültigen Konventionen auf die durchführenden Sektoren Wirtschaft, Hochschulen, Staat und Nonprofit-Organisationen verteilen.<sup>8</sup> Im Vergleich zur Wirtschaft haben die weitaus weniger volatilen FuE-Aufwendungen im öffentlichen Bereich den negativen Effekt der Krise 2009 im OECD-Mittel deutlich gedämpft<sup>9</sup>.

Der FuE im öffentlichen Bereich kommt in den einzelnen Ländern eine unterschiedlich hohe Bedeutung zu (Tab. 3.2 und Tab. A.3.1 im Anhang für einzelne Zeitreihen bis 2018). FuE wird zum überwiegenden Teil in der Wirtschaft durchgeführt, im Schnitt der OECD-Länder zu 70,6 % (2018). Im öffentlichen Bereich liegen Hochschulen mit 17,1 % der FuE-Aufwendungen vor den übrigen FuE-Einrichtungen (Staat und privaten Nonprofit-Organisationen, zusammen 12,3 %). Dabei streuen die Anteile des gesamten öffentlichen Sektors zwischen den Volkswirtschaften: Sie reichen von über 40 % in Kanada, Spanien und den Niederlanden bis zu weniger als 25 % in Japan, Korea und China.<sup>10</sup>

Generell gilt: In Europa spielt der öffentliche FuE-Sektor mit rund einem Drittel eine deutlich wichtigere Rolle für die gesamten FuE-Kapazitäten als in den großen Technologienationen in Übersee. In Deutschland entfielen 2018 insgesamt knapp 69 % der FuE-Aufwendungen auf die Wirtschaft, 17,6 % auf Hochschulen und 13,5 % auf außeruniversitäre Einrichtungen<sup>11</sup>. Diese Verteilung hat sich gegenüber dem Jahr 2008 nur geringfügig geändert. Insgesamt erweisen sich diese Strukturen langfristig als relativ stabil, sowohl in Europa als auch in der OECD insgesamt.

---

<sup>8</sup> In einigen Ländern, so auch in Deutschland, werden die Sektoren „Staat“ (auch außeruniversitäre Forschung) und „Nonprofit-Organisationen“ (Organisationen ohne Erwerbszweck) nur gemeinsam ausgewiesen; vgl. Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

<sup>9</sup> Vgl. Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016) und Schasse, Gehrke, Stenke (2018).

<sup>10</sup> Für Israel wird der Anteil mit rund 14 % aufgrund des abweichenden Meldeverhaltens unterschätzt. Vgl. OECD (2020).

<sup>11</sup> Einschließlich der Nonprofit-Organisationen.

**Tab. 3.2 Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) nach durchführenden Sektoren im internationalen Vergleich 2008 und 2018**

Land	2008					2018				
	GERD in Mio. PPP US\$	davon durchgeführt von ... (in %)				GERD in Mio. PPP US\$	davon durchgeführt von ... (in %)			
		Wirt- schaft	Hoch- schulen	Staat	Private Nonprofit*		Wirt- schaft	Hoch- schulen	Staat	Private Nonprofit*
GER	81.173	69,2	16,8	14,0		141.300	68,9	17,6	13,5	
FRA	46.567	62,7	20,0	16,0	1,2	68.441	65,4	20,5	12,5	1,6
GBR	36.542	62,0	26,5	9,2	2,4	53.953	67,6	23,6	6,6	2,2
ITA	24.235	53,6	30,5	12,7	3,2	36.893	63,3	22,8	12,4	1,5
BEL	7.858	68,3	21,8	8,9	1,0	15.992	69,8	19,7	9,9	0,6
NED	12.388	50,1	37,9	12,0		21.463	67,1	27,2	5,8	
DEN	6.289	69,9	27,2	2,6	0,3	10.054	64,3	32,4	3,0	0,3
ESP	20.254	54,9	26,7	18,2	0,2	23.553	56,5	26,4	16,8	0,3
AUT	8.834	69,3	25,0	5,3	0,4	15.786	69,9	22,4	7,1	0,5
SWE	13.487	74,1	21,3	4,4	0,2	18.162	71,0	25,3	3,6	0,1
FIN	7.533	74,3	17,2	8,0	0,5	7.504	65,7	25,2	8,3	0,8
SUI <sup>1</sup>	10.917	73,5	24,2	0,7	1,6	18.688	71,0	28,2	0,8	2,3
POL	4.183	30,9	33,6	35,3	0,1	14.622	66,1	31,7	1,9	0,3
CAN	24.912	54,1	35,5	9,8	0,6	29.003	50,9	41,7	6,9	0,5
USA	407.238	71,4	13,2	11,3	4,0	581.553	72,6	12,8	10,4	4,2
JPN	148.719	78,5	11,6	8,3	1,6	171.294	79,4	11,6	7,8	1,3
KOR	43.906	75,4	11,1	12,1	1,4	98.451	80,3	8,2	10,1	1,4
ISR	8.706	83,0	13,8	1,8	1,4	17.670	88,3	9,3	1,5	0,9
CHN	145.071	73,3	8,5	18,3		468.062	77,4	7,4	15,2	
RUS	30.058	62,9	6,7	30,1	0,3	41.505	55,6	9,7	34,4	0,3
RSA <sup>2</sup>	5.156	58,6	19,9	20,3	1,1	5.793	41,4	32,7	23,1	2,9
EU-28	290.786	62,5	23,1	13,3	1,1	464.876	66,3	21,9	10,9	0,9
EU-15	274.933	63,6	22,9	12,3	1,2	426.691	66,5	21,7	10,8	0,9
OECD	974.523	68,9	17,3	11,4	2,5	1.447.828	70,6	17,1	9,9	2,4

\*) Private Nonprofit-Organisationen: in einigen Ländern in "Staat" enthalten (z. B. Deutschland).

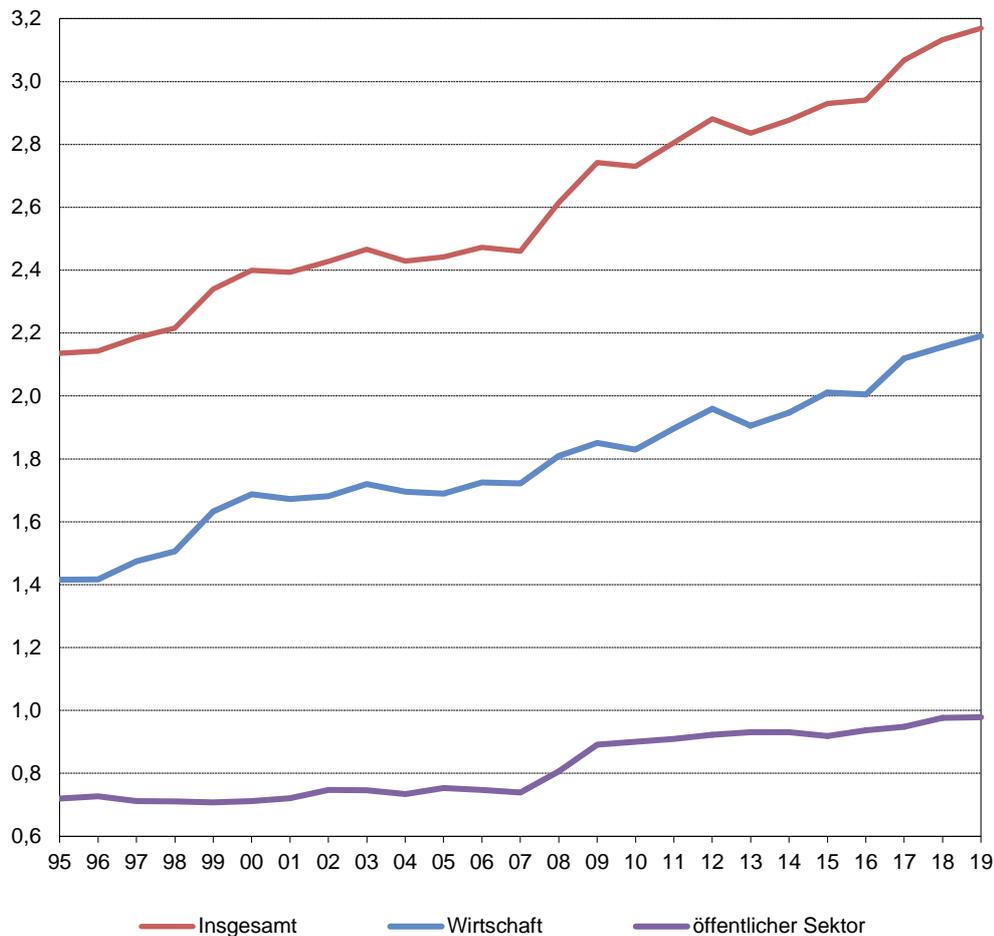
1) 2017 statt 2018. - 2) 2016 statt 2018.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2020/1), Weltbank. - Berechnungen des CWS.

In den letzten 10 Jahren haben Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitäre Einrichtungen zu den im internationalen Vergleich überdurchschnittlichen Zuwächsen der FuE-Aufwendungen in Deutschland beigetragen. Bezogen auf die Bruttowertschöpfung ist die FuE-Intensität seit 2008 von 2,62 % auf 3,17 % im Jahr 2019 gestiegen (vgl. Abb. 3.1 sowie Tab. 8.1 und Tab. A.2.1 und Anhang). Dabei ist die FuE-Intensität der Wirtschaft von 1,81 % auf 2,19 % gestiegen, während sie im öffentlichen Bereich von 0,81 % auf 0,98 % zugelegt hat<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Zur Entwicklung der FuE-Aufwendungen und des FuE-Personals in Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Deutschland vgl. Tab. A.3.2 im Anhang.

**Abb. 3.1 FuE-Aufwendungen in Prozent des Bruttoinlandsprodukts in Deutschland 1995 bis 2019**



Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. - Statistisches Bundesamt. - Eurostat. - Berechnungen des CWS.

FuE-Vorhaben in Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen können entweder aus eigenen Mitteln und/oder von anderen Institutionen finanziert werden, so dass sich die Finanzierungsstrukturen (Tab. 3.3) mehr oder weniger deutlich von den Strukturen der FuE-Durchführung unterscheiden können. So werden OECD-weit 63 % der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE von der Wirtschaft finanziert, 30 % vom Staat und anderen Inländern (u.a. Hochschulen) und 7 % vom Ausland.

Die einzelnen Länder unterscheiden sich z.T. erheblich im Hinblick auf die Finanzierungsstrukturen für die Durchführung von FuE. In Europa spielt das Ausland eine erheblich größere Rolle für die Finanzierung von FuE in Staat und Wirtschaft als in den Technologienationen in Übersee. Dies ist zum Teil auf die Förderpolitik der EU zurückzuführen. Zudem ist der Anteil der FuE-Finanzierung durch international verbundene Unternehmen in Europa relativ hoch und u.a. Ursache für den hohen Anteil auslandsfinanzierter FuE in der britischen Wirtschaft.<sup>13</sup> Deutschland weist mit 5,8 % einen im europäischen

<sup>13</sup> Vgl. Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

Vergleich relativ geringen Anteile der Auslandsfinanzierung auf. Den höchsten Anteil der Auslandsfinanzierung weist Israel mit über 50 % auf. In China, Korea und Japan spielt die Auslandsfinanzierung von FuE mit Anteilen unter 2 % keine Rolle.

Die deutsche Wirtschaft finanziert knapp zwei Drittel aller FuE-Aufwendungen im Inland, in der EU-15 sind es fast 59 %. Im europäischen Vergleich fällt der durch die Wirtschaft finanzierte Anteil in den Ländern Südeuropas geringer aus, ist aber in Italien und Spanien seit 2008 deutlich gestiegen.

Langfristig sind die Anteile der vom Ausland finanzierten FuE-Aufwendungen OECD-weit gestiegen. Dies gilt auch für Deutschland. Nur in Großbritannien ist der Anteil der vom Ausland finanzierten FuE zwischen 2008 und 2018 deutlich zurückgegangen.

**Tab. 3.3 Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) nach finanzierenden Sektoren im internationalen Vergleich 2008 und 2018**

Land	2008					2018				
	GERD in Mio. PPP US\$	davon finanziert von ... (in %)				GERD in Mio. PPP US\$	davon finanziert von ... (in %)			
		Wirt- schaft	Staat	Andere Inländer	Ausland		Wirt- schaft	Staat	Andere Inländer	Ausland
GER	81.173	67,2	28,5	0,3	4,0	141.300	66,0	27,8	0,3	5,8
FRA <sup>2</sup>	46.567	50,8	38,9	2,3	8,0	68.441	56,1	32,4	3,7	7,8
GBR	36.542	45,4	30,7	6,2	17,7	53.953	54,8	25,9	5,6	13,7
ITA	24.235	45,9	42,0	4,1	7,9	36.893	54,6	32,7	2,1	10,5
BEL <sup>2</sup>	7.858	61,0	23,2	3,5	12,3	15.992	63,5	20,0	3,5	13,0
NED <sup>1,2</sup>	12.388	48,8	38,0	2,5	10,7	21.463	51,6	31,4	2,7	14,3
DEN <sup>1,2</sup>	6.289	61,0	25,9	3,5	9,5	10.054	58,5	27,2	5,4	8,9
ESP	20.254	45,0	45,6	3,8	5,7	23.553	49,5	37,6	5,0	7,9
AUT	8.834	46,1	37,0	0,4	16,4	15.786	53,9	29,8	0,3	16,1
SWE <sup>1,2</sup>	13.487	62,8	24,6	3,0	9,6	18.162	60,8	25,0	4,0	10,1
FIN	7.533	70,3	21,8	1,2	6,6	18.162	55,8	28,3	2,0	13,9
SUI <sup>2</sup>	10.917	68,2	22,8	3,0	6,0	18.688	68,6	26,5	1,9	5,3
POL	4.183	30,5	59,8	4,3	5,4	14.622	53,2	35,4	4,4	7,0
CAN	24.912	49,5	34,0	9,3	7,2	29.003	41,1	33,1	16,5	9,3
USA <sup>4</sup>	407.238	63,5	30,4	6,1		581.553	62,4	23,0	7,4	7,3
JPN	148.719	78,2	15,6	5,8	0,4	171.294	79,1	14,6	5,8	0,6
KOR	43.906	72,9	25,4	1,4	0,3	98.451	76,6	20,5	0,9	1,9
ISR <sup>2</sup>	8.706	53,0	12,2	3,8	31,0	17.670	35,8	10,6	1,0	52,6
CHN	145.071	71,7	23,6	3,4	1,2	468.062	76,6	20,2	2,8	0,4
RUS	30.058	28,7	64,7	0,6	5,9	41.505	29,5	67,0	1,1	2,3
RSA <sup>3</sup>	5.156	42,6	45,1	0,8	11,4	5.793	39,4	46,0	2,9	11,7
BRA <sup>1,2,4</sup>	20.500	50,4	47,7	1,9		41.000	50,2	47,5	2,3	
IND <sup>1,2,4</sup>		25,0	70,6	4,4		50.300	30,2	65,7	4,1	
EU-15 <sup>2</sup>	274.933	55,2	33,7	2,6	8,5	426.691	58,5	29,2	2,7	9,5
OECD	974.523	62,5	29,4	4,9	3,2	1.447.828	62,5	24,9	5,2	7,3

1) 2007 statt 2008. - 2) 2017 statt 2018. - 3) 2016 statt 2018. - 4) Ausland in anderen Kategorien enthalten.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2020/1), Weltbank, Ministry of Science & Technology, Government of India. – Berechnungen und Schätzungen des CWS.

