

CWS

Center für Wirtschaftspolitische Studien
des Instituts für Wirtschaftspolitik



Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft - Kurzstudie 2017 -

Ulrich Schasse

unter Mitarbeit von Mark Leidmann

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 2-2017

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS)
des Instituts für Wirtschaftspolitik
Leibniz Universität Hannover
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover
www.cws.uni-hannover.de

Februar 2017

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.

Studien zum deutschen Innovationssystem
Nr. 2-2017
ISSN 1613-4338

Herausgeber
Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle:
c/o Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
Pariser Platz 6
10117 Berlin
www.e-fi.de

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. 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
Tel. +49-511-762-14593
Fax +49-511-762-4574
Email: 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	13
6	Verteilung der FuE-Ausgaben der Wirtschaft in Deutschland nach Wirtschaftszweig, Herkunft der Mittel, Größe und Technologiekategorie.....	17
7	FuE-Intensität der deutschen Wirtschaft nach Wirtschaftssektoren	22
8	Aktuelle Entwicklungen.....	25
9	Literaturverzeichnis	27
	Anhang.....	28
	Abkürzungsverzeichnis.....	38

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	FuE-Intensität in ausgewählten OECD-Ländern und China 1995 bis 2015.....	5
Abb. 3.1	FuE-Aufwendungen in % des Bruttoinlandsprodukts in Deutschland 1995 bis 2016 ...	10
Abb. 4.1	Haushaltsansätze des Staates in zivile FuE in ausgewählten Ländern 2001 bis 2016....	12
Abb. 7.1	Interne FuE-Aufwendungen in % des Umsatzes aus eigenen Erzeugnissen 2011 bis 2015	23

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1	Jahresdurchschnittliche Veränderung der realen FuE-Ausgaben nach Regionen und durchführenden Sektoren 2000-2015 (in %)	7
Tab. 3.2	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) nach durchführenden Sektoren im internationalen Vergleich 2005 und 2015	9
Tab. 3.3	Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) nach finanzierenden Sektoren im internationalen Vergleich 2005 und 2015	11
Tab. 5.1	FuE-Aufwandsintensität in den Bundesländern nach durchführendem Sektor 2001 bis 2013	15
Tab. 5.2	FuE-Personalintensität in den Bundesländern nach durchführendem Sektor 2001 bis 2013	16
Tab. 6.1	Interne FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft 2011 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung, Beschäftigtengrößenklassen und Technologieklassen	18
Tab. 6.2	Verteilung des FuE-Personals (Vollzeitäquivalente) nach Beschäftigtengrößenklassen 2011 bis 2015.....	19
Tab. 6.3	Finanzierung der internen FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen, Größen- und Technologieklassen 2013	20
Tab. 8.1	Interne FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft 2015 und geschätzte Veränderungen 2015/2016 nach der Wirtschaftsgliederung	26

Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tab. A.2.1	FuE-Intensität in OECD-Ländern und ausgewählten Schwellenländern (BRICS) 2005 bis 2015 (Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in % des Bruttoinlandsprodukts).....	28
Tab. A.3.1	Durchführung von FuE im internationalen Vergleich 1995 bis 2015	29
Tab. A.3.2	FuE-Aufwendungen und -Personal in der Wirtschaft und in öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland 2011 bis 2015	30
Tab. A.6.1	Verteilung der internen FuE-Auswendungen und des FuE-Personals der Wirtschaft in Deutschland 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung	31
Tab. A.6.2	Verteilung der FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft (BERD) nach Finanzierungsquellen im internationalen Vergleich 2005 und 2015 (in %).....	33
Tab. A.7.1	FuE-Aufwandsintensität der Unternehmen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung.....	34
Tab. A.7.2	FuE-Personalintensität der Unternehmen 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung	36

0 Wichtiges in Kürze

Im Rahmen der Indikatorikstudien zum Themenfeld Forschung und Entwicklung (FuE) in Staat und Wirtschaft wird in diesem Jahr eine Kurzstudie vorgelegt, in der ausgewählte Kernindikatoren aktualisiert und analysiert werden. Im Fokus stehen dabei zum einen Indikatoren zur Position Deutschlands im internationalen FuE-Wettbewerb, zum anderen Kennzahlen zur sektoralen und regionalen Verteilung der FuE-Kapazitäten in Deutschland.

In Deutschland wurden nach vorläufigen Daten im Jahr 2015 mehr als 90 Mrd. € für Forschung und Entwicklung (FuE) in Unternehmen, Hochschulen und öffentlichen oder öffentlich geförderten FuE-Einrichtungen aufgewendet. Damit wurde, bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP), eine FuE-Intensität von 3 % erreicht. Der Beitrag der deutschen Wirtschaft zu den gesamten deutschen FuE-Ausgaben lag bei gut 62,4 Mrd. € (2,06 % des BIP); gegenüber 2014 bedeutet dies eine Steigerung um 9,5 %. Für FuE in Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen wurden 2015 nach aktuellen Schätzungen über 28 Mrd. € (0,93 % des BIP) aufgewendet. Dies sind über 3 % mehr als 2014. Der Anstieg der gesamtwirtschaftlichen FuE-Intensität auf 3 % ist allein der Wirtschaft zu verdanken.