## 4 Haushaltsansätze des Staates für zivile FuE

Die Haushaltsansätze des Staates für FuE bilden einen Indikator für staatliche FuE-Investitionen. Anders als Daten zu den realisierten FuE-Aufwendungen, die erst mit zeitlicher Verzögerung vorliegen, sind Haushaltsansätze meistens bereits zu Beginn eines Kalenderjahres verfügbar und weisen somit den Charakter eines Frühindikators hinsichtlich der öffentlichen FuE-Aufwendungen auf. Da es sich dabei aber zunächst um Plandaten handelt, weichen sie von den tatsächlichen FuE-Ausgaben des Staates zur Finanzierung von FuE ab. Der Indikator berücksichtigt nur Haushaltsansätze für zivile Ziele<sup>14</sup>.

Nach den 2019 weiter gestiegenen Haushaltsansätze für zivile FuE ist zu erwarten, dass die öffentlichen FuE-Investitionen in den betrachteten Ländern weiter gestiegen sind (Abb. 4.1). Dafür spricht vor allem die positiven Entwicklungen in den USA und Japan. Im OECD-Schnitt haben sich die Haushaltsansätze für zivile FuE zwischen 2001 und 2019 ebenso wie im Durchschnitt der EU-15 verdoppelt. Deutschland hat die Haushaltsansätze für FuE seit 2010 jedes Jahr überdurchschnittlich gesteigert.

**Abb. 4.1** Haushaltsansätze des Staates in zivile FuE in ausgewählten Ländern 2001 bis 2019

- zivile FuE 2001 = 100 -

Year	KOR	SUI	OECD	EU-15	USA¹	JPN	ESP	SWE	GER	FIN	GBR	NED	FRA²	ITA
'01	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
'05	180	130	130	130	130	130	140	140	140	140	140	140	140	140
'10	250	180	170	170	170	170	250	250	250	250	250	250	250	250
'15	350	250	200	200	200	200	300	300	300	300	300	300	300	300
'19	400	380	220	220	220	220	260	260	260	260	260	260	260	260

Halblogarithmischer Maßstab. - Daten zum Teil geschätzt. - 1) 2009 Bruch in der Reihe. - 2) 2006 Bruch in der Reihe  
 Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2020/1). - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

<sup>14</sup> Aus Gründen der Vergleichbarkeit werden nur die Haushaltsansätze für zivile FuE verwendet. Durch den hohen Anteil des Verteidigungshaushalts an den gesamten Haushaltsmitteln für FuE in den USA (rund 50 %) und das hohe Gewicht der USA in der OECD wird die Entwicklung der gesamten staatlichen Budgets für FuE stark durch den US-Militärhaushalt beeinflusst.

Neben Deutschland, den USA und Japan haben die meisten anderen hier betrachteten Länder ihre Haushaltsmittel für zivile FuE deutlich gesteigert. Lediglich für Großbritannien wird für 2019 ein starker Rückgang ausgewiesen, der sich aber noch nicht in den tatsächlich in diesem Jahr für die Durchführung von FuE im öffentlichen Bereich aufgewendeten FuE-Mitteln niedergeschlagen hat. In Korea stagnieren die Haushaltsmittel für zivile FuE seit 2015.

## 5 FuE-Intensität in den deutschen Bundesländern

Für die Untersuchung der regionalen Verteilung der FuE-Kapazitäten in Deutschland dient die bundeslandbezogene FuE-Intensität als Indikator. Sie wird gemessen als Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt (FuE-Aufwandsintensität) und als Anteil des FuE-Personals an den Erwerbspersonen (FuE-Personalintensität) des jeweiligen Bundeslandes.<sup>15</sup> Dabei kann nach den jeweils durchführenden Sektoren Wirtschaft, Hochschulen und Staat unterschieden werden. Es werden Daten für ungerade Jahre ausgewiesen, da diese nur im Rahmen der zweijährigen Vollerhebung der SV Wissenschaftsstatistik erfasst werden.<sup>16</sup> Die regionale Zuordnung erfolgt nach dem Sitz der Forschungsstätten und nicht nach dem Unternehmenssitz.

Ausgewiesen werden FuE-Indikatoren für die einzelnen Bundesländer sowie für die Großräume „ostdeutsche Bundesländer“ (einschließlich Berlin) und „westdeutsche Bundesländer“. Zusätzlich wird der Westen in nordwestliche (Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen, Nordrhein-Westfalen) und südwestliche Bundesländer (Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern, Saarland) untergliedert, um neben den West-Ost-Unterschieden auch das wirtschaftliche Süd-Nord-Gefälle abbilden zu können.

Der Südwesten erreichte im Jahr 2017 eine FuE-Aufwandsintensität von 3,77 % (FuE-Personalintensität von 201 FuE-Personen (VZÄ) je 10.000 Erwerbspersonen).<sup>17</sup> Die ostdeutschen Bundesländer erreichen wegen ihrer Ausstattung mit öffentlichen Forschungseinrichtungen mit 2,47 % eine höhere FuE-Aufwandsintensität als die nordwestdeutschen Länder mit 2,31 % (Tab. 5.1 und Tab. 5.2). Beide Regionen weisen die gleiche FuE-Personalintensität auf (125 FuE-Personen je 10.000 Erwerbspersonen).

Im Durchschnitt übersteigt die FuE-Intensität der westdeutschen Länder zwar weiterhin diejenige Ostdeutschlands, allerdings nur aufgrund der besonderen Stärke des Südwestens. Das FuE-Gefälle zwischen Südwest- und Nordwestdeutschland fällt damit deutlicher aus als zwischen West- und Ostdeutschland. Baden-Württemberg, Bayern und Hessen sowie die Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen weisen überdurchschnittliche FuE-Personalintensitäten auf. In den Stadtstaaten sind hierfür die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen verantwortlich. Die geringsten FuE-Intensitäten finden sich in den ostdeutschen Ländern Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg, sowie in Schleswig-Holstein. Insgesamt sind die FuE-Intensitäten außer in den Stadtstaaten Bremen und Berlin 2017 gestiegen.

Die Lücke zwischen ost- und westdeutschen Ländern ist zwischen 2013 und 2017 größer geworden. Verantwortlich hierfür war allein die überdurchschnittliche Steigerung der Wirtschaft in den südwestdeutschen Bundesländern. Während sich die ostdeutschen und die nordwestdeutschen Länder hinsichtlich der FuE-Intensität insgesamt nicht mehr (FuE-Personalintensität) bzw. nur wenig (FuE-Aufwandsintensität) unterscheiden, ist die FuE-Intensität der Wirtschaft in den südwestdeutschen Ländern (insbesondere Baden-Württemberg) deutlich gestiegen.

---

<sup>15</sup> Da die regionale Verteilung der Aufwendungen für die Durchführung von FuE in der deutschen FuE-Statistik zu Teilen aus der primär erhobenen Personalverteilung abgeleitet wird, ergibt sich hieraus eine auch erhebungstechnisch bedingte Korrelation der beiden Indikatoren.

<sup>16</sup> Vgl. Abschnitt 1 und Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

<sup>17</sup> Die folgenden Ergebnisse sind der letzten Vollstudie entnommen, da seitdem keine aktuelleren Daten verfügbar sind, vgl. Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

Bei großräumiger Betrachtung erweisen sich die grundsätzlichen Strukturunterschiede zwischen den Teilräumen als ausgesprochen stabil:

- Bei den öffentlichen FuE-Einrichtungen bestehen zwischen Nord- und Südwest praktisch keine Ausstattungsunterschiede. Dies ist das Ergebnis einer langfristig föderal betriebenen Wissenschaftspolitik und der vielfältigen Mischfinanzierungsformen bei außeruniversitären FuE-Einrichtungen. Beide Teilräume in Westdeutschland, Nordwest und Südwest, liegen allerdings deutlich unterhalb der Ausstattung Ostdeutschlands mit öffentlich geförderten Einrichtungen von Wissenschaft und Forschung. Diese Lücke hat sich zwischen 2005 und 2013 aufgrund der Entwicklung bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen deutlich zugunsten der ostdeutschen Länder vergrößert. Treibende Kräfte waren dabei Berlin und Sachsen.
- Langfristig wird auch die Entwicklung der regionalen Verteilung der FuE-Kapazitäten in Deutschland maßgeblich durch die Wirtschaft bestimmt. Sie determiniert damit die grundlegenden Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland als auch zwischen den westlichen Teilräumen. Die gesamtdeutsche Entwicklung wird entscheidend von der Wirtschaft in Südwestdeutschland bestimmt. Dies gilt auch für die Nord-Süd-Unterschiede in Westdeutschland, denn in den nordwestlichen Bundesländern ist die FuE-Intensität der Wirtschaft weniger als halb so hoch wie im Südwesten.
- Berücksichtigt man in einer Gesamtbetrachtung neben den FuE-Aktivitäten der Wirtschaft die Ausstattung mit öffentlichen FuE-Einrichtungen, dann fällt die FuE-Intensität in Ostdeutschland weiterhin genauso hoch (FuE-Personalintensität) bzw. höher (FuE-Aufwandsintensität) aus als im Nordwesten. Dabei haben die Zuwächse in öffentlichen FuE-Einrichtungen in den ostdeutschen Ländern die Rückstände in der Wirtschaft mittelfristig kompensiert. Hierbei ist vor allem die hohe Konzentration der öffentlichen Einrichtungen auf Berlin zu beachten.

Tab. 5.1 FuE-Aufwandsintensität<sup>1)</sup> in den Bundesländern nach durchführendem Sektor 2001 bis 2017

Bundesland	Insgesamt (alle Sektoren)							Wirtschaft						
	2001	2005	2009	2011	2013	2015	2017	2001	2005	2009	2011	2013	2015	2017
Baden-Württemberg	3,69	4,07	4,60	4,79	4,76	4,90	5,63	2,92	3,26	3,66	3,87	3,83	3,99	4,71
Bayern	2,91	2,89	3,05	3,00	3,13	3,13	3,09	2,33	2,32	2,36	2,29	2,39	2,41	2,34
Berlin	3,75	3,47	3,36	3,33	3,56	3,51	3,40	2,05	1,69	1,38	1,30	1,49	1,45	1,37
Brandenburg	1,44	1,17	1,39	1,65	1,53	1,65	1,68	0,53	0,29	0,35	0,53	0,44	0,60	0,57
Bremen	2,12	2,14	2,62	2,69	2,69	2,80	2,75	1,04	0,90	0,97	0,97	1,01	1,02	0,88
Hamburg	1,37	1,76	2,10	2,19	2,25	2,19	2,14	0,71	1,06	1,17	1,23	1,29	1,24	1,24
Hessen	2,29	2,45	2,97	2,90	2,81	2,83	2,91	1,86	2,00	2,36	2,26	2,17	2,16	2,20
Mecklenburg-Vorpommern	1,17	1,46	1,81	2,04	1,79	1,86	1,79	0,18	0,31	0,57	0,67	0,47	0,59	0,58
Niedersachsen	2,39	2,20	2,64	2,74	2,85	3,42	3,10	1,72	1,47	1,74	1,87	1,93	2,51	2,20
Nordrhein-Westfalen	1,69	1,72	1,93	1,96	1,93	1,95	2,09	1,05	1,06	1,17	1,18	1,11	1,13	1,23
Rheinland-Pfalz	1,90	1,66	1,99	1,99	2,12	2,33	2,43	1,43	1,18	1,45	1,40	1,53	1,77	1,78
Saarland	0,99	1,01	1,25	1,47	1,44	1,55	1,74	0,37	0,31	0,50	0,53	0,56	0,65	0,86
Sachsen	2,39	2,35	2,72	2,79	2,75	2,71	2,78	1,20	1,08	1,20	1,20	1,11	1,18	1,21
Sachsen-Anhalt	1,27	1,20	1,37	1,47	1,41	1,39	1,49	0,34	0,35	0,44	0,42	0,41	0,36	0,41
Schleswig-Holstein	1,12	1,14	1,27	1,41	1,47	1,48	1,55	0,52	0,52	0,57	0,68	0,74	0,78	0,83
Thüringen	2,05	1,87	2,16	2,12	2,15	2,02	2,19	1,10	0,98	1,05	0,98	1,02	0,97	1,10
Deutschland	2,39	2,42	2,72	2,79	2,82	2,91	3,03	1,67	1,68	1,84	1,89	1,90	2,00	2,10
ostdeutsche Länder	2,32	2,17	2,37	2,45	2,45	2,45	2,47	1,11	0,94	0,95	0,96	0,96	0,99	0,99
westdeutsche Länder	2,39	2,46	2,78	2,85	2,88	2,99	3,13	1,76	1,81	2,00	2,05	2,06	2,18	2,30
nordwestdeutsche Länder*	1,78	1,80	2,07	2,14	2,16	2,30	2,31	1,12	1,10	1,24	1,30	1,28	1,43	1,42
südwestdeutsche Länder**	2,89	3,01	3,37	3,42	3,45	3,53	3,77	2,29	2,39	2,63	2,66	2,68	2,77	2,98

Bundesland	Hochschulen							außeruniversitäre Einrichtungen***						
	2001	2005	2009	2011	2013	2015	2017	2001	2005	2009	2011	2013	2015	2017
Baden-Württemberg	0,39	0,41	0,52	0,52	0,51	0,50	0,51	0,39	0,40	0,42	0,40	0,41	0,41	0,41
Bayern	0,35	0,31	0,41	0,42	0,43	0,41	0,43	0,23	0,26	0,28	0,29	0,32	0,31	0,31
Berlin	0,74	0,75	0,85	0,87	0,84	0,88	0,84	0,97	1,03	1,14	1,16	1,23	1,18	1,19
Brandenburg	0,28	0,27	0,32	0,35	0,36	0,34	0,37	0,63	0,61	0,72	0,76	0,73	0,70	0,74
Bremen	0,52	0,63	0,75	0,74	0,70	0,68	0,76	0,56	0,62	0,90	0,97	0,98	1,09	1,10
Hamburg	0,34	0,37	0,48	0,50	0,50	0,50	0,53	0,33	0,33	0,45	0,46	0,46	0,45	0,38
Hessen	0,29	0,30	0,39	0,42	0,41	0,43	0,43	0,14	0,15	0,22	0,22	0,23	0,24	0,28
Mecklenburg-Vorpommern	0,51	0,52	0,53	0,66	0,63	0,64	0,58	0,48	0,63	0,70	0,72	0,70	0,62	0,64
Niedersachsen	0,38	0,40	0,49	0,49	0,53	0,53	0,53	0,30	0,33	0,41	0,38	0,40	0,38	0,37
Nordrhein-Westfalen	0,36	0,41	0,46	0,47	0,49	0,50	0,55	0,27	0,25	0,30	0,31	0,33	0,32	0,30
Rheinland-Pfalz	0,33	0,33	0,37	0,42	0,42	0,40	0,47	0,14	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15	0,18
Saarland	0,41	0,41	0,38	0,52	0,47	0,53	0,53	0,22	0,28	0,37	0,42	0,42	0,38	0,36
Sachsen	0,60	0,62	0,69	0,74	0,82	0,76	0,78	0,59	0,65	0,83	0,85	0,81	0,77	0,79
Sachsen-Anhalt	0,53	0,44	0,45	0,48	0,50	0,54	0,57	0,40	0,41	0,48	0,56	0,49	0,48	0,51
Schleswig-Holstein	0,31	0,32	0,36	0,37	0,35	0,36	0,38	0,30	0,30	0,35	0,36	0,37	0,34	0,34
Thüringen	0,52	0,49	0,59	0,62	0,62	0,58	0,61	0,43	0,39	0,53	0,52	0,51	0,46	0,48
Deutschland	0,39	0,40	0,48	0,50	0,50	0,50	0,52	0,33	0,34	0,40	0,41	0,42	0,41	0,41
ostdeutsche Länder	0,56	0,55	0,62	0,66	0,67	0,67	0,67	0,64	0,68	0,80	0,83	0,82	0,79	0,81
westdeutsche Länder	0,36	0,37	0,45	0,47	0,47	0,47	0,50	0,27	0,28	0,33	0,33	0,35	0,34	0,34
nordwestdeutsche Länder*	0,36	0,40	0,47	0,48	0,50	0,50	0,54	0,29	0,29	0,36	0,36	0,38	0,37	0,35
südwestdeutsche Länder**	0,35	0,35	0,44	0,46	0,45	0,44	0,46	0,25	0,27	0,31	0,30	0,32	0,32	0,33

1) Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt in %.

\*) Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein.

\*\*) Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland.

\*\*\*) öffentliche und öffentlich geförderte Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. – Statistische Ämter des Bundes und der Länder: VGR der Länder - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

**Tab. 5.2 FuE-Personalintensität<sup>1)</sup> in den Bundesländern nach durchführendem Sektor 2001 bis 2017**

Bundesland	Insgesamt (alle Sektoren)							Wirtschaft						
	2001	2005	2009	2011	2013	2015	2017	2001	2005	2009	2011	2013	2015	2017
Baden-Württemberg	190	200	215	239	242	259	284	137	150	158	176	179	195	219
Bayern	158	155	160	166	166	181	182	122	119	114	119	117	131	132
Berlin	178	152	163	180	178	190	183	87	60	60	66	64	73	69
Brandenburg	49	45	55	70	72	77	86	17	12	15	24	24	29	34
Bremen	159	154	171	184	195	219	211	75	58	59	64	69	78	75
Hamburg	117	126	139	154	159	170	181	57	67	75	79	80	87	98
Hessen	139	130	151	155	148	163	169	106	100	115	115	108	122	123
Mecklenburg-Vorpommern	45	49	61	76	71	75	78	7	10	20	26	18	21	23
Niedersachsen	104	96	103	117	121	129	132	64	59	61	70	72	80	81
Nordrhein-Westfalen	93	89	99	109	107	115	120	52	49	57	62	60	64	66
Rheinland-Pfalz	86	74	89	92	96	106	105	61	51	62	61	64	74	70
Saarland	56	58	70	82	88	95	104	18	18	28	34	36	40	52
Sachsen	95	90	113	126	132	139	149	48	42	49	54	52	59	65
Sachsen-Anhalt	47	49	59	65	70	67	71	14	15	20	22	23	21	23
Schleswig-Holstein	59	55	63	71	76	75	79	25	23	27	33	37	38	40
Thüringen	75	78	87	94	98	102	110	41	40	44	45	46	49	57
Deutschland	119	115	128	139	141	152	159	76	74	79	86	86	96	101
ostdeutsche Länder	89	83	97	110	113	120	125	41	33	38	43	42	47	50
westdeutsche Länder	127	124	136	146	148	159	167	86	85	90	97	97	108	113
nordwestdeutsche Länder*	96	91	101	112	113	120	125	53	51	56	62	62	68	70
südwestdeutsche Länder**	154	153	165	176	177	192	201	114	115	120	127	127	141	149

Bundesland	Hochschulen							außeruniversitäre Einrichtungen***						
	2001	2005	2009	2011	2013	2015	2017	2001	2005	2009	2011	2013	2015	2017
Baden-Württemberg	30	28	33	36	37	36	38	23	22	24	26	26	27	27
Bayern	22	19	28	28	30	30	31	14	16	18	19	20	20	20
Berlin	45	43	50	52	51	55	52	46	48	54	63	63	62	62
Brandenburg	11	11	14	17	18	18	20	21	22	25	29	30	31	32
Bremen	48	53	58	60	60	64	62	36	42	54	60	67	77	74
Hamburg	33	31	37	43	45	47	48	28	28	28	32	35	35	34
Hessen	24	20	24	26	27	26	29	9	10	12	14	14	14	16
Mecklenburg-Vorpommern	22	21	20	26	28	27	28	16	18	21	25	25	26	27
Niedersachsen	23	19	24	27	28	28	30	17	18	18	20	20	21	20
Nordrhein-Westfalen	25	23	26	29	29	31	34	16	16	17	18	19	20	20
Rheinland-Pfalz	19	16	18	21	23	23	23	7	7	9	10	9	10	11
Saarland	26	26	23	26	30	31	29	12	14	19	21	22	24	22
Sachsen	28	27	36	39	44	43	46	19	22	28	34	35	36	38
Sachsen-Anhalt	20	19	21	23	25	24	24	13	14	18	20	22	23	24
Schleswig-Holstein	17	16	19	21	20	20	20	17	16	17	17	19	18	18
Thüringen	20	22	24	28	31	31	31	14	16	19	21	22	22	22
Deutschland	25	23	28	30	31	32	33	18	19	21	23	23	24	25
ostdeutsche Länder	26	25	30	33	35	36	37	23	25	29	34	36	36	38
westdeutsche Länder	25	22	27	29	30	31	32	16	17	18	20	20	21	21
nordwestdeutsche Länder*	25	23	26	29	29	31	33	18	18	19	20	21	22	22
südwestdeutsche Länder**	25	22	28	29	31	31	32	15	16	18	19	20	20	21

1) FuE-Personal (VZÄ) im jeweiligen Sektor je 10.000 Erwerbspersonen. –

\*) Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein.

\*\*) Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland.

\*\*\*) öffentliche und öffentlich geförderte Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. – Statistisches Bundesamt – Berechnungen und Schätzungen des CWS.

## 6 Verteilung der FuE-Ausgaben der Wirtschaft in Deutschland nach Wirtschaftszweig, Herkunft der Mittel, Größe und Technologiekategorie

Gemessen an den FuE-Ausgaben werden rund zwei Drittel aller FuE-Aktivitäten in Deutschland in Wirtschaftsunternehmen durchgeführt (vgl. Abschnitt 3). Im internationalen Vergleich ist ein großer Teil der unterschiedlichen FuE-Intensitäten und -Entwicklungspfade einzelner Länder auf Unterschiede in den Wirtschaftsstrukturen zurückzuführen.<sup>18</sup> Je größer die jeweilige Bedeutung forschungsintensiver Wirtschaftszweige wie Elektronik, Pharmazeutische Industrie oder Automobilbau, desto höher dürfte c. p. auch die FuE-Intensität einer Volkswirtschaft ausfallen.<sup>19</sup>

Der FuE-Schwerpunkt der deutschen Wirtschaft liegt traditionell im Bereich der Hochwertigen Technik, der 56 % der internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft auf sich vereint (Tab. 6.1). Herausragende Stärke innerhalb dieses Bereichs ist in Deutschland der Automobilbau, auf den im Jahr 2018 38 % der gesamten internen FuE-Aufwendungen und 29 % des FuE-Personals der Wirtschaft entfallen sind (Tab. A.6.1 im Anhang). Auch der Maschinenbau (10 % der Aufwendungen und 11 % des Personals) und die Chemieindustrie (6 % der Aufwendungen und 5 % des Personals) tragen zur Stärke der Hochwertigen Technik in Deutschland bei.

In keinem anderen OECD-Land ist auch nur annähernd ein ähnlich hohes FuE-Gewicht von Branchen der Hochwertigen Technik zu finden.<sup>20</sup> Dafür werden in vielen anderen Ländern relativ mehr FuE-Mittel im Spitzentechnologiesektor verwendet. In Deutschland lag dessen Anteil 2018 bei 21,7 %. Hierzu zählen die Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (11,5 %), der Luft- und Raumfahrzeugbau (2,4 %) und die Pharmazeutische Industrie (7,2 %). Auf den Dienstleistungssektor entfallen in Deutschland mit einem Anteil von 14,4 % (inkl. Gemeinschaftsforschung) ebenfalls vergleichsweise wenig FuE-Aufwendungen. Die höchsten Anteile weisen dabei die IuK-Dienstleistungen (5 %), die Architektur- und Ingenieurbüros (3,1 %) und die wissenschaftliche Forschung und Entwicklung (4,2 %) auf. Als forschungsintensive Dienstleistungen dominieren sie das FuE-Geschehen innerhalb des Dienstleistungssektors (Tab. 6.1 und Tab. A.6.1 im Anhang). Das Muster einer im internationalen Vergleich relativ schwachen Präsenz bei Spitzentechnologien und bei Dienstleistungen sowie einer Spitzenposition bei Industrien der Hochwertigen Technik zieht sich wie ein roter Faden durch das „deutsche Innovationssystem“, ist also nicht nur bei FuE, sondern auch in der Wirtschaftsstruktur und im Außenhandel oder bei Patenten sichtbar.<sup>21</sup>

Mittelfristig haben sich die Gewichte Im Verarbeitenden Gewerbe Deutschlands zu Gunsten der Hochwertigen Technik verschoben. Bei einem Gesamtanteil forschungsintensiver Wirtschaftszweige von fast 78 % an den internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft hat sich der Anteil der Spitzentechnologie seit 2009 von 26,4 % auf 21,7 % in 2018 verringert. Parallel ist der Anteil der Hochwertigen Technik von 47,5 % auf 56 % im Jahr 2018 gestiegen. Dies ist maßgeblich auf die Automobilindustrie zurückzuführen, die ihren Anteil an den FuE-Aufwendungen allein von 2016 bis 2018 um fast 3 Prozentpunkte (von 34,8 % auf 37,6 %) gesteigert hat (Tab. 6.1).

---

<sup>18</sup> Zum Einfluss der Wirtschaftsstruktur auf die gesamtwirtschaftliche FuE vgl. ausführlich Gehrke, Schasse, Leidmann (2017).

<sup>19</sup> Zur Abgrenzung forschungsintensiver Wirtschaftszweige und deren Differenzierung nach den Bereichen der Spitzentechnologie und der Hochwertigen Technik vgl. Gehrke, Frietsch, Neuhäusler, Rammer (2013).

<sup>20</sup> Zum internationalen Vergleich vgl. hier und im Folgenden Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

<sup>21</sup> Vgl. Neuhäusler, Rothengatter, Frietsch (2018), Gehrke, Schiersch (2020).

**Tab. 6.1 Interne FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft 2015 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung, Beschäftigtengrößenklassen und Technologieklassen**

Wirtschaftsgliederung <sup>1</sup>	2015		2016		2017		2018	
	Absolut	Anteil	Absolut	Anteil	Absolut	Anteil	Absolut	Anteil
	in Mio. €	in %						
<b>I. NACH DER WIRTSCHAFTSGLIEDERUNG</b>								
A 01-03 Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	150	0,2	158	0,3	169	0,2	172	0,2
B 05-09 Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	21	0,0	21	0,0	25	0,0	24	0,0
C 10-33 Verarbeitendes Gewerbe <sup>2</sup>	51.913	85,2	53.359	84,9	58.494	85,0	61.574	85,4
10-12 H.v. Nahrungs-, Futtermitteln, Getränken u. Tabakerzeugn.	318	0,5	313	0,5	318	0,5	323	0,4
13-15 H.v. Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren	91	0,1	94	0,2	102	0,1	97	0,1
16-18 H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	215	0,4	230	0,4	248	0,4	244	0,3
19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	135	0,2	141	0,2	145	0,2	150	0,2
20 H.v. chemischen Erzeugnissen	3.786	6,2	3.913	6,2	4.065	5,9	4.193	5,8
21 H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	3.956	6,5	4.518	7,2	4.631	6,7	5.226	7,2
22 H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1.088	1,8	1.174	1,9	1.149	1,7	1.201	1,7
23 H.v. Glas, Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	310	0,5	329	0,5	319	0,5	333	0,5
24 Metallerzeugung und -bearbeitung	531	0,9	539	0,9	578	0,8	573	0,8
25 H.v. Metallerzeugnissen	824	1,4	843	1,3	921	1,3	933	1,3
26 H.v. DV-Geräten, elektronischen u. optischen Erzeugnissen	7.541	12,4	7.637	12,2	7.739	11,3	8.281	11,5
27 H.v. elektrischen Ausrüstungen	2.249	3,7	2.298	3,7	2.692	3,9	2.762	3,8
28 Maschinenbau	5.459	9,0	5.652	9,0	7.117	10,3	7.111	9,9
29 H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen <sup>2</sup>	21.466	35,2	21.889	34,8	25.656	37,3	27.076	37,6
30 Sonstiger Fahrzeugbau	2.007	3,3	2.026	3,2	1.776	2,6	2.028	2,8
30.3 Luft- und Raumfahrzeugbau	1.707	2,8	1.732	2,8	1.491	2,2	1.707	2,4
31-33 Sonst. Waren, Rep. u. Inst. v. Maschinen u. Ausrüstungen	1.935	3,2	1.762	2,8	1.038	1,5	1.043	1,4
D,E 35-39 Energie, Wasser, Abwasser, Abfallentsorgung	161	0,3	155	0,2	177	0,3	157	0,2
F 41-43 Baugewerbe/Bau	75	0,1	80	0,1	85	0,1	82	0,1
J 58-63 Information und Kommunikation	3.185	5,2	3.331	5,3	3.380	4,9	3.603	5,0
K 64-66 Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	284	0,5	292	0,5	248	0,4	236	0,3
M 69-75 Freiberufliche, wissenschaftliche u. technische Dienstleist.	4.685	7,7	5.015	8,0	5.594	8,1	5.575	7,7
71 Architektur-, Ingenieurbüros; techn., phys., chem. Unters.	2.269	3,7	2.488	4,0	2.397	3,5	2.257	3,1
72 Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	2.170	3,6	2.260	3,6	2.920	4,2	3.057	4,2
IFG Institutionen für Gemeinschaftsforschung	295	0,5	295	0,5	286	0,4	288	0,4
G-I,L,N-U Restliche Abschnitte	478	0,8	416	0,7	617	0,9	678	0,9
<b>INSGESAMT<sup>2</sup></b>	<b>60.952</b>	<b>100,0</b>	<b>62.826</b>	<b>100,0</b>	<b>68.787</b>	<b>100,0</b>	<b>72.101</b>	<b>100,0</b>
<b>II. NACH BESCHÄFTIGTENGROSSENKLASSEN<sup>2</sup></b>								
unter 250 Beschäftigte	5.257	8,6	5.340	8,5	5.725	8,3	5.724	7,9
250 bis 499 Beschäftigte	2.826	4,6	2.921	4,6	3.154	4,6	3.283	4,6
500 und mehr Beschäftigte	52.869	86,7	54.565	86,9	59.908	87,1	63.095	87,5
<b>INSGESAMT<sup>2</sup></b>	<b>60.952</b>	<b>100,0</b>	<b>62.826</b>	<b>100,0</b>	<b>68.787</b>	<b>100,0</b>	<b>72.101</b>	<b>100,0</b>
<b>III. NACH TECHNOLOGIEKLASSEN<sup>3</sup></b>								
Forschungsintensive Industriezweige	45.975	75,4	47.415	75,5	53.032	77,1	56.021	77,7
Spitzentechnologie	13.464	22,1	14.153	22,5	14.264	20,7	15.611	21,7
Hochwertige Technik	32.511	53,3	33.261	52,9	38.769	56,4	40.410	56,0
Forschungsintensive Dienstleistungen (WZ 62, 71, 72)	7.293	12,0	7.733	12,3	8.432	12,3	8.637	12,0
restliche Abschnitte (nicht forschungsintensiv)	7.684	12,6	7.678	12,2	7.323	10,6	7.444	10,3
<b>INSGESAMT<sup>2</sup></b>	<b>60.952</b>	<b>100,0</b>	<b>62.826</b>	<b>100,0</b>	<b>68.787</b>	<b>100,0</b>	<b>72.101</b>	<b>100,0</b>

1) Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008).