Deutschland zählt damit im internationalen Vergleich zu den Ländern mit der höchsten FuE-Intensität, Es liegt zwar weiterhin deutlich hinter den Konkurrenten aus Korea und Japan, aber vor den USA und hat aktuell zu den nordischen Ländern (Dänemark, Finnland und Schweden) aufgeschlossen. Auch die Schweiz und Österreich betreiben FuE auf ähnlichem Niveau wie Deutschland. In langer Frist ist die FuE-Intensität in den meisten betrachteten Ländern gestiegen, im Durchschnitt der OECD-Länder von 2,2 % (2002) auf 2,4 % (2015). Deutschland zählt mit einer Zunahme der FuE-Intensität im gleichen Zeitraum von 2,4 % auf 3,0 % zu den Ländern mit überdurchschnittlicher Steigerung. In einer Reihe von anderen Ländern stagniert die FuE-Intensität oder geht sogar zurück. So ist die FuE-Intensität in Finnland auf hohem Niveau weiter rückläufig. In den Ländern Mittel- und Osteuropas, deren FuE-Intensitäten bis zu Beginn dieses Jahrzehnts deutlich gestiegen sind, hatten zuletzt nur noch Polen und die Slowakei Zuwächse zu verzeichnen. In den EU-Länder Südeuropas stagniert die gesamtwirtschaftlichen FuE-Intensität weitgehend auf niedrigem Niveau. Mit Ausnahme von China, dessen FuE-Intensität kontinuierlich weiter auf über 2 % gestiegen ist, deutet für die anderen BRICS-Länder nichts auf eine zunehmende FuE-Intensität hin.

In den Jahren 2013 bis 2015 sind die FuE-Aufwendungen der OECD-Länder weiter deutlich um jährlich real rund 3 % gestiegen. Die USA haben weiter an Fahrt gewonnen, während Korea 2015 wohl erstmals seit 20 Jahren eine Wachstumspause eingelegt hat. In den Ländern der EU-15 wird die positive Entwicklung vor allem von Deutschland und Großbritannien getragen. Im Jahr 2015 hat auch der Norden (Schweden und Dänemark) seine FuE-Aufwendungen wieder deutlich gesteigert, während die südeuropäischen Länder nach einem Zwischenhoch 2014 real nicht weiter zulegen konnten.

Den FuE-Schwerpunkt der deutschen Wirtschaft liegt traditionell im Bereich der Hochwertigen Technik (v.a. Automobilbau, Maschinenbau, Chemie) und hat in jüngerer Zeit zulasten des Spitzentechnologiesektors weiter an Gewicht gewonnen. Aktuell werden hier mit 52 % mehr als die Hälfte der internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft getätigt. Dabei stellt der Automobilbau mit mehr als einem Drittel aller internen FuE-Aufwendungen und über einem Viertel des FuE-Personals der Wirtschaft Deutschlands herausragende Stärke dar und weist 2015, gemessen an den internen FuE-Aufwendungen am Umsatz, eine höhere FuE-Intensität auf der Luft- und Raumfahrzeugbau. Im Zuge der Ausweitung der FuE-Kapazitäten in den Wirtschaftszweigen der Hochwertigen Technik ist auch die FuE-Intensität der deutschen Industrie insgesamt von 3,2 % (2013) auf 3,6 % (2015) gestiegen.

Im Spitzentechnologiebereich haben zuletzt nur die Hersteller von Datenverarbeitungstechnik, elektronischen und optischen Erzeugnissen ihre FuE-Aufwendungen weiter gesteigert, während die Pharmaindustrie und vor allem die Luft- und Raumfahrtindustrie ihre Mittel absolut zurückgenommen haben. Sie sind damit für den zunehmenden FuE-Gewichtsverlust des Spitzentechnologiesektors in Deutschland verantwortlich. Der Dienstleistungssektor gewinnt bei FuE weiter hinzu, ist im internationalen Vergleich aber, wie auch der Spitzentechnologiesektor, nach wie vor unterdurchschnittlich vertreten.

17 % des FuE-Personals in Deutschland ist in kleinen und mittleren Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten tätig, 77 % in Großunternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten. Damit ist die Dominanz großer Einheiten seit 2012 (knapp 75,5 %) nochmals gestiegen.

Regionale Unterschiede im Hinblick auf die FuE-Intensität innerhalb Deutschlands werden eindeutig von wirtschaftsstrukturellen Gegebenheiten und der FuE-Neigung der Wirtschaft bestimmt. Deshalb hat sich das zwischen West- und Ostdeutschland wie auch zwischen den südwestlichen und nordwestlichen Bundesländern bestehende FuE-Gefälle langfristig kaum verändert.