2) Wegen Meldekorrekturen im Jahr 2013 nicht mit den Vorjahren vergleichbar.

3) Zur Abgrenzung von forschungsintensiven Industriezweigen nach WZ 2008 vgl. Gehrke, Frietsch, Neuhäusler, Rammer (2013)

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. – Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Unterdurchschnittliche Zuwächse der FuE-Aufwendungen von Herstellern von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen und z.T. absolut gesunkene FuE-Aufwendungen des Luft- und Raumfahrzeugbaus haben parallel zu Anteilsverlusten der der Wirtschaftszweige der Spitzentechnologie in Deutschland geführt. Insgesamt wird in den Wirtschaftszweigen der Spitzentechnologie zwar mit weitaus höherer Intensität FuE betrieben (vgl. Abschnitt 7); sie sind aber in Deutschland vergleichsweise weniger vertreten und weisen deshalb ein gesamtwirtschaftlich geringeres Gewicht auf als in anderen großen OECD-Ländern<sup>22</sup>.

Die FuE-Kapazitäten im deutschen Dienstleistungssektor sind in den letzten Jahren weitergewachsen. Ihr Anteil an den gesamten internen FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft (inkl. Gemeinschaftsforschung) ist zwischen 2013 und 2019 von 13,2 % auf 14,4 % leicht gestiegen. Gleichzeitig hat auch der Anteil an den gesamten FuE-Personalkapazitäten von 16,1 % auf 20,4 % zugenommen. Dazu haben vor allem die forschungsintensiven Dienstleistungsbereiche der Architektur- und Ingenieurbüros sowie der wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung beigetragen, während IuK-Dienstleistungen ihre Position mittelfristig nicht verbessert haben (Tab. 6.1 und Tab. A.6.1 im Anhang).

Bezogen auf die Verteilung der FuE-Aufwendungen (Tab. 6.1) ist der Anteil großer Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten an den FuE-Aufwendungen der Wirtschaft seit 2015 weiter kontinuierlich gestiegen. Beim FuE-Personal (vgl. Tab. 6.2) ist hingegen eher von Stagnation auszugehen, da der Anteil 2017 leicht rückläufig ausgefallen ist. Auf große Unternehmen entfallen aktuell 87,5 % der FuE-Aufwendungen und knapp 80 % des in Vollzeitäquivalenten gemessenen FuE-Personals. 16 % des FuE-Personals ist in kleineren Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten tätig und gut 6 % in Unternehmen mit 250 bis unter 500 Beschäftigten.

**Tab. 6.2 Verteilung des FuE-Personals (Vollzeitäquivalente) nach Beschäftigtengrößenklassen 2015 bis 2018**

	2015		2016		2017		2018	
	Absolut	Anteil in %						
unter 250 Beschäftigte	62.817	15,5	63.387	15,3	70.265	16,1	70.895	15,7
250 bis 499 Beschäftigte	25.412	6,3	25.890	6,3	27.865	6,4	28.709	6,4
500 und mehr Beschäftigte	316.538	78,2	323.750	78,4	338.440	77,5	351.454	77,9
<b>I N S G E S A M T</b>	<b>404.767</b>	<b>100,0</b>	<b>413.027</b>	<b>100,0</b>	<b>436.571</b>	<b>100,0</b>	<b>451.057</b>	<b>100,0</b>

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. - Berechnungen und Zusammenstellungen des CWS.

In Deutschland finanziert die Wirtschaft mit 90 % den allergrößten Teil ihrer FuE-Aufwendungen aus eigenen Mitteln. Im OECD-Durchschnitt sind es 86 % der internen FuE-Aufwendungen (Tab. A.6.2 im Anhang). Dafür wird in Deutschland mit 3 % ein vergleichsweise geringer Anteil der FuE-Aufwendungen der Wirtschaft vom Staat finanziert. Dies gilt mit 6 % auch für die Finanzierung von FuE durch das Ausland.

<sup>22</sup> Vgl. Gehrke, Schasse, Leidmann (2017) oder auch Gehrke, Schiersch (2017).

Dabei unterscheiden sich die Finanzierungsstrukturen nicht nur zwischen Ländern sondern auch zwischen Wirtschaftszweigen.<sup>23</sup> In der deutschen Industrie fließen staatliche Mittel vorwiegend in Wirtschaftszweige, die besonders forschungsintensiv produzieren, wie Hersteller von DV-Geräte, elektronischen und optischen Erzeugnissen sowie den Luft- und Raumfahrzeugbau, und in solche mit großen absoluten FuE-Kapazitäten wie die Automobilindustrie und der Maschinenbau. Unabhängig vom absoluten Umfang der FuE-Aufwendungen spielen staatliche Mittel in wenig forschungsintensiven Wirtschaftszweigen wie dem Baugewerbe, dem Bereich Energie, Wasser und Abfallentsorgung und Herstellung von Metallernzeugnissen eine Rolle. Im Dienstleistungsbereich sind dies vor allem wissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen sowie freiberufliche und technische Dienstleistungen. Hier finden sich auch die höchsten relativen Anteile des Staates an der Finanzierung interner FuE (Tab. 6.3).

Der Anteil der Staatsfinanzierung bei forschungsintensiven Dienstleistungen lag 2017 bei 11 %, im Schnitt aller Spitzentechniksektoren bei 3,4 % und in der Hochwertigen Technik bei 1,6 %. In der übrigen Wirtschaft, die in Deutschland im Durchschnitt nicht forschungsintensiv produziert, sind es hingegen 5,4 %.

Der Finanzierungsanteil des Staates sinkt mit der Unternehmensgröße. Der Anteil beträgt bei kleinen Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten 21,6 % der internen FuE-Aufwendungen und sinkt bis auf 1,4 % bei Großunternehmen mit 1.000 und mehr Beschäftigten. Letztere erhalten allerdings insgesamt 36 % der staatlichen Finanzmittel, die in die Wirtschaft fließen (Tab. 6.3).

Der Anteil des Auslands an den internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft hat sich zwischen 2005 und 2017 von 3,3 % auf 6,3 % fast verdoppelt. Bei Finanzierungsbeiträgen aus dem Ausland handelt es sich neben EU-Mitteln überwiegend um Zuflüsse aus verbundenen, multinational agierenden Unternehmen.<sup>24</sup> Diese sind, neben einigen sehr kleinen, weniger forschungsintensiven Branchen, vor allem in der Pharmazeutischen Industrie und im Luft- und Raumfahrzeugbau von überdurchschnittlich hoher Relevanz.

---

<sup>23</sup> Daten zur Finanzierungsstruktur von FuE in Deutschland nach Wirtschaftszweigen sind nur bis zum Jahr 2017 verfügbar, da diese von der SV Wissenschaftsstatistik nur im Rahmen der zweijährigen Vollerhebung erfasst werden. Die gleichen, im Folgenden beschriebenen Finanzierungsstrukturen zeigen sich auch bei Zugrundelegung der gesamten FuE-Aufwendungen der Unternehmen, die sich aus den internen und den externen FuE-Aufwendungen außerhalb der Wirtschaft zusammensetzen. Vgl. Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020) und SV Wissenschaftsstatistik (2019). Daten für das Berichtsjahr 2019 sind erst ab Sommer 2021 verfügbar.

<sup>24</sup> Vgl. Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020), Abschnitt 10.

**Tab. 6.3 Finanzierung der internen FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen, Größen- und Technologieklassen 2017**

Wirtschaftsgliederung <sup>1</sup> Beschäftigtengrößenklasse Technologieklasse	Interne FuE- Aufwendungen* In Mio. €    in %		davon finanziert von			
			Wirtschaft	Staat	andere inländische Quellen	Ausland
<b>I. NACH DER WIRTSCHAFTSGLIEDERUNG</b>						
A 01-03    Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	169	0,2	92,0			5,7
B 05-09    Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	25	0,0	85,5			9,1
C 10-33    Verarbeitendes Gewerbe	58.494	85,0	91,6	1,8	0,1	6,5
10-12    H.v. Nahrungs-, Futtermitteln, Getränken u. Tabakerzeugn.	318	0,5	98,6			0,2
13-15    H.v. Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren	102		87,9	11,5	0,1	0,5
16-18    H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen <sup>3</sup>	248	0,4	78,0	3,0	0,0	18,9
19        Kokerei und Mineralölverarbeitung	145		96,7	1,6	0,0	1,6
20        H.v. chemischen Erzeugnissen	4.065	5,9	91,1	1,4	0,0	7,5
21        H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen <sup>3</sup>	4.631	6,7	80,2			18,9
22        H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1.149	1,7	96,0	2,0	0,2	1,8
23        H.v. Glas, Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	319	0,5	90,8	5,4	0,2	3,6
24        Metallerzeugung und -bearbeitung	578	0,8	73,9	2,6	0,6	22,9
25        H.v. Metallerzeugnissen	921	1,3	84,2	12,0	0,1	3,8
26        H.v. DV-Geräten, elektronischen u. optischen Erzeugnissen	7.739	11,3	88,9	3,0	0,0	8,1
27        H.v. elektrischen Ausrüstungen	2.692	3,9	91,9	2,0	0,1	6,0
28        Maschinenbau	7.117	10,3	95,6	2,3	0,1	2,0
29        H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	25.656	37,3	94,5	0,4	0,2	4,9
30        Sonstiger Fahrzeugbau	1.776	2,6	81,8	10,0	0,0	9,1
30.3    Luft- und Raumfahrzeugbau <sup>3</sup>	1.491	2,2	79,6			10,3
31-33    Sonst. Waren, Rep. u. Inst. v. Maschinen u. Ausrüstungen	1.038	1,5	93,6	3,5	0,2	2,7
D,E 35-39 Energie, Wasser, Abwasser, Abfallentsorgung	177	0,3	85,3	13,6	0,0	1,1
F 41-43    Baugewerbe/Bau	85	0,1	82,0	17,5	0,3	0,3
J 58-63    Information und Kommunikation	3.380	4,9	91,3	5,7	0,1	2,9
K 64-66    Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	248	0,4	99,7	0,2	0,0	0,0
M 69-75    Freiberufliche, wissenschaftliche u. technische Dienstleist.	5.594	8,1	79,2	14,7	0,2	5,9
71        Architektur-, Ingenieurbüros; techn., phys., chem. Unters.	2.397	3,5	89,1	9,7	0,1	1,1
72        Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	2.920	4,2	70,8	18,7	0,4	10,1
IFG       Institutionen für Gemeinschaftsforschung	286	0,4	34,3	57,6	0,6	7,5
G-I,L,N-U Restliche Abschnitte	617	0,9	78,5	14,8	0,3	6,4
<b>INSGESAMT</b>	<b>68.787</b>	<b>100,0</b>	<b>90,4</b>	<b>3,2</b>	<b>0,1</b>	<b>6,3</b>
<b>II. NACH BESCHÄFTIGTENGROSSENKLASSEN</b>						
unter 100 Beschäftigte	3.154	4,6	70,8	21,6	0,5	7,1
100 bis 499 Beschäftigte	5.731	8,3	84,5	8,0	0,2	7,3
500 bis 999 Beschäftigte	4.099	6,0	88,5	6,2	0,1	5,2
1000 und mehr Beschäftigte	55.803	81,1	92,3	1,4	0,1	6,2
<b>III. NACH TECHNOLOGIEKLASSEN<sup>2</sup></b>						
Forschungsintensive Industrien	53.032	77,1	91,7	1,6	0,1	6,6
Spitzentechnologie	14.264	20,7	84,5	3,4	0,0	12,0
Hochwertige Technik	38.769	56,4	94,3	0,9	0,1	4,6
Forschungsintensive Dienstleistungen	8.432	12,3	83,8	11,2	0,2	4,8
Restliche Abschnitte (nicht forschungsintensiv)	7.323	10,6	89,1	5,4	0,2	5,3
<b>INSGESAMT</b>	<b>68.787</b>	<b>100,0</b>	<b>90,4</b>	<b>3,2</b>	<b>0,1</b>	<b>6,3</b>

1) Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008)

2) Zur Abgrenzung von forschungsintensiven Industriezweigen nach WZ 2008 vgl. Gehrke, Frietsch, Neuhäusler, Rammer (2013).

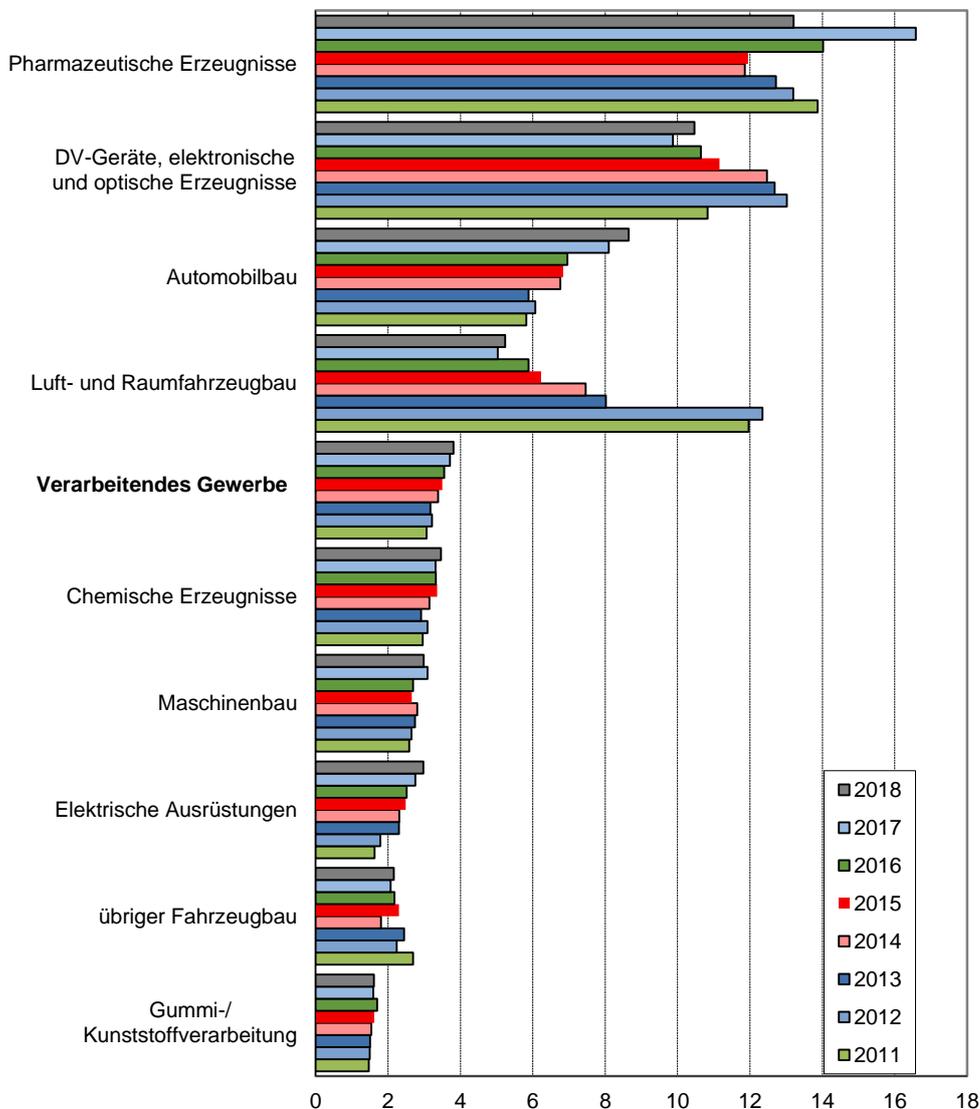
3) Teilweise geschätzt.

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. – Berechnungen und Schätzungen des CWS.