Nach aktuellen Schätzungen auf Grundlage von Plandaten der Unternehmen sind die FuE-Aufwendungen in der deutschen Wirtschaft auch 2016 weiter gestiegen. Es wird erwartet, dass die Spitzentechnologiebranchen ihre Anteilsverluste an FuE durch überdurchschnittliche Zuwächse im Jahr 2016 zumindest teilweise kompensiert haben.

1 Einleitung

Die für die Position Deutschlands im internationalen FuE-Wettbewerb betrachteten Kernindikatoren untersuchen im Ländervergleich

- die FuE-Intensität, gemessen am Anteil der gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben eines Landes an dessen Bruttoinlandsprodukt,
- die FuE-Aktivitäten in der Wirtschaft, in Hochschulen und staatlich geförderten Einrichtungen, gemessen an den Aufwendungen für die Durchführung von FuE und deren Finanzierungsquellen,
- die aktuellen Anstrengungen zur staatlichen FuE-Förderung, gemessen an den Haushaltsansätzen eines Landes für FuE.

Zur Beschreibung der innerdeutschen FuE-Entwicklung auf regionaler und sektoraler Ebene dienen als Kernindikatoren

- die 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
- die 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 und der Rolle des Staates, bleiben der Langfassung, die im zweijährigen Rhythmus erstellt wird, vorbehalten. Dabei können auch wirtschaftszweigspezifische und größenklassenspezifische Besonderheiten berücksichtigt und die Beziehungen zwischen den verschiedenen Akteuren des nationalen FuE-Geschehens näher analysiert werden. Eine diesbezügliche Indikatorik hat im letzten Bericht dieser Art¹ Anwendung gefunden. Hier werden auch die methodischen Grundlagen, die Datenquellen sowie die Abgrenzung und Aussagefähigkeit der verwendeten FuE-Indikatoren ausführlich erläutert. Methodische Änderungen und Datenrevisionen² ab dem Jahr 2014 haben zur Folge, dass Ergebnisse für zentrale Indikatoren sowohl auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene numerisch von den in den Vorjahren veröffentlichten Kennziffern abweichen.

Der aktuelle Berichtsstand beruht auf nationalen und internationalen Daten bis zum Jahr 2015. Aktueller Datenstand für den internationalen Vergleich sind die Main Science and Technology Indicators der OECD vom 02.02.2017 (MSTI 2016/2).³ Für die Abschätzung fehlender Länderdaten werden ergänzend Informationen aus der Eurostat Datenbank (Stand 30.11.2016), aus nationalen Quellen und aus dem EU Industrial R&D Investment Scoreboard 2016 genutzt.

FuE-Indikatoren für Deutschland basieren auf den aktuellen Daten der deutschen FuE-Erhebung der SV Wissenschaftsstatistik in der Fassung vom Dezember 2016 sowie den aktuellen Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes zu FuE in Hochschulen und Staat. Letztere umfassen öffentliche Einrichtungen und öffentlich geförderte Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung,

¹ Vgl. Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016).

² Dies betrifft die Generalrevision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) und Meldekorrekturen in der deutschen FuE-Erhebung, vgl. Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016).

³ OECD (2017).

die auch unter dem Begriff außeruniversitäre FuE-Einrichtungen subsummiert werden. Da zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts erst ein Teil der Daten der FuE-Erhebung der SV Wissenschaftsstatistik zur Auswertung für das Berichtsjahr 2015 zur Verfügung steht, können nicht alle Indikatoren in der gewünschten sektoralen und regionalen Tiefe bis zum Jahr 2015 ausgewiesen werden. Der aktuelle Datenstand für den Bereich FuE in Deutschland basiert auf den vorläufigen Eckdaten der Vollerhebung 2015 und Schätzungen auf Basis von Plandaten der einbezogenen Unternehmen aus dem Jahr 2015 für das Jahr 2016.⁴

Diese Kurzstudie berichtet zunächst 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. Anschließend wird die innerdeutsche FuE-Entwicklung 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.

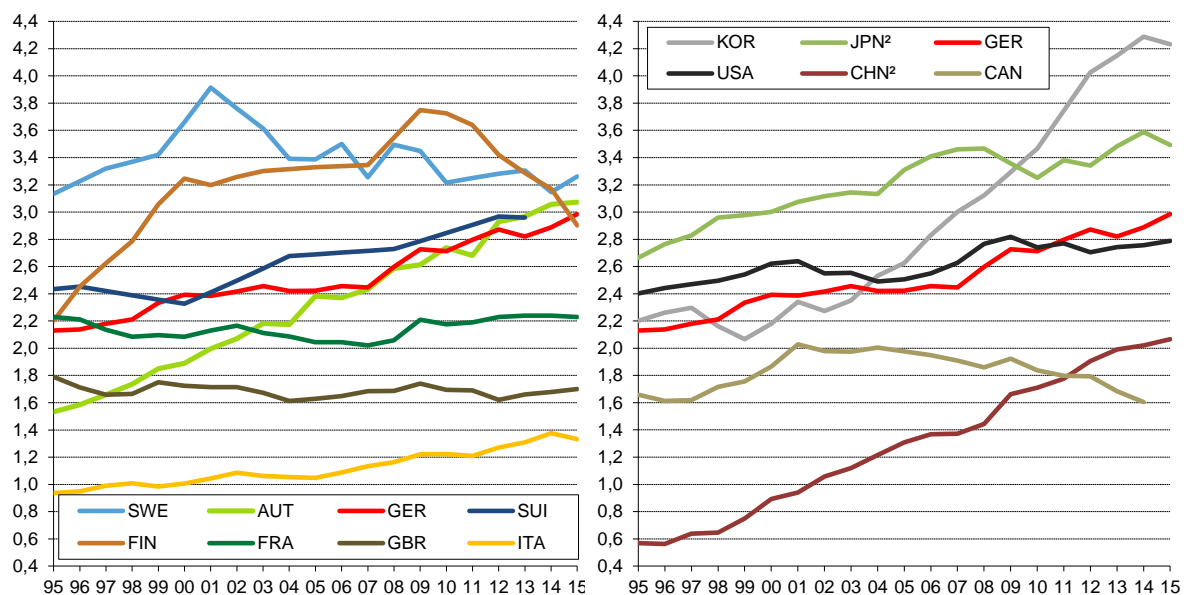
⁴ SV Wissenschaftsstatistik (2015 und 2016) sowie unveröffentlichte Daten der SV Wissenschaftsstatistik, Stand Dezember 2016.

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 2015 Israel⁵ (4,3 %), Korea (4,2 %), Japan (3,5 %), und Schweden (3,3 %) die höchsten FuE-Intensitäten auf (Tab. A.2.1 im Anhang und Abb. 2.1), gefolgt von Österreich (3,1 %), der Schweiz, Dänemark und Deutschland (jeweils 3,0 %). Auch Finnland (2,9 %), dessen FuE-Intensität sich seit Beginn des Jahrzehnts merklich verringert hat, und die USA (2,8 %) weisen FuE-Intensitäten auf, die deutlich über dem OECD-Durchschnitt (2,4 %) liegen.⁶

Abb. 2.1 FuE-Intensität in ausgewählten OECD-Ländern und China 1995 bis 2015

- Gesamte FuE-Ausgaben in % des Bruttoinlandsproduktes¹ -



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

2) Berechnet auf Grundlage des Bruttoinlandsprodukts nach SNA 1993.

SWE und SUI: Daten zum Teil geschätzt.

FRA 2004 und 2010, KOR 2007, JPN 2008, CHN 2009, jeweils Bruch in der Reihe.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2016/2). - National Science Foundation. - Boroush (2016). - Berechnungen und Schätzungen des NIW und des CWS.

In langer Frist ist die FuE-Intensität in den meisten betrachteten Ländern gestiegen, im Durchschnitt der OECD-Länder von 2,2 % (2002) auf 2,4 % (2015). Dies gilt auch für China, dessen FuE-Intensität in dieser Zeit massiv zugenommen hat. Ausgehend von einem niedrigen Niveau hat sich China mit einer FuE-Intensität von 2,1 % vor Länder wie Großbritannien (1,7 %) und Kanada (1,6 %) geschoben. Langfristig hat Korea die höchste FuE-Steigerung zu verzeichnen. Auch Deutschland zählt mit einer Zunahme der FuE-Intensität von 2,4 % Mitte des letzten Jahrzehnts auf 3,0 % in 2015 zu den Ländern mit überdurchschnittlicher FuE-Steigerung.

⁵ Israel ist seit 2010 Mitglied der OECD; entsprechend werden die Indikatoren auch rückwirkend in den detaillierten Tabellen im Anhang ausgewiesen. Die Angaben zu den FuE-Aufwendungen dieses Landes 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 allen OECD- und BRICS-Ländern.

⁶ Vgl. hier und im Folgenden Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016) für die vertiefende Analyse der FuE-Intensitäten im internationalen Raum.

Ausgehend von einem relativ niedrigen Niveau haben auch die Länder Mittel- und Osteuropas ihre FuE-Intensität mittelfristig deutlich steigern können. Seit 2013 haben aber nur noch Polen und die Slowakei Zuwächse zu verzeichnen, während Slowenien und insbesondere Estland, die ihre FuE-Anstrengungen zuvor deutlich intensiviert haben, zuletzt wieder zurückgefallen sind.

In den EU-Ländern Südeuropas stagniert die gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität weitgehend auf niedrigem Niveau zwischen 1,0 % und 1,3 %. Sie liegen damit z.T. deutlich hinter mittel- und osteuropäischen Ländern wie Slowenien, Tschechien oder Estland zurück. Leichte Verbesserungen sind zuletzt in Griechenland erkennbar.

In Finnland ist die FuE-Intensität auf hohem Niveau weiter rückläufig. Seit Ende des letzten Jahrzehnts ist die von 3,7 % auf 2,9 % (2015) gesunken. In Schweden hat sie sich seit deutlichen Rückgängen in der ersten Hälfte des letzten Jahrzehnts bei zuletzt rund 3,3 % stabilisiert.