## 7 FuE-Intensität der deutschen Wirtschaft nach Wirtschaftssektoren

Gemessen am Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz, weist das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland im Jahr 2018 eine durchschnittliche FuE-Intensität von 3,8 % auf. Diese ist seit 2011 (3,1 %) kontinuierlich gestiegen (Abb. 7.1 und Tab. A.7.1 im Anhang). Auf sektoraler Ebene liegen für 2018 nur Angaben nach zweistelliger Wirtschaftszweiggliederung vor. Danach liegt die Pharmazeutische Industrie mit einer FuE-Intensität von 13,2 % vor DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (10,5 %) an der Spitze. Beide bestätigen damit ihren Status als typische Spitzentechnologiebranchen (Abb. 7.1).

**Abb. 7.1 Interne FuE-Aufwendungen in % des Umsatzes aus eigenen Erzeugnissen\* 2011 bis 2018**



\*) Umsatz aus eigenen Erzeugnissen ohne Verbrauchsteuern

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik. - Statistisches Bundesamt: Unternehmensergebnisse Deutschland sowie Fachserie 4, Reihe 4.3. - Berechnungen des CWS.

Mit Abstand hinter der Pharmazeutischen Industrie und dem Bereich DV/Elektronik/Optik folgen im Jahr 2018 der Automobilbau (8,7 %) und der Luft- und Raumfahrzeugbau (5,2 %), die damit deutlich höhere FuE-Intensitäten aufweisen als Chemische Erzeugnisse (3,5 %), der Maschinenbau und die Herstellung von Elektrischen Ausrüstungen (jeweils 3,0 %) oder Gummi- und Kunststoffwaren (1,6 %) (Abb. 7.1 und Tab. A.7.1 im Anhang).

In der Mehrzahl der betrachteten Wirtschaftsbereiche ist die FuE-Intensität 2018 weiter gestiegen, am deutlichsten bei den Herstellern von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen auf 10,5 % sowie beim Automobilbau auf 8,7 %. Trotz deutlicher Zuwächse bei den FuE-Aufwendungen der Pharmaindustrie ist die FuE-Intensität in diesem Wirtschaftszweig 2018 stark von 16,6 % in 2017 auf nur noch 13,2 % gesunken. Grund hierfür ist der laut amtlicher Statistik im gleichen Zeitraum um über 40 % gestiegene Umsatz der deutschen Pharmaunternehmen.<sup>25</sup>

Wenn man die FuE-Personalintensität – gemessen als Anteil des FuE-Personals an den sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten des Wirtschaftszweigs – als Indikator für die FuE-Intensität heranzieht, ergibt sich ein sehr ähnliches Strukturbild (Tab. A.7.2 im Anhang). Auch dieser, im Vergleich zur FuE-Aufwandsintensität, weniger konjunkturreaktive Indikator zeigt für das Verarbeitende Gewerbe insgesamt eine deutlich von 4,4 % (2011) auf 5,0 % (2018) gestiegene FuE-Personalintensität. Für den Automobilbau ergibt sich 2018 eine FuE-Personalintensität von 14,6 % (2011 noch 11,3 %): In Deutschland produziert dieser Wirtschaftszweig damit hinsichtlich der Aufwendungen FuE-intensiver und hinsichtlich des Personals genauso FuE-intensiv wie der Luft- und Raumfahrzeugbau (14,5 %).

Die FuE-Personalintensität erlaubt zusätzlich eine vergleichbare Betrachtung des FuE-Verhaltens im Dienstleistungssektor. Hier ist die FuE-Intensität nach leichter Steigerung in 2015 im Folgejahr insgesamt nicht weiter gestiegen. Nur der forschungsintensive Dienstleistungsbereich „Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung“ (12,8 %) hat weiter zugelegt. Hingegen haben Dienstleistungen der Bereiche „Architektur-, Ingenieurbüros; technische, physikalische, chemische Untersuchung“ (4,3 %) und „Information und Kommunikation“ (2,5 %) 2018 nicht mehr hinzugewonnen.

---

<sup>25</sup> Umgekehrt ist der starke Anstieg der FuE-Umsatzintensität der Pharmazeutischen Industrie in 2017 auch auf einen starken Rückgang der Umsätze aus eigenen Erzeugnissen zurückzuführen. Laut Statistischem Bundesamt (Unternehmensergebnisse) erzielte die deutsche Pharmaindustrie 2016 einen Umsatz aus eigenen Erzeugnissen von 32,2 Mrd. Euro, 2017 waren es 27,9 Mrd. Euro und 2018 39,6 Mrd. Euro.

## 8 Aktuelle Entwicklungen

Die positive Entwicklung der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE und des damit verbundenen Einsatzes an FuE-Personal in Deutschland hat sich auch 2019 fortgesetzt. Mit einer Steigerung der FuE-Aufwendungen um nominal 4,4 % auf 109,3 Mrd. Euro wurde eine gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität von 3,17 % erreicht (Tab. 8.1). Damit ist der Zuwachs 2019 deutlich geringer ausgefallen als noch 2018 mit 5,1 %.

Die Wachstumsrate der internen FuE-Aufwendungen in die Wirtschaft hat sich 2019 gegenüber dem Vorjahr nicht verändert. Sie beträgt weiterhin 4,8 %. Hingegen haben die FuE-Aufwendungen in Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen um insgesamt 3,7 % weitaus weniger zugelegt als im Vorjahr mit 5,9 %. Dies ist vor allem auf die Entwicklung in den Hochschulen zurückzuführen, die ihre FuE-Kapazitäten nur noch um 3 % (nach zuvor noch 6,5 %) ausweiten konnten. Außeruniversitäre FuE-Einrichtungen erreichten mit einem Plus von 4,5 % fast das Vorjahresergebnis (+5,1 %).

Das FuE-Personal ist im gleichen Zeitraum um 3,6 % stärker ausgeweitet worden als im Vorjahr. Gemessen in Vollzeitäquivalenten gab es 2019 über 733.000 FuE-Beschäftigte in Deutschland. Dies sind 25.000 mehr als 2018. Auch hier war die Wirtschaft mit einem Plus von 4,3 % Hauptträger der Entwicklung. Demgegenüber ist der Zuwachs in Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen mit einem Plus von 2,7 % bzw. 1,7 % deutlich geringer ausgefallen.

**Tab. 8.1 FuE-Aufwendungen und –Personal 2017, 2018 und 2019**

	2017		2018		2019*		Veränderung in %	
	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %	17/18	18/19
<b>FuE-Aufwendungen (Mio. €)</b>								
Wirtschaft (interne Aufwendungen)	68.787	69,1	72.101	68,9	75.563	69,1	4,8	4,8
Unternehmen	68.501	68,8	71.813	68,6	75.273	68,9	4,8	4,8
IfG	286	0,3	288	0,3	290	0,3	0,7	0,7
Wissenschaft, öffentliche Forschung	30.766	30,9	32.568	31,1	33.759	30,9	5,9	3,7
Hochschulen	17.282	17,4	18.400	17,6	18.959	17,3	6,5	3,0
Staat, private Institutionen ohne Erwerbszweck	13.484	13,5	14.168	13,5	14.800	13,5	5,1	4,5
Insgesamt	99.554	100,0	104.669	100,0	109.322	100,0	5,1	4,4
<b>FuE-Personal (Vollzeitäquivalente)</b>								
Wirtschaft	436.571	63,6	451.057	63,7	470.407	64,2	3,3	4,3
Unternehmen	433.140	63,1	447.612	63,2	466.947	63,7	3,3	4,3
IfG	3.431	0,5	3.446	0,5	3.460	0,5	0,4	0,4
Wissenschaft, öffentliche Forschung	249.778	36,4	256.647	36,3	262.600	35,8	2,8	2,3
Hochschulen	143.753	20,9	147.160	20,8	151.200	20,6	2,4	2,7
Staat, private Institutionen ohne Erwerbszweck	106.025	15,4	109.487	15,5	111.400	15,2	3,3	1,7
Insgesamt	686.349	100,0	707.704	100,0	733.007	100,0	3,1	3,6

\*: Vorläufige Ergebnisse der SV Wissenschaftsstatistik und des Statistischen Bundesamtes (Stand 26.11.2020)  
Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. – Statistisches Bundesamt. – Eurostat. – Berechnungen des CWS.

Grundsätzliche strukturelle Veränderungen der FuE-Aktivitäten in Deutschland sind auf Grundlage der bisher verfügbaren Datenbasis nicht zu erkennen. Während die Verteilung der FuE-Aufwendungen auf Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitäre Einrichtungen 2019 fast identisch mit derjenigen des Jahres 2017 ist, ist beim eingesetzten FuE-Personal eine weitere geringfügige Strukturverschiebung hin zur Wirtschaft erkennbar.

Hinsichtlich der Entwicklung von FuE-Aufwendungen und -Intensität nach Wirtschaftszweigen sind bisher keine aktuellen Daten für das Jahr 2019 verfügbar.

Nach den 2018 erstmals seit langem wieder zu beobachtenden überdurchschnittlichen FuE-Zuwächsen in Wirtschaftszweigen der Spitzentechnologie stellt sich die Frage, ob es sich hierbei um eine Trendwende handelt, oder ob sich der in den Jahren zuvor zu beobachtete Trend hin zu einer weiteren Stärkung des deutschen FuE-Schwerpunkts im Bereich der Hochwertigen Technik fortsetzt.<sup>26</sup> Nach den Mitte 2019 für dieses Jahr von den Unternehmen erfragten vorläufigen Plandaten sollten Wirtschaftszweige aus dem Bereich der Spitzentechnologie ihre FuE-Aufwendungen stärker ausgebaut haben als Unternehmen aus dem Bereich der Hochwertigen Technik.<sup>27</sup> Nach den damaligen Plänen sollten die internen FuE-Aufwendungen 2019 insbesondere in der Pharmazeutischen Industrie deutlich um mehr als 7 % steigen, während die den Bereich der Hochwertigen Technik dominierende Automobilindustrie nur plante, diese um weniger als 2 % auszuweiten.

Die Folgen der Covid-19 Pandemie für die FuE-Aktivitäten in der Wirtschaft im Jahr 2020 sind gegenwärtig noch nicht quantifizierbar. Die Erfahrungen der Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 lassen erwarten, dass die FuE-Aufwendungen 2020 weniger stark zurückgehen werden als das BIP. Dafür spricht, dass FuE-Projekte in der Regel längerfristig angelegt und finanziert sind und FuE zum überwiegenden Teil in der Industrie durchgeführt wird, die von den wirtschaftlichen Folgen der Pandemie bisher weniger betroffen ist als große Teile des Dienstleistungssektors, der weitaus weniger FuE-intensiv agiert. Insbesondere große Industrieunternehmen, die den größten Teil der FuE-Aufwendungen in der deutschen Wirtschaft stellen, planen ihre FuE-Aktivitäten im Allgemeinen längerfristiger als kleine und mittlere Unternehmen, bei denen FuE mit sehr viel weniger Kontinuität angelegt ist.<sup>28</sup> Analog zur Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 ist deshalb für das Jahr 2020 zu erwarten, dass die FuE-Intensität in der Wirtschaft kurzfristig ansteigt, wenn die FuE-Aufwendungen im Vergleich zum BIP weniger stark sinken oder gar konstant bleiben. Dieser Effekt dürfte sich aber bei einer Erholung der Wirtschaft in den Folgejahren wieder relativieren.

---

<sup>26</sup> Vgl. Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

<sup>27</sup> Vgl. SV Wissenschaftsstatistik (2020).

<sup>28</sup> Vgl. Gehrke, Schasse, Belitz, Eckl, Stenke (2020).

## 9 Literaturverzeichnis

- Gehrke, B., R. Frietsch, P. Neuhäusler und C. Rammer (2013): Neuabgrenzung forschungsintensiver Industrien und Güter, NIW, Fraunhofer-ISI, ZEW, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 8-2013, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- Gehrke, B., U. Schasse und M. Leidmann (2017): Folgen des wirtschaftlichen Strukturwandels für die langfristige Entwicklung der FuE-Intensität im internationalen Vergleich, CWS - Leibniz Universität Hannover, Studien zum deutschen Innovationssystem 8-2017, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- Gehrke, B. und A. Schiersch (2017): Die deutsche Wissenswirtschaft im internationalen Vergleich. CWS - Leibniz Universität Hannover, DIW Berlin; Studien zum deutschen Innovationssystem 6-2017, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- Gehrke, B. und A. Schiersch (2020): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, CWS - Leibniz Universität Hannover, DIW Berlin; Studien zum deutschen Innovationssystem 6-2020, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- Gehrke, B., Schasse, U., Belitz, H., Eckl, V. und G. Stenke (2020): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft. Deutschland im internationalen Vergleich, CWS, DIW und SV Wissenschaftsstatistik, Studien zum deutschen Innovationssystem 2-2020, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- Insee Institut national de la statistique et des études économiques (2020): Indicateurs de richesse nationale, Dépenses de recherche, Paris, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3281637?sommaire=3281778> (zuletzt 20.12.2020).
- Ministry of Science & Technology, Government of India (2020): S&T Indicators Tables. Research and Development Statistics 2019-20, New Delhi, March 2020. <http://www.nstmis-dst.org/Pdfs/S&TIndicatorsTables2019-20.pdf> (zuletzt 16.09.2020)
- Neuhäusler, P., O. Rothengatter und R. Frietsch. (2018) Patent Applications – Structures, Trends and Recent Developments 2017, Fraunhofer ISI, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2018, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- OECD (2020): Main Science and Technology Indicators 2020/1 – Documentation, Paris
- Schasse, U. (2019): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft - Kurzstudie 2019 -, Studien zum deutschen Innovationssystem 2-2019, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin
- Schasse, U., Belitz, H., Kladroba, A. und G. Stenke (2016): Forschung und Entwicklung in Wirtschaft und Staat, NIW, DIW, SV Wissenschaftsstatistik, Studien zum deutschen Innovationssystem 2-2016, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- Schasse, U., Gehrke, B. und G. Stenke (2018): Forschung und Entwicklung in Wirtschaft und Staat: Deutschland im internationalen Vergleich, CWS, SV Wissenschaftsstatistik, Studien zum deutschen Innovationssystem 2-2018, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- SV Wissenschaftsstatistik GmbH (2019): a:rən'di: Zahlenwerk 2019 – Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft, Essen. <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/7762> (zuletzt 16.09.2020).
- SV Wissenschaftsstatistik GmbH (2020): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2018, facts – Zahlen und Fakten aus der Wissenschaftsstatistik, Essen. <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/8823> (zuletzt 16.09.2020).