Soweit Daten für die anderen BRICS-Länder Brasilien, Indien, Russland und die Südafrikanische Republik vorliegen, deutet hier nichts auf eine zunehmende FuE-Intensität in hin.

Mit einem Anteil der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE am BIP von 3,0 % im Jahr 2015 konnte Deutschland seine FuE-Intensität gegenüber dem Vorjahr erneut steigern und erreicht damit die höchste FuE-Intensität der letzten 20 Jahre. Deutschland produziert damit FuE-intensiver als die USA und konnte zu den nordischen Ländern (Dänemark, Finnland und Schweden) aufschließen, liegt aber weiterhin deutlich hinter den Konkurrenten aus Korea und Japan. Auch die Schweiz und Österreich betreiben FuE auf ähnlichem Niveau wie Deutschland. Dabei liegt Österreich, das bis 2005 stark zugelegte und zu Deutschland aufschloss, mit einem Anteil der gesamten FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt von 3,1 % sogar vor Deutschland.

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

Im Durchschnitt der OECD-Länder sind die FuE-Aufwendungen zwischen 2008 und 2012 real jährlich um 1,3 % gestiegen (Tab. 3.1), so dass der weit verbreitete FuE-Rückgang des Krisenjahres 2009 in der Folgezeit mehr als ausgeglichen werden konnte. Dabei zeigen sich auf nationaler Ebene aber zum Teil gegenläufige Entwicklungen, was sich letztlich auch auf die Positionierung einzelner Volkswirtschaften im internationalen FuE-Wettbewerb ausgewirkt hat. Während aus der europäischen Perspektive Großbritannien und die Länder der iberischen Halbinsel ihren FuE-Einsatz nach 2009 verringert haben, aber auch Nordeuropa (mit Ausnahme von Dänemark) ungewohnt schwächelte, haben Deutschland, Frankreich und eine Reihe kleinerer mitteleuropäischer Länder ihre FuE-Ausgaben von 2008 bis 2012 klar ausgeweitet. Auch die USA konnten zumindest eine leicht positive Wachstumsrate erzielen, wohingegen Japan es bis 2012 nicht geschafft hat, die Verluste des Jahres 2009 (in realer Rechnung) auszugleichen. Dagegen haben Korea und insbesondere das Nicht-OECD-Mitglied China ihre FuE-Kapazitäten auch 2008 bis 2012 unvermindert weiter mit hohen Wachstumsraten ausgebaut.

Tab. 3.1 Jahresdurchschnittliche Veränderung der realen FuE-Ausgaben nach Regionen und durchführenden Sektoren 2000-2015 (in %)

Sektor \ Region	Region											
	OECD	USA	JPN	KOR	CHN	EU-15	GER ¹⁾	GBR	FRA	NORD	SUED	MEDI
Wirtschaft												
2000-2004	1,2	-1,1	3,8	9,9	21,2	1,4	0,6	0,1	1,9	1,9	3,9	2,5
2004-2008	5,3	5,8	4,7	9,5	19,7	3,8	3,5	2,0	1,2	5,2	9,0	3,6
2008-2012	0,8	-0,5	-1,5	11,0	18,3	1,6	2,6	0,2	3,1	-1,7	-1,1	4,6
2012-2013 ¹⁾	3,6	5,0	4,9	6,8	13,2	0,2	-2,3	5,8	1,0	0,3	-0,4	1,8
2013-2014	4,1	3,8	5,3	6,4	9,9	3,1	4,5	6,3	1,2	-1,7	2,9	4,0
2014-2015	3,0	4,4	-1,2	0,4	8,6	3,8	7,4	4,4	1,1	5,0	-0,5	2,1
Öffentlicher Sektor²⁾												
2000-2004	3,8	6,5	-1,7	6,0	12,6	2,4	1,3	2,8	1,3	4,2	3,9	2,8
2004-2008	3,0	1,8	0,0	11,5	10,8	3,5	4,2	2,6	1,6	3,9	4,8	3,8
2008-2012	2,4	2,2	1,2	7,0	13,9	1,4	4,1	-1,2	1,0	3,0	-1,0	2,7
2012-2013	0,8	-1,4	8,0	3,3	10,4	1,1	1,3	3,4	1,0	0,3	-0,6	1,9
2013-2014	1,2	0,8	-4,1	8,3	5,8	1,7	3,1	0,6	-0,4	1,3	1,8	2,3
2014-2015	2,0	2,2	-5,4	4,5	11,8	0,8	0,5	1,8	0,5	1,3	0,7	1,9
Insgesamt												
2000-2004	2,0	1,0	2,3	8,9	18,0	1,8	0,8	1,1	1,7	2,6	3,9	2,6
2004-2008	4,5	4,6	3,6	10,0	16,9	3,7	3,7	2,2	1,4	4,8	6,9	3,7
2008-2012	1,3	0,3	-0,9	10,0	17,2	1,5	3,1	-0,3	2,3	-0,2	-1,1	4,0
2012-2013 ¹⁾	2,7	3,0	5,6	6,0	12,5	0,5	-1,2	4,9	1,0	0,3	-0,5	1,8
2013-2014	3,2	2,9	3,0	6,8	9,0	2,6	4,0	4,3	0,6	-0,6	2,4	3,4
2014-2015	2,7	3,8	-2,1	1,3	9,3	2,7	5,2	3,5	0,9	3,7	0,1	2,1

1) 2013 Bruch in der Reihe wegen Meldefehlerkorrektur, Schätzwerte 2012-2013: -0,1 (Wirtschaft), +0,3 (Insgesamt), als Folge sind in diesem Jahr auch die Wachstumsraten für die EU-15 und für die OECD zu gering ausgewiesen; 2015 vorläufig.

2) Hochschulen und außeruniversitäre FuE-Einrichtungen.

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

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2016/2). - SV Wissenschaftsstatistik. - National Science Foundation. - Boroush (2016). - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

In den Jahren 2013 bis 2015 sind die FuE-Aufwendungen der OECD-Länder weiter deutlich um jährlich real rund 3 % (2,7 % bis 3,2 %) gestiegen. Dabei ist der Wachstumsvorsprung von China und Korea gegenüber den Vorjahren deutlich kleiner geworden. Mit über 9 % p.a. liegt der jährliche Zuwachs bei den FuE-Aufwendungen in China aber immer noch deutlich über dem Wachstum in allen anderen Ländern. Korea hat 2013 und 2014 noch um rund 6 % p.a. zugelegt und 2015 mit real lediglich 1,3 % den geringsten FuE-Zuwachs der letzten 20 Jahre erzielt.

Insbesondere in den USA hat FuE 2015 mit einem Zuwachs von 3,8 % weiter an Fahrt gewonnen und damit dazu beigetragen, dass die FuE-Aufwendungen OECD-weit um 2,7 % zugelegt haben. Japan hat nach einem Wachstumshoch 2013 zuletzt wieder deutlich an Boden verloren.

In den Ländern der EU-15 wird die positive Entwicklung 2014 und 2015 vor allem von Deutschland und Großbritannien getragen. Im Jahr 2015 hat auch der Norden (Schweden und Dänemark) wieder deutlich zugelegt, während die südeuropäischen Länder ihre FuE-Aufwendungen nach einem Zwischenhoch 2014 real nicht weiter steigern konnten.

Die gesamten Bruttoinlandsaufwendungen für FuE eines Landes lassen sich nach international gültigen Konventionen auf die durchführenden Sektoren Wirtschaft, Hochschulen, Staat und Nonprofit-Organisationen verteilen.⁷ Insgesamt haben die Zuwächse der FuE-Aufwendungen im öffentlichen Bereich den durch die Wirtschaft 2009 hervorgerufenen Rückgang der FuE-Investitionen im OECD-Mittel deutlich gedämpft. Deshalb sind die FuE-Aufwendungen im öffentlichen Sektor mittelfristig zwischen 2008 und 2012 (2,4 % p.a.) durchschnittlich stärker gestiegen als diejenigen der Wirtschaft (0,8 % p.a.). Nach 2012 hat sich diese Situation wieder umgekehrt: Die Wirtschaft hat ihre FuE-Aufwendungen mit jährlich 3 % und mehr wieder deutlich stärker gesteigert als der öffentliche Bereich, der OECD-weit nur auf Zuwächse von 1 % bis 2 % gekommen ist. Dies gilt auch für Deutschland, wo die Wirtschaft 2014 real um 4,5 % und 2015 sogar um 7,4 % zugelegt hat, während im öffentlichen Bereich nur von einem Plus von 3,1 % bzw. geschätzten 0,5 % für 2015 auszugehen ist.

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). FuE wird zum überwiegenden Teil in der Wirtschaft durchgeführt, im Schnitt der OECD-Länder zu 68,8 % (2015). Im öffentlichen Bereich liegen Hochschulen mit 17,7 % vor den übrigen FuE-Einrichtungen (Staat und privaten Nonprofit-Organisationen, zusammen 13,5 %). Dabei streuen die Anteile des öffentlichen Sektors ziemlich stark zwischen den hoch entwickelten Volkswirtschaften.

Sie reichen von über 40 % in den südeuropäischen Ländern und über einem Drittel in Frankreich und Großbritannien sowie 29 % in den USA bis zu 23 % in Japan und Korea. Generell gilt: In Europa spielt der „öffentliche FuE-Sektor“ mit einem Anteil von 36 % eine deutlich wichtigere Rolle für die gesamten FuE-Kapazitäten als in den großen Technologienationen in Übersee. In Deutschland entfielen 2015 insgesamt 69 % der FuE-Aufwendungen auf die Wirtschaft, während Hochschulen mit 16,7 % und außeruniversitäre Einrichtungen⁸ mit 14,4 % nur geringfügig höhere Anteile stellen als noch 10 Jahre zuvor. Diese Strukturen erweisen sich langfristig als relativ stabil, sowohl in Europa als auch in der OECD insgesamt.