Statistisches Bundesamt (2018): Forschung und Entwicklung an Hochschulen: Überprüfung der FuE-Koeffizienten 2017, Wiesbaden. [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Publikationen/Downloads-Forschung-Entwicklung/forschung-entwicklung-hochschulen-5929101179004.pdf;jsessionid=47A1A65AB0BBC52C8A8F61FB44902E66.internet8711?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Publikationen/Downloads-Forschung-Entwicklung/forschung-entwicklung-hochschulen-5929101179004.pdf;jsessionid=47A1A65AB0BBC52C8A8F61FB44902E66.internet8711?__blob=publicationFile) (zuletzt 16.09.2020)

## Anhang

**Tab. A.2.1 FuE-Intensität in OECD-Ländern und ausgewählten Schwellenländern (BRICS) 2008 bis 2019**  
(Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in Prozent des Bruttoinlandsprodukts<sup>1)</sup>)

Land	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
GER	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1	3,2 <sup>c</sup>
FRA	2,1	2,2	2,2 <sup>a</sup>	2,2	2,2	2,2	2,3 <sup>a</sup>	2,3	2,2 <sup>b</sup>	2,2 <sup>c</sup>	2,2 <sup>c</sup>	2,2 <sup>b</sup>
GBR	1,6 <sup>c</sup>	1,7 <sup>c</sup>	1,6 <sup>c</sup>	1,6	1,6 <sup>c</sup>	1,6	1,6 <sup>c</sup>	1,6	1,7 <sup>c</sup>	1,7 <sup>b</sup>	1,7	1,8 <sup>b</sup>
ITA	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3 <sup>c</sup>	1,3	1,4 <sup>a</sup>	1,4 <sup>b</sup>	1,4	1,5 <sup>b</sup>
BEL	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,7	2,7 <sup>c</sup>	2,9 <sup>b</sup>
NED	1,6	1,7	1,7	1,9 <sup>a</sup>	1,9 <sup>a</sup>	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0 <sup>b</sup>	2,2 <sup>ab</sup>	2,2 <sup>b</sup>
DEN	2,8	3,1	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	3,1	3,1	3,1 <sup>b</sup>	3,0 <sup>b</sup>	3,0 <sup>b</sup>
IRL	1,4	1,6 <sup>c</sup>	1,5 <sup>c</sup>	1,2 <sup>c</sup>	1,2 <sup>c</sup>	1,2 <sup>e</sup>	1,0 <sup>e</sup>	0,8				
GRE	0,7 <sup>c</sup>	0,6 <sup>c</sup>	0,6 <sup>c</sup>	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3 <sup>b</sup>
ESP	1,3 <sup>a</sup>	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1 <sup>bc</sup>
POR	1,4 <sup>a</sup>	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4 <sup>b</sup>
AUT	2,6 <sup>c</sup>	2,6	2,7 <sup>c</sup>	2,7	2,9 <sup>c</sup>	3,0	3,1 <sup>c</sup>	3,0	3,1 <sup>c</sup>	3,0 <sup>b</sup>	3,1 <sup>b</sup>	3,2 <sup>b</sup>
SWE	3,5 <sup>c</sup>	3,4	3,2 <sup>c</sup>	3,2	3,2 <sup>c</sup>	3,3 <sup>c</sup>	3,1 <sup>c</sup>	3,2	3,2 <sup>c</sup>	3,4	3,3 <sup>c</sup>	3,4 <sup>bc</sup>
FIN	3,5	3,7	3,7	3,6	3,4	3,3	3,1	2,9	2,7	2,7	2,8	2,8
SUI	2,7				3,2			3,4		3,3		
NOR	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2 <sup>b</sup>
ISL	2,5	2,6		2,4 <sup>a,c</sup>		1,7 <sup>a</sup>	1,9	2,2	2,1	2,1	2,0	
TUR	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	
POL	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,3 <sup>b</sup>
HUN	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	1,5 <sup>a</sup>	1,5 <sup>b</sup>
CZE	1,2	1,3	1,3	1,6	1,8	1,9	2,0	1,9	1,7	1,8	1,9	1,9 <sup>b</sup>
SVK	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,2	0,8	0,9	0,8	0,8 <sup>b</sup>
SLO	1,6 <sup>a</sup>	1,8	2,1	2,4 <sup>a</sup>	2,6	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	2,0	2,0
EST	1,3	1,4	1,6	2,3	2,1	1,7	1,4	1,5	1,2	1,3	1,4	1,6 <sup>b</sup>
LVA	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6 <sup>b</sup>
LTU	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	1,0 <sup>b</sup>
CAN	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8 <sup>a</sup>	1,7	1,7 <sup>a</sup>	1,7	1,7	1,7 <sup>b</sup>	1,6 <sup>b</sup>	
USA	2,8	2,8	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8 <sup>c</sup>	
MEX	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4 <sup>cb</sup>	0,4 <sup>cb</sup>	0,4 <sup>cb</sup>	0,3	0,3 <sup>c</sup>	
CHI	0,4	0,4 <sup>a</sup>	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4 <sup>a</sup>	0,4	0,4 <sup>a</sup>	0,4	0,3 <sup>b</sup>	
JPN	3,3	3,2	3,1	3,2	3,2	3,3 <sup>a</sup>	3,4	3,3	3,2	3,2	3,3 <sup>a</sup>	
KOR	3,0	3,1	3,3	3,6	3,9	4,0	4,1	4,0	4,0	4,3	4,5	
ISR	4,3	4,1	3,9	4,0	4,2	4,1	4,2	4,3	4,5	4,8	4,9 <sup>c</sup>	
AUS	2,2		2,2 <sup>c</sup>	2,1 <sup>c</sup>		2,1 <sup>c</sup>		1,9 <sup>c</sup>				<sup>e</sup>
NZL		1,3		1,2		1,2		1,2		1,3		
EU28	1,8 <sup>c</sup>	1,8 <sup>c</sup>	1,8 <sup>c</sup>	1,9 <sup>c</sup>	1,9 <sup>c</sup>	1,9 <sup>c</sup>	1,9 <sup>c</sup>	2,0 <sup>c</sup>	1,9 <sup>c</sup>	2,0 <sup>c</sup>	2,0 <sup>c</sup>	2,1 <sup>b</sup>
EU15	1,9 <sup>c</sup>	2,0 <sup>c</sup>	2,0 <sup>c</sup>	2,0 <sup>c</sup>	2,1 <sup>c</sup>	2,2 <sup>c</sup>	2,2 <sup>d</sup>					
CHN	1,4	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	
BRA	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3		
IND	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	
RUS	1,0	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0 <sup>b</sup>
RSA	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8		
<b>OECD</b>	<b>2,25<sup>c</sup></b>	<b>2,29<sup>c</sup></b>	<b>2,25<sup>c</sup></b>	<b>2,28<sup>c</sup></b>	<b>2,28<sup>c</sup></b>	<b>2,30<sup>c</sup></b>	<b>2,32<sup>c</sup></b>	<b>2,31<sup>c</sup></b>	<b>2,30<sup>c</sup></b>	<b>2,34<sup>c</sup></b>	<b>2,38<sup>c</sup></b>	

1) Berechnet auf Grundlage des Bruttoinlandsprodukts nach SNA 2008 bzw. ESVG 2010

a) Bruch in der Zeitreihe aufgrund von statistischen/methodischen Umstellungen. - b) vorläufig. - c) Schätzung.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2020/1). - SV Wissenschaftsstatistik. - Weltbank. - UNESCO Institute for Statistics. - INSEE Institut national de la statistique et des études économiques. - Ministerio da Ciencia e Tecnologia do Brasil. - Ministry of Science & Technology, Government of India. Zusammenstellung des CWS.

Tab. A.3.1 Durchführung von FuE\* im internationalen Vergleich 1995 bis 2018

	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>GER</b>															
Wirtschaft	66,3	70,0	69,2	70,0	69,2	67,5	67,0	67,6	68,0	67,2	67,7	68,7	68,2	69,1	68,9 <sup>c</sup>
Hochschulen	18,2	16,4	16,8	16,1	16,8	17,7	18,2	17,9	17,7	17,9	17,7	17,3	18,0	17,4	17,6
Staat	15,5	13,5	14,1	13,9	14,0	14,8	14,8	14,5	14,3	14,9	14,6	14,1	13,8	13,5	13,5
Org. o. Erwerbszweck															
<b>GBR</b>															
Wirtschaft	65,0	65,0	61,4	62,5	62,0	60,4	60,9	63,6	63,3	63,9	65,1	66,0	67,1	68,0	67,6
Hochschulen	19,2	20,6	25,7	26,1	26,5	27,9	27,0	26,0	26,7	26,4	25,8	25,3	24,3	23,5	23,6
Staat	14,6	12,6	10,6	9,2	9,2	9,2	9,5	8,6	8,0	7,9	7,3	6,6	6,6	6,3	6,6
Org. o. Erwerbszweck	1,3	1,8	2,3	2,2	2,4	2,5	2,5	1,8	1,9	1,8	1,8	2,0	2,1	2,2	2,2
<b>FRA</b>															
Wirtschaft	61,0	62,5	62,1	63,0	62,7	61,7	63,2	64,0	64,6	64,6	63,6	63,7	65,1	65,3	65,4 <sup>c</sup>
Hochschulen	16,7	18,8	18,8	19,5	20,0	20,8	21,6	20,9	20,8	20,9	22,1	22,0	20,5	20,7	20,5 <sup>c</sup>
Staat	21,0	17,3	17,8	16,4	16,0	16,3	14,0	13,9	13,2	13,1	12,7	12,8	12,7	12,5	12,5 <sup>c</sup>
Org. o. Erwerbszweck	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6 <sup>c</sup>
<b>USA</b>															
Wirtschaft	70,5	74,2	68,9	70,8	71,4	69,5	68,0	68,4	69,6	70,9	71,5	71,9	72,5	72,9	72,6 <sup>c</sup>
Hochschulen	12,3	11,4	14,3	13,4	13,2	14,0	14,7	14,5	14,0	13,5	13,1	13,1	13,1	13,0	12,8 <sup>bc</sup>
Staat	14,0	10,8	12,3	11,8	11,3	12,0	12,7	12,8	12,3	11,5	11,4	11,0	10,2	9,9	10,4 <sup>c</sup>
Org. o. Erwerbszweck	3,2	3,6	4,4	4,0	4,0	4,5	4,5	4,3	4,1	4,0	4,0	4,0	4,2	4,3	4,2 <sup>c</sup>
<b>JPN</b>															
Wirtschaft	70,3	71,0	76,4	77,9	78,5	75,8	76,5	77,0	76,6	76,1	77,8	78,5	78,8	78,8	79,4 <sup>a</sup>
Hochschulen	14,5	14,5	13,4	12,6	11,6	13,4	12,9	13,2	13,4	13,5	12,6	12,3	12,3	12,0	11,6 <sup>a</sup>
Staat	10,4	9,9	8,3	7,8	8,3	9,2	9,0	8,4	8,6	9,2	8,3	7,9	7,5	7,8	7,8 <sup>a</sup>
Org. o. Erwerbszweck	4,8	4,6	1,9	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3 <sup>a</sup>
<b>KOR</b>															
Wirtschaft	73,7	74,0	76,9	76,2	75,4	74,3	74,8	76,5	77,9	78,5	78,2	77,5	77,7	79,4	80,3
Hochschulen	8,2	11,3	9,9	10,7	11,1	11,1	10,8	10,1	9,5	9,2	9,0	9,1	9,1	8,5	8,2
Staat	17,0	13,3	11,9	11,7	12,1	13,0	12,7	11,7	11,3	10,9	11,2	11,7	11,5	10,7	10,1
Org. o. Erwerbszweck	1,1	1,4	1,4	1,5	1,4	1,6	1,7	1,6	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,4	1,4
<b>EU-15<sup>e)</sup></b>															
Wirtschaft	62,1	64,3	63,1	64,0	63,6	62,0	62,2	63,6	63,9	63,6	63,9	64,6	65,2	66,1	66,5 <sup>c</sup>
Hochschulen	20,8	21,3	22,5	22,4	22,9	24,0	24,1	23,3	23,1	23,4	23,3	22,9	22,5	21,9	21,7 <sup>c</sup>
Staat	16,2	13,5	13,3	12,5	12,3	12,8	12,4	12,0	11,9	11,9	11,7	11,4	11,2	11,0	10,8 <sup>c</sup>
Org. o. Erwerbszweck	0,9	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	0,9 <sup>c</sup>
<b>EU-28</b>															
Wirtschaft	61,7	63,6	62,1	62,9	62,5	61,0	61,1	62,4	62,7	62,7	63,1	63,6	65,1	65,9	66,3 <sup>c</sup>
Hochschulen	20,6	21,3	22,7	22,6	23,1	24,2	24,3	23,6	23,5	23,6	23,5	23,1	22,5	22,0	21,9 <sup>c</sup>
Staat	16,9	14,2	14,1	13,3	13,3	13,7	13,3	12,9	12,7	12,7	12,4	12,2	11,4	11,2	10,9 <sup>c</sup>
Org. o. Erwerbszweck	0,8	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9 <sup>c</sup>
<b>OECD insgesamt<sup>e)</sup></b>															
Wirtschaft	66,6	69,3	67,6	68,9	68,9	66,9	66,4	67,1	67,7	68,2	68,7	69,1	69,8	70,4	70,6 <sup>c</sup>
Hochschulen	16,4	16,1	17,8	17,2	17,3	18,4	18,7	18,5	18,3	18,1	17,9	17,7	17,7	17,3	17,1 <sup>c</sup>
Staat	14,5	11,9	12,0	11,4	11,4	12,0	12,2	11,9	11,6	11,4	11,0	10,8	10,1	9,9	9,9 <sup>c</sup>
Org. o. Erwerbszweck	2,5	2,7	2,7	2,5	2,5	2,7	2,7	2,5	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4 <sup>c</sup>

\*) Anteil an den Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) durchgeführt von ...

a) Bruch in der Zeitreihe aufgrund von statistischen/methodischen Umstellungen. - b) vorläufig. - c) Schätzung.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2020/1). - Zusammenstellung des CWS.

**Tab. A.3.2 FuE-Aufwendungen und -Personal in der Wirtschaft und in öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland 2013 bis 2018**

	2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	absolut	in %										
<b>FuE-Aufwendungen (Mio. €)</b>												
Wirtschaft (interne Aufwendungen)	53.566	67,2	56.996	67,7	60.952	68,7	62.826	68,2	68.787	69,1	72.101	68,9
Unternehmen	53.296	66,8	56.726	67,3	60.657	68,3	62.531	67,8	68.501	68,8	71.813	68,7
IfG	270	0,3	270	0,3	295	0,3	295	0,3	286	0,3	288	0,3
Wissenschaft, öffentliche Forschung	26.163	32,8	27.250	32,3	27.830	31,3	29.348	31,8	30.766	30,9	32.500	31,1
Hochschulen	14.302	17,9	14.930	17,7	15.344	17,3	16.627	18,0	17.282	17,4	18.400	17,6
Staat, private Institutionen ohne Erwerbszweck	11.862	14,9	12.320	14,6	12.486	14,1	12.721	13,8	13.484	13,5	14.100	13,5
Insgesamt	79.730	100,0	84.246	100,0	88.782	100,0	92.174	100,0	99.554	100,0	104.601	100,0
<b>FuE-Personal (Vollzeitäquivalente)</b>												
Wirtschaft	360.375	61,2	371.706	61,4	404.767	63,2	413.027	62,8	436.571	63,6	451.057	63,9
Unternehmen	357.003	60,7	368.334	60,9	401.231	62,6	409.492	62,2	433.140	63,1	447.612	63,4
IfG	3.372	0,6	3.372	0,6	3.536	0,6	3.536	0,5	3.431	0,5	3.446	0,5
Wissenschaft, öffentliche Forschung	228.240	38,8	233.547	38,6	235.749	36,8	244.867	37,2	249.778	36,4	255.260	36,1
Hochschulen	130.079	22,1	132.542	21,9	134.032	20,9	141.661	21,5	143.753	20,9	147.160	20,8
Staat, private Institutionen ohne Erwerbszweck	98.161	16,7	101.005	16,7	101.717	15,9	103.206	15,7	106.025	15,4	108.100	15,3
Insgesamt	588.615	100,0	605.253	100,0	640.516	100,0	657.894	100,0	686.349	100,0	706.317	100,0

1) 2013, 2015 und 2017: Vollerhebung; 2014, 2016 und 2018: Kurzerhebung

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. – Statistisches Bundesamt. – Eurostat. - Berechnungen des CWS.

**Tab. A.6.1 Verteilung der internen FuE-Auswendungen und des FuE-Personals der Wirtschaft in Deutschland 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung**

WZ 2008	Wirtschaftsgliederung	Interne FuE-Aufwendungen in %				FuE-Personal in %			
		2013	2015	2017	2018	2013	2015	2017	2018
A 01-03	Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3
B 05-09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
C 10-33	Verarbeitendes Gewerbe	86,0	85,2	85,4	85,4	82,9	80,1	79,4	79,4
D, E, F	übriges Produzierendes Gewerbe	0,5	0,4	0,4	0,3	0,6	0,4	0,5	0,5
G-U	Dienstleistungsunternehmen	12,7	13,7	13,9	14,0	15,2	18,2	19,0	19,7
	Gemeinschaftsforschung	0,5	0,5	0,4	0,4	0,9	0,9	0,8	0,8
10-12	H.v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Getränken u.Tabakerzeugn.	0,6	0,5	0,5	0,4	0,7	0,6	0,6	0,6
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	0,5	0,5	0,4		0,7	0,6	0,5	
11	Getränkeherstellung	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
12	Tabakverarbeitung	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2
13	H.v. Textilien	0,1	0,1	0,1		0,2	0,2	0,2	
14	H.v. Bekleidung	0,1	0,1	0,1		0,2	0,1	0,1	
15	H.v. Leder, Lederwaren und Schuhen	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4
16	H.v. Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	0,0	0,0	0,0		0,1	0,1	0,1	
17	H.v. Papier, Pappe und Waren daraus	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2	
18	H.v. Druckerz., Vervielf. bespielter Ton-, Bild- u. Datentr.	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2	
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
20	H.v. chemischen Erzeugnissen	6,2	6,2	5,9	5,8	6,0	5,8	5,0	4,7
20.1	H. v. chem. Grundstoffen, Düngemitteln u.Stickstoffverbindg.	3,2	3,4	3,3		3,0	2,8	2,4	
20.2	H. v. Schädlingsbek., Pflanzenschutz- u.Desinfekt.mitteln	0,5	0,4	0,6		0,3	0,4	0,4	
20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitteln	0,3	0,3	0,3		0,5	0,5	0,5	
20.4	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflege	0,7	0,3	0,2		0,6	0,3	0,3	
20.5	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	1,5	1,9	1,5		1,5	1,7	1,4	
20.6	Herstellung von Chemiefasern	0,0	0,0	0,0		0,1	0,0	0,0	
21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	7,6	6,5	6,8	7,2	5,2	4,5	4,6	4,7
21.1	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	0,3	0,1	0,1		0,2	0,1	0,1	
21.2	H. v. pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen	7,3	6,3	6,6		5,0	4,4	4,5	
22-23	H. v. Gummi u. Kunststoffwaren sowie Glaswaren u. Keramik	2,4	2,3	2,1	2,1	2,9	2,7	2,6	2,7
22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1,8	1,8	1,7	1,7	2,2	2,1	2,0	2,0
22.1	Herstellung von Gummiwaren	0,9	0,9	0,9		1,0	1,0	0,9	
22.2	Herstellung von Kunststoffwaren	0,9	0,9	0,8		1,2	1,1	1,0	
23	H.v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,6	0,6	0,7
24-25	Metallerzeugung und -bearbeitung, H.v. Metallerzeugnissen	2,4	2,2	2,2	2,1	3,2	2,9	2,8	2,7
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	1,0	0,9	0,8	0,8	1,2	1,1	1,0	1,0
24.1	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0,3	0,2	0,3		0,3	0,3	0,3	
24.2	H. v. Stahlrohren, Rohrform-, verschluss- u. verbgsstücken	0,2	0,2	0,1		0,3	0,2	0,2	
24.3	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
24.4	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	0,4	0,3	0,3		0,4	0,4	0,3	
24.5	Gießereien	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
25	H.v. Metallerzeugnissen	1,4	1,4	1,3	1,3	2,0	1,8	1,8	1,7
25.1	Stahl- und Leichtmetallbau	0,1	0,1	0,1		0,2	0,2	0,2	
25.2	H. v. Metalltanks u.-behältern, von Heizkörpern u.-kesseln	0,0	0,0	0,1		0,1	0,1	0,1	
25.3	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
25.4	H.v. Waffen und Munition	0,3	0,4	0,3		0,3	0,3	0,3	
25.5	H. v. Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
25.6	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung; Mechanik	0,1	0,1	0,1		0,2	0,2	0,2	
25.7	H. v. Schneidwaren, Werkz u. Schlössern aus unedlen Metallen	0,4	0,3	0,3		0,5	0,4	0,4	
25.9	Herstellung von sonstigen Metallwaren	0,4	0,4	0,3		0,5	0,5	0,5	
26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	13,7	12,4	11,3	11,5	15,6	14,9	12,5	12,5
26.1	H.v. elektronischen Bauelementen und Leiterplatten	2,5	2,3	2,3		2,9	2,6	2,6	
26.2	H.v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten	1,2	1,1	0,9		1,4	1,2	1,0	
26.3	H.v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	2,1	2,2	1,0		2,7	3,5	1,0	
26.4	H.v. Geräten der Unterhaltungselektronik	0,4	0,3	0,3		0,5	0,4	0,4	
26.5	H.v. Mess-, Kontroll-, Navi- u. ä. Instrumenten; H.v. Uhren	5,3	4,4	4,6		5,9	5,2	5,5	
26.6	H.v. Bestrahlungs-, Elektrotherapie- und elektromed. Geräten	1,5	1,3	1,4		1,3	1,1	1,1	
26.7	H.v. optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	0,7	0,8	0,7		1,0	1,0	1,0	
26.8	Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	

Fortsetzung

**noch Tab. A.6.1 Verteilung der internen FuE-Auswendungen und des FuE-Personals der  
Wirtschaft in Deutschland 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung**

Wirtschaftsgliederung		Interne FuE-Aufwendungen in %				FuE-Personal in %			
		2013	2015	2017	2018	2013	2015	2017	2018
27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	4,0	3,7	3,9	3,8	5,5	5,1	5,5	5,3
27.1	H. v. Elektrom., Gener., Transformatoren, elek. Verteileinr.	1,4	1,4	1,4		2,1	2,0	1,9	
27.2	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
27.3	H. v. Kabeln und elektrischem Installationsmaterial	0,5	0,4	0,4		0,0	0,0	0,0	
27.4	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	0,8	0,7	0,6		1,2	1,0	0,7	
27.5	Herstellung von Haushaltsgeräten	0,6	0,6	0,9		0,7	0,6	1,2	
27.9	H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten	0,5	0,6	0,6		0,8	0,8	1,1	
28	Maschinenbau	10,1	9,0	10,4	9,9	11,6	10,7	11,3	11,1
28.1	H. v. nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen	2,7	2,9	4,3		3,1	3,1	3,7	
28.2	H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen	2,1	1,7	1,9		2,5	2,2	2,3	
28.3	H. v. Land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	0,7	0,6	0,6		0,8	0,8	0,8	
28.4	H. v. Werkzeugmaschinen	1,0	0,9	0,8		1,4	1,3	1,3	
28.9	H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	3,6	2,9	2,7		3,9	3,3	3,2	
29-30	Fahrzeugbau	35,9	38,5	40,0	40,4	29,0	29,6	31,8	32,3
29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	32,1	35,2	37,5	37,6	25,8	26,7	29,0	29,2
29.1	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	21,5	23,9	22,8		14,9	16,0	16,7	
29.2	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,2	
29.3	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen	10,5	11,2	14,5		10,8	10,6	12,1	
30	Sonstiger Fahrzeugbau	3,8	3,3	2,6	2,8	3,2	2,9	2,8	3,1
30.1	Schiff- und Bootsbau	0,2	0,2	0,2		0,2	0,1	0,1	
30.2	Schienenfahrzeugbau	0,3	0,2	0,2		0,4	0,3	0,2	
30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	3,3	2,8	2,2	2,4	2,6	2,4	2,4	2,7
31-33	Sonst. H. v. Waren, Rep.u.Inst.von Maschinen u. Ausrüstungen	2,4	3,2	1,5	1,4	2,2	2,3	1,9	1,9
31	H.v. Möbeln	0,1	0,1	0,0		0,1	0,1	0,1	
32	H.v. sonstigen Waren	1,1	1,0	1,2		1,4	1,3	1,4	
32.1	Herstellung von Münzen, Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
32.2	Herstellung von Musikinstrumenten	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
32.3	Herstellung von Sportgeräten	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
32.4	Herstellung von Spielwaren	0,0	0,0	0,0		0,1	0,1	0,1	
32.5	H.v. med. und zahnmed. Apparaten und Materialien	1,0	0,9	1,1		1,1	1,1	1,2	
32.9	Herstellung von Erzeugnissen a.n.g.	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1,2	2,1	0,3		0,7	0,9	0,4	
33.1	Reparatur von Metallerzeugnissen, Maschinen und Ausrüstungen	0,0	0,0	0,1		0,1	0,0	0,1	
33.2	Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1,1	2,1	0,2		0,7	0,8	0,3	
G 45-47	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	0,5	0,4	0,6		0,7	0,7	1,0	
J 58-63	Information und Kommunikation	5,9	5,2	4,9	5,0	6,4	5,8	6,0	6,0
58	Verlagswesen	0,0	0,0	0,0		0,1	0,1	0,1	
61	Telekommunikation	0,7	0,3	0,2		0,7	0,2	0,2	
62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	5,0	4,7	4,5		5,4	5,2	5,4	
63	Informationsdienstleistungen	0,2	0,2	0,1		0,3	0,3	0,3	
K 64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
M 69-75	Freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstleistungen	5,6	7,2	7,7	7,7	7,1	10,9	11,4	12,1
71	Architektur-, Ing.büros; techn., phys.,chem. Untersuchung	2,3	3,7	3,5		3,2	6,2	5,7	
72	Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	2,8	3,1	3,8		3,4	4,2	5,2	
	übrige freiberufliche, wissenschaftl. und techn. Dienstleist.	0,5	0,4	0,4		0,6	0,5	0,6	
49-53,68,77-99	übrige Dienstleistungen	0,3	0,3	0,3		0,4	0,5	0,3	
	Gemeinschaftsforschung	0,5	0,5	0,4		0,9	0,9	0,8	
A-U	Wirtschaft insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertung. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

**Tab. A.6.2 Verteilung der FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft (BERD) nach Finanzierungsquellen im internationalen Vergleich 2008 und 2018 (in %)**

Land	2008					2018				
	BERD in Mio. PPP US\$	davon finanziert von ... (in %)				BERD in Mio. PPP US\$	davon finanziert von ... (in %)			
		Wirt- schaft	Staat	Andere Inländer	Ausland		Wirt- schaft	Staat	Andere Inländer	Ausland
GER	56.159	91,6	4,5	0,2	3,7	97.334	90,4	3,1	0,1	6,3
FRA <sup>2</sup>	29.212	78,4	11,3	0,1	10,2	44.765	83,2	8,0	0,1	8,7
GBR	22.654	69,7	6,6	0,2	23,5	36.454	79,2	6,9	1,0	13,0
ITA	12.981	83,4	5,9	0,2	10,5	23.340	83,2	4,9	0,1	11,7
BEL <sup>2</sup>	5.364	84,4	5,8	0,1	9,7	11.159	86,3	3,4	0,0	10,2
NED <sup>1,2</sup>	6.208	83,0	2,3	0,2	14,5	14.391	81,5	2,1	0,5	16,0
DEN <sup>2</sup>	4.396	86,3	2,4	0,3	10,9	6.462	89,0	2,0	0,8	8,2
ESP	11.123	75,5	17,9	0,2	6,3	13.308	82,8	9,0	0,2	8,0
AUT <sup>1,2</sup>	6.124	66,3	10,3	0,1	23,3	11.030	75,5	3,7	0,1	20,7
SWE <sup>1,2</sup>	9.988	84,2	4,6	0,3	10,9	12.886	83,6	4,7	0,2	11,6
FIN	5.594	91,4	2,5	0,0	6,0	4.927	82,9	2,8	0,0	14,3
SUI <sup>2</sup>	8.024	90,5	1,7	0,8	7,1	13.263	92,5	1,0	0,5	6,1
POL <sup>1</sup>	1.294	83,1	11,7	0,1	5,1	9.664	78,5	13,5	0,1	7,9
CAN	13.484	85,2	2,3		12,5	14.764	74,1	6,6	1,7	17,6
USA <sup>4</sup>	290.681	81,7	14,1	0,1	4,1	422.070	84,5	5,6	0,2	9,8
JPN	116.688	98,5	0,9	0,1	0,4	136.045	98,4	0,8	0,1	0,7
KOR	33.091	93,8	5,9	0,1	0,2	79.050	93,3	4,4	0,1	2,2
ISR <sup>2</sup>	7.229	61,9	4,4	0,6	33,2	15.596	39,4	2,7	0,5	57,4
CHN	106.278	92,8	4,3	1,5	1,4	362.352	95,6	3,2	0,8	0,4
RUS	18.911	36,5	56,0	0,2	7,2	23.074	41,9	56,2	0,0	1,8
RSA <sup>3</sup>	3.022	67,6	20,8	0,2	11,3	2.399	85,1	3,1	2,7	9,1
EU-15 <sup>2</sup>	174.807	82,6	7,1	0,2	10,1	283.756	84,7	4,9	0,3	10,1
OECD	671.319	88,2	8,1	0,1	3,6	1.022.083	86,3	4,8	0,2	8,8

1) 2007 statt 2008. - 2) 2017 statt 2018. -3) 2016 statt 2018. -4) 2009 statt 2008.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2020/1). - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

**Tab. A.7.1 FuE-Aufwandsintensität der Unternehmen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung**

WZ 2008	Wirtschaftsgliederung	interne FuE-Aufwendungen in % des Umsatzes <sup>1)</sup>			
		2013	2015	2017	2018
B 05-09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,2	0,2	0,3	0,3
06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0,0	0,0	0,0	
07	Erzbergbau				
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	0,1	0,3	0,4	
09	Dienstleistungen f. Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden		0,1	0,0	
10-12	H.v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Getränken u. Tabakerzeugn.	0,2	0,2	0,2	0,2
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	0,2	0,2	0,2	
11	Getränkeherstellung	0,0	0,0	0,0	
12	Tabakverarbeitung	1,4	1,1	1,0	
13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen	0,6	0,4	0,5	0,5
13	H.v. Textilien	0,6	0,5	0,5	
14	H.v. Bekleidung	0,8	0,5	0,7	
15	H.v. Leder, Lederwaren und Schuhen	0,2	0,1	0,1	
16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	0,3	0,3	0,4	0,3
16	H.v. Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	0,1	0,1	0,1	
17	H.v. Papier, Pappe und Waren daraus	0,3	0,3	0,3	
18	H.v. Druckerz., Vervielf. bespielter Ton-, Bild- u. Datentr.	0,7	0,7	0,9	
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	0,2	0,5	0,6	0,5
20	H.v. chemischen Erzeugnissen	2,9	3,4	3,3	3,5
20.1	H. v. chem. Grundstoffen, Düngemitteln u. Stickstoffverbindg.	2,2	2,8	2,7	
20.2	H. v. Schädlingsbek., Pflanzenschutz- u. Desinfekt.mitteln	31,2	28,7	39,8	
20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kittlen	1,9	1,9	2,1	
20.4	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflege	3,4	1,5	1,7	
20.5	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	5,2	7,0	5,9	
20.6	Herstellung von Chemiefasern	1,0	1,0	1,1	
21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	12,7	11,9	16,6	13,2
21.1	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	14,9	7,3	6,9	
21.2	H. v. pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen	12,6	12,1	17,0	
22-23	H. v. Gummi u. Kunststoffwaren sowie Glaswaren u. Keramik	1,3	1,4	1,3	1,3
22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1,5	1,6	1,6	1,6
22.1	Herstellung von Gummiwaren	4,0	4,7	4,7	
22.2	Herstellung von Kunststoffwaren	0,9	0,9	0,9	
23	H.v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	0,9	0,9	0,9	0,8
24-25	Metallerzeugung und -bearbeitung, H.v. Metallerzeugnissen	0,7	0,7	0,7	0,7
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	0,6	0,6	0,6	0,6
24.1	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0,4	0,5	0,6	
24.2	H. v. Stahlrohren, Rohrform-, verschluss- u. verbgsstücken	1,8	1,5	1,3	
24.3	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl	0,3	0,3	0,3	
24.4	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	0,7	0,6	0,6	
24.5	Gießereien	0,3	0,6	0,6	
25	H.v. Metallerzeugnissen	0,8	0,8	0,8	0,8
25.1	Stahl- und Leichtmetallbau	0,4	0,3	0,4	
25.2	H. v. Metalltanks u.-behältern, von Heizkörpern u.-kesseln	0,5	0,7	2,4	
25.3	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0,5	0,7	1,2	
25.4	H.v. Waffen und Munition	6,0	10,1	8,6	
25.5	H. v. Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen	0,3	0,3	0,2	
25.6	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung; Mechanik	0,4	0,3	0,3	
25.7	H. v. Schneidwaren, Werkz u. Schössern aus unedlen Metallen	1,2	1,0	1,1	
25.9	Herstellung von sonstigen Metallwaren	1,1	1,2	1,2	

Fortsetzung

1) Umsatz aus eigenen Erzeugnissen ohne Verbrauchsteuern.