⁷ In einigen Ländern, so auch in Deutschland, werden die Sektoren „Staat“ (auch außeruniversitäre Forschung) und „Nonprofit-Organisationen“ (auch Organisationen ohne Erwerbszweck) nur gemeinsam ausgewiesen; vgl. Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016).

⁸ Einschließlich der Nonprofit-Organisationen.

Tab. 3.2 Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) nach durchführenden Sektoren im internationalen Vergleich 2005 und 2015

Land	2005					2015				
	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	64.299	69,3	16,5	14,1		117.165	68,9	16,7	14,4	
FRA	39.236	62,1	18,8	17,8	1,3	60.868	65,1	20,3	13,1	1,5
GBR	34.081	61,4	25,7	10,6	2,3	46.297	65,7	25,6	6,8	1,9
ITA	17.999	50,4	30,2	17,3	2,1	30.126	55,3	28,6	13,3	2,9
BEL	6.171	68,0	22,3	8,4	1,3	12.635	71,9	19,9	7,8	0,3
NED	10.904	52,9	34,7	12,4		16.923	55,6	32,1	12,3	
DEN	4.419	68,3	24,6	6,5	0,7	8.243	64,0	33,4	2,3	0,4
ESP	13.331	53,8	29,0	17,0	0,1	19.750	52,5	28,1	19,1	0,2
AUT	6.803	69,8	24,7	5,2	0,3	13.120	70,8	24,3	4,4	0,4
SWE	10.500	72,8	22,0	4,9	0,3	15.299	69,5	26,9	3,4	0,2
FIN	5.601	70,8	19,0	9,6	0,6	6.718	66,7	24,4	8,2	0,8
SUI ³	7.470	73,7	22,9	1,1	2,3	13.670	69,3	28,1	0,8	1,8
POL	2.982	31,8	31,6	36,4	0,3	10.248	46,6	28,9	24,4	0,2
CAN ¹	23.090	55,8	34,0	9,7	0,5	25.741	49,9	40,4	9,2	0,5
USA	328.128	68,9	14,3	12,3	4,4	502.893	71,5	13,2	11,2	4,1
JPN	128.695	76,4	13,4	8,3	1,9	170.082	78,5	12,3	7,9	1,3
KOR	30.618	76,9	9,9	11,9	1,4	74.218	77,5	9,1	11,7	1,6
ISR	6.966	81,5	14,9	2,7	1,0	13.034	85,4	11,7	1,7	1,2
CHN	86.828	68,3	9,9	21,8		408.829	76,8	7,0	16,2	
RUS	18.121	68,0	5,8	26,1	0,2	40.522	59,2	9,6	31,1	0,1
RSA ²	4.051	58,3	19,3	20,8	1,6	4.975	45,9	28,4	23,4	2,3
EU-28	230.228	62,2	22,6	14,1	1,1	384.210	63,3	23,2	12,5	1,0
EU-15	219.218	63,1	22,5	13,3	1,1	353.992	64,3	23,0	11,7	1,0
OECD	781.226	67,7	17,7	12,0	2,7	1.244.565	68,8	17,7	11,1	2,4

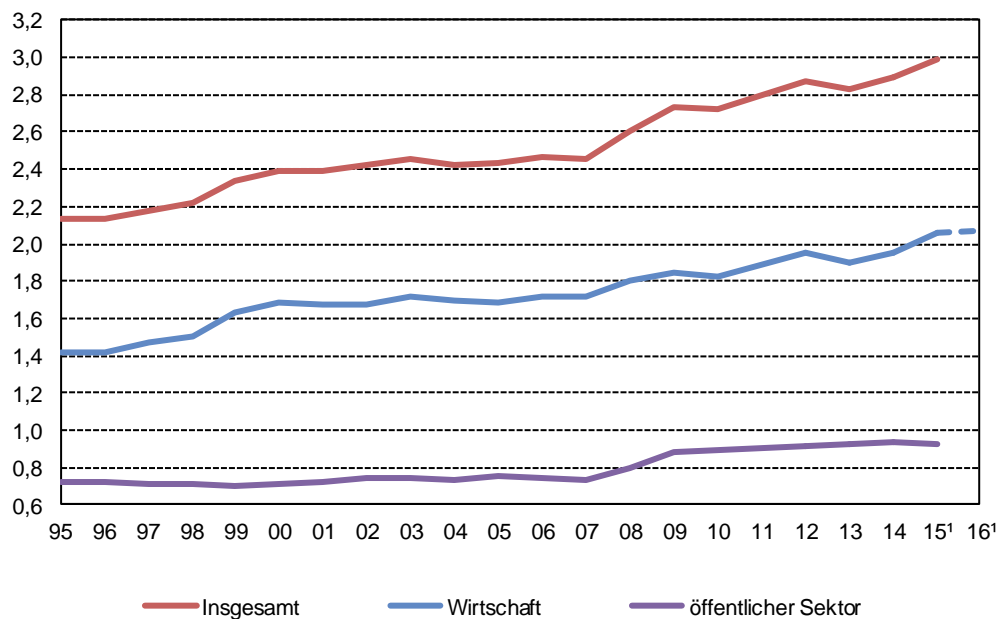
*) Private Nonprofit-Organisationen: in einigen Ländern in "Staat" enthalten (z. B. Deutschland).

1) 2014 statt 2015. - 2) 2013 statt 2014. - 3) 2004 statt 2005 sowie 2012 statt 2015.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2016/2). - National Science Foundation. - Borough (2016). - Berechnungen des CWS.

Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen haben nach 2008 zu den im internationalen Vergleich überdurchschnittlichen Zuwächsen an FuE-Aufwendungen in Deutschland beigetragen (Tab. 3.1 und Abb. 3.1). Seit 2013 ist die FuE-Intensität der Wirtschaft von 1,9 % auf über 2 % gewachsen, während sie im öffentlichen Bereich stagnierte. Insgesamt stieg die gesamtwirtschaftlichen FuE-Intensität damit auf 3 %⁹. Folgt man den Meldungen der Unternehmen für das Jahr 2016 und unterstellt eine geringe, noch unterhalb des BIP-Wachstums liegende Steigerung im öffentlichen Sektor, so dürfte in Deutschland auch im Jahr 2016 eine gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität von 3 % erreicht worden sein.

⁹ Zur Entwicklung der FuE-Aufwendungen und des FuE-Personals in Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Deutschland vgl. auch Tab. A.3.2 im Anhang.

Abb. 3.1 FuE-Aufwendungen in % des Bruttoinlandsprodukts in Deutschland 1995 bis 2016

1) 2015: vorläufig; 2016: Plandaten aus der Erhebung 2015.

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. - Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des NIW und 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 61 % der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE von der Wirtschaft finanziert, 33 % vom Staat und anderen Inländern (u.a. Hochschulen) und knapp 6 % vom Ausland.

Zwischen den einzelnen Ländern gibt es teils erhebliche Unterschiede im Hinblick auf die Finanzierungsstrukturen. So spielt das Ausland für die Finanzierung von FuE in Wirtschaft und Staat in Europa eine erheblich größere Rolle als in den Technologienationen in Übersee, was zum Teil auf die Förderpolitik der EU zurückzuführen ist. 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.¹⁰ Deutschland weist im europäischen Vergleich relativ geringe Anteile der Auslandsfinanzierung auf.

Die deutsche Wirtschaft finanziert knapp zwei Drittel aller FuE-Aufwendungen selbst, im OECD-Schnitt sind es 61 %, in der EU-15 nur 54 %. Im europäischen Vergleich fällt der durch die Wirtschaft finanzierte Anteil in den Ländern Südeuropas (45 %) vergleichsweise niedrig aus. Hier finanziert der Staat fast ebenso viel FuE wie die Wirtschaft. Angesichts besonders knapper staatlicher Mittel in diesen Ländern, die sich auch in rückläufigen oder stagnierenden öffentlichen FuE-Aufwendungen niederschlagen, mag dies ein Grund sein, warum die dringend notwendige Intensivierung von FuE zur Realisierung von Innovationen und Produktivitätsfortschritten in den letzten Jahren kaum vorangekommen ist.

¹⁰ Vgl. Belitz (2012), auch Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016).

Tab. 3.3 Bruttoinlandsaufwendungen für FuE (GERD) nach finanzierenden Sektoren im internationalen Vergleich 2005 und 2015

Land	2005					2015*				
	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 ¹	64.299	67,6	28,4	0,3	3,7	110.170	65,8	28,8	0,3	5,0
FRA ¹	39.236	51,9	38,6	1,9	7,5	59.582	55,7	34,6	2,0	7,8
GBR	34.081	42,1	32,7	5,9	19,3	46.297	48,4	28,0	6,0	17,6
ITA ¹	17.999	39,7	50,7	1,7	8,0	30.351	46,2	40,8	3,6	9,3
BEL ²	6.171	59,7	24,7	3,3	12,4	11.852	61,3	24,1	1,4	13,2
NED	10.904	46,3	38,8	2,8	12,0	16.923	48,7	33,4	2,8	15,1
DEN	4.419	59,5	27,6	2,8	10,1	8.243	59,4	29,4	4,7	6,5
ESP ¹	13.331	46,3	43,0	5,0	5,7	19.359	46,4	41,4	4,8	7,4
AUT	6.803	45,6	35,9	0,4	18,0	13.120	47,0	36,6	0,5	15,9
SWE ²	10.500	63,9	24,4	3,6	8,1	14.509	61,0	28,3	4,1	6,7
FIN	5.601	66,9	25,7	1,2	6,3	6.718	54,8	28,9	1,8	14,5
SUI ³	7.470	69,7	22,7	2,3	5,2	13.670	60,8	25,4	1,7	12,1
POL	2.982	33,4	57,7	3,2	5,7	10.248	39,0	