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertung. - Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihen 4.1.1 und 4.3 sowie Unternehmensergebnisse Deutschland 2013 - 2018. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

**noch Tab. A.7.1 FuE-Aufwandsintensität der Unternehmen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung**

Wirtschaftsgliederung	interne FuE-Aufwendungen in % des Umsatzes <sup>1)</sup>			
	2013	2015	2017	2018
26 H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	12,7	11,2	9,9	10,5
26.1 H.v. elektronischen Bauelementen und Leiterplatten	8,3	7,1	7,6	
26.2 H.v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten	16,0	16,2	16,0	
26.3 H.v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	30,2	0,0	14,6	
26.4 H.v. Geräten der Unterhaltungselektronik	6,9	9,6		
26.5 H.v. Mess-, Kontroll-, Navi- u. ä. Instrumenten; H.v. Uhren	12,0	10,5	10,1	
26.6 H.v. Bestrahlungs-, Elektrotherapie- und elektromed. Geräten		13,2	11,2	
26.7 H.v. optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	7,2	8,1	7,5	
26.8 Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern				
27 H.v. elektrischen Ausrüstungen	2,3	2,5	2,8	3,0
27.1 H. v. Elektrom., Gener., Transformatoren, elek. Verteileinr.	1,4	1,6	1,7	
27.2 Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	1,9	2,0	1,9	
27.3 H. v. Kabeln und elektrischem Installationsmaterial	1,9	1,8	1,7	
27.4 Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	8,7	7,5	6,7	
27.5 Herstellung von Haushaltsgeräten	4,0	4,2	7,2	
27.9 H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten	3,5	4,0	4,9	
28 Maschinenbau	2,7	2,7	3,1	3,0
28.1 H. v. nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen	2,3	2,5	3,8	
28.2 H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen	2,2	1,9	2,2	
28.3 H. v. Land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	3,1	4,2	4,0	
28.4 H. v. Werkzeugmaschinen	2,7	2,8	2,7	
28.9 H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	3,8	3,3	3,1	
29-30 Fahrzeugbau	5,9	6,6	7,6	8,1
29 H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	5,9	6,8	8,1	8,7
29.1 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	5,3	6,2	6,7	
29.2 Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0,5	0,8	0,7	
29.3 Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen	8,4	9,8	13,7	
30 Sonstiger Fahrzeugbau	6,2	5,0	4,1	4,3
30.1 Schiff- und Bootsbau	2,1	2,4	2,0	
30.2 Schienenfahrzeugbau	3,2	2,6	2,5	
30.3 Luft- und Raumfahrzeugbau	8,0	6,2	5,0	5,2
31-33 Sonst. H. v. Waren, Rep.u.Inst.von Maschinen u. Ausrüstungen	2,0	2,9	1,5	1,4
31 H.v. Möbeln	0,2	0,2	0,2	
32 H.v. sonstigen Waren	3,0	2,9	3,5	
32.1 Herstellung von Münzen, Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0,1	0,0	0,0	
32.2 Herstellung von Musikinstrumenten	1,1	1,1	1,9	
32.3 Herstellung von Sportgeräten	0,8	0,4	0,4	
32.4 Herstellung von Spielwaren	1,3	1,1	1,1	
32.5 H.v. med. und zahnmed. Apparaten und Materialien	3,8	3,8	4,4	
32.9 Herstellung von Erzeugnissen a.n.g.	1,6	1,2	1,3	
33 Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	2,2	4,4	0,7	
C 10-33 Verarbeitendes Gewerbe	3,2	3,5	3,7	3,8
B+C Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe	3,2	3,5	3,7	3,8

1) Umsatz aus eigenen Erzeugnissen ohne Verbrauchsteuern.

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertung. - Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihen 4.1.1 und 4.3 sowie Unternehmensergebnisse Deutschland 2013 - 2018. - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

**Tab. A.7.2 FuE-Personalintensität der Unternehmen 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung**

WZ 2008	Wirtschaftsgliederung	FuE-Personal in % der Beschäftigten <sup>1</sup>			
		2013	2015	2017	2018
B 05-09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,3	0,4	0,5	0,6
C 10-33	Verarbeitendes Gewerbe	4,4	4,7	4,9	5,0
D, E, F	übriges Produzierendes Gewerbe	0,1	0,1	0,1	0,1
G-U	Dienstleistungsunternehmen	0,3	0,4	0,4	0,4
10-12	H.v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Getränken u.Tabakerzeugn.	0,4	0,3	0,3	0,3
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	0,4	0,3	0,3	
11	Getränkeherstellung	0,1	0,1	0,1	
12	Tabakverarbeitung	2,1	2,1	2,3	
13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen	1,0	0,8	0,9	0,9
13	H.v. Textilien	1,0	0,9	1,0	
14	H.v. Bekleidung	1,5	0,9	1,1	
15	H.v. Leder, Lederwaren und Schuhen	0,5	0,3	0,4	
16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	0,5	0,5	0,5	0,5
16	H.v. Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	0,2	0,2	0,2	
17	H.v. Papier, Pappe und Waren daraus	0,5	0,6	0,6	
18	H.v. Druckerz., Vervielf. bespielter Ton-, Bild- u. Datentr.	0,6	0,6	0,7	
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	1,9	1,9	2,2	2,1
20	H.v. chemischen Erzeugnissen	6,4	7,0	6,1	6,2
20.1	H. v. chem. Grundstoffen, Düngemitteln u.Stickstoffverbindg.	5,6	6,4	5,2	
20.2	H. v. Schädlingsbek., Pflanzenschutz- u.Desinfekt.mitteln	30,8	40,6	37,9	
20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten	4,6	4,7	4,8	
20.4	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflege	5,1	2,8	2,8	
20.5	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	10,4	12,3	11,5	
20.6	Herstellung von Chemiefasern	2,5	2,4	2,2	
21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	15,1	14,1	16,5	15,0
21.1	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	14,4	8,2	10,6	
21.2	H. v. pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen	15,2	14,4	16,8	
22-23	H. v. Gummi u. Kunststoffwaren sowie Glaswaren u. Keramik	1,8	1,8	1,8	
22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	2,0	2,1	2,0	2,1
22.1	Herstellung von Gummiwaren	4,7	5,3	5,1	
22.2	Herstellung von Kunststoffwaren	1,4	1,3	1,3	
23	H.v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	1,3	1,2	1,3	1,3
24-25	Metallerzeugung und -bearbeitung, H.v. Metallerzeugnissen	1,1	1,1	1,1	
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	1,6	1,7	1,7	1,7
24.1	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	1,4	1,5	1,7	
24.2	H. v. Stahlrohren, Rohrform-, verschluss- u. verbgsstücken	3,5	3,5	3,1	
24.3	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl	0,9	0,8	0,9	
24.4	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	2,6	2,5	2,4	
24.5	Gießereien	0,5	0,8	0,8	
25	H.v. Metallerzeugnissen	0,9	0,9	0,9	0,9
25.1	Stahl- und Leichtmetallbau	0,5	0,5	0,5	
25.2	H. v. Metalltanks u.-behältern, von Heizkörpern u.-kesseln	1,0	1,1	2,2	
25.3	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0,7	1,1	1,4	
25.4	H.v. Waffen und Munition	9,8	11,5	9,3	
25.5	H. v. Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen	0,5	0,5	0,5	
25.6	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung; Mechanik	0,3	0,3	0,3	
25.7	H. v. Schneidwaren, Werkz u. Schlössern aus unedlen Metallen	1,4	1,3	1,4	
25.9	Herstellung von sonstigen Metallwaren	1,6	1,7	1,7	
26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	18,0	17,9	15,0	15,5
26.1	H.v. elektronischen Bauelementen und Leiterplatten	14,8	14,3	14,9	
26.2	H.v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten	24,4	22,5	22,8	
26.3	H.v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	38,8	60,5	18,1	
26.4	H.v. Geräten der Unterhaltungselektronik	14,0	14,4	12,6	
26.5	H.v. Mess-, Kontroll-, Navi- u. ä. Instrumenten; H.v. Uhren	14,4	13,6	13,4	
26.6	H.v. Bestrahlungs-, Elektrotherapie- und elektromed. Geräten	47,3	17,2	18,7	
26.7	H.v. optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	13,0	14,2	16,1	
26.8	Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern	4,5	3,7	6,4	

Fortsetzung

**noch Tab. A.7.2: FuE-Personalintensität der Unternehmen 2013 bis 2018 nach der Wirtschaftsgliederung**

Wirtschaftsgliederung		FuE-Personal in % der Beschäftigten <sup>1</sup>			
		2013	2015	2017	2018
27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	4,1	4,4	5,0	4,9
27.1	H. v. Elektrom., Gener., Transformatoren, elek. Verteileinr.	2,7	3,2	3,2	
27.2	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	4,4	4,6	4,8	
27.3	H. v. Kabeln und elektrischem Installationsmaterial	3,2	2,7	2,8	
27.4	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	12,8	12,7	9,2	
27.5	Herstellung von Haushaltsgeräten	5,1	5,4	10,8	
27.9	H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten	6,1	6,6	9,1	
28	Maschinenbau	3,9	3,9	4,4	4,3
28.1	H. v. nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen	3,1	3,4	4,4	
28.2	H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen	3,0	2,9	3,2	
28.3	H. v. Land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	7,4	8,7	8,5	
28.4	H. v. Werkzeugmaschinen	4,8	4,7	4,8	
28.9	H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	5,1	4,9	4,9	
29-30	Fahrzeugbau	10,9	11,9	13,7	
29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	11,1	12,4	14,2	14,6
29.1	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	10,2	11,7	12,8	
29.2	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	1,0	1,5	1,8	
29.3	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen	14,4	15,6	18,9	
30	Sonstiger Fahrzeugbau	9,1	8,7	10,2	10,1
30.1	Schiff- und Bootsbau	3,0	2,8	3,0	
30.2	Schienenfahrzeugbau	5,9	5,7	5,2	
30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	12,4	12,5	15,8	14,5
31-33	Sonst. H. v. Waren, Rep.u.Inst.von Maschinen u. Ausrüstungen	1,4	1,6	1,4	1,5
31	H.v. Möbeln	0,3	0,3	0,3	
32	H.v. sonstigen Waren	2,4	2,5	2,8	
32.1	Herstellung von Münzen, Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0,1	0,1	0,1	
32.2	Herstellung von Musikinstrumenten	0,9	1,2	0,9	
32.3	Herstellung von Sportgeräten	0,8	0,5	0,6	
32.4	Herstellung von Spielwaren	2,4	2,1	2,0	
32.5	H.v. med. und zahnmed. Apparaten und Materialien	2,7	2,8	3,3	
32.9	Herstellung von Erzeugnissen a.n.g.	1,9	1,8	1,8	
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1,2	1,6	0,7	
G 45-47	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	0,1	0,1	0,1	
J 58-63	Information und Kommunikation	2,5	2,4	2,5	2,4
58	Verlagswesen	0,3	0,3	0,4	
61	Telekommunikation	2,7	0,9	0,8	
62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	3,7	3,7	3,7	
63	Informationsdienstleistungen	1,4	1,4	1,3	
K 64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,1	0,1	0,1	0,1
M 69-75	Freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstleistungen	1,7	2,4	2,5	2,5
71	Architektur-, Ing.büros; techn., phys.,chem. Untersuchung	2,5	5,0	4,6	4,3
72	Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	9,6	10,4	12,5	12,8
	übrige freiberufliche, wissenschaftl. und techn. Dienstleist.	0,2	0,2	0,2	
49-53,68,77-99	übrige Dienstleistungen	0,0	0,0	0,0	
A-U	Unternehmen insgesamt <sup>2</sup>	1,3	1,4	1,4	1,5

1) Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gemäß Unternehmensregister

2) Ohne Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei und ohne Gemeinschaftsforschung

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertung. - Statistisches Bundesamt, Unternehmensregister.

- Berechnungen und Schätzungen des CWS.

**Abkürzungsverzeichnis**

\$	US-Dollar
%	Prozent
€	Euro
Abb.	Abbildung
AUS	Australien
AUT	Österreich
BEL	Belgien
BERD	Business Expenditure on Research and Development
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BUL	Bulgarien
CAN	Kanada
CHN	China
CWS	Center für Wirtschaftspolitische Studien, Leibniz Universität Hannover
CZE	Tschechische Republik
DEN	Dänemark
Destatis	Statistisches Bundesamt
E. v.	Erzeugung von
Erz.	Erzeugung
ESP	Spanien
ESVG	Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft
FhG-ISI, Fraunhofer ISI	Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung
FIN	Finnland
FRA	Frankreich
FS	Fachserie
FuE	Forschung und experimentelle Entwicklung
GBR	Großbritannien und Nordirland
GER	Deutschland
GERD	Gross Domestic Expenditure on Research and Development
Gew.	Gewinnung
GRE	Griechenland
H. u. V. v.	Herstellung und Verarbeitung von
H. v.	Herstellung von
HUN	Ungarn
IfG	Institute für Gemeinschaftsforschung und experimentelle Entwicklung
IRL	Republik Irland
ISL	Island
ISR	Israel
ITA	Italien
IuK	Information und Kommunikation
JPN	Japan
k. A.	keine Angabe
Kfz	Kraftfahrzeuge
KMU	Klein- und Mittelunternehmen
KOR	Republik Korea
MEDI	Gruppe mitteleuropäischer Länder
MEX	Mexiko
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MSTI	Main Science & Technology Indicators

NED	Niederlande
NIW	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
NOR	Norwegen
NORD	Gruppe nordeuropäischer Länder
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
p.a.	pro Jahr
POL	Polen
POR	Portugal
R&D	Research and Development
SLO	Slowenien
STI	Science & Technology Indicators
StuDIS	Studie zum Deutschen Innovationssystem
SUED	Gruppe südeuropäischer Länder
SUI	Schweiz
SV Wissenschaftsstatistik	Wissenschaftsstatistik gGmbH im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
SVK	Slowakische Republik
SWE	Schweden
Tab.	Tabelle
Tsd.	Tausend
TUR	Türkei
u. a.	unter anderem, und andere
USA	United States of America
vgl.	vergleiche
VZÄ	Vollzeitäquivalente
WZ	Klassifikation der Wirtschaftszweige
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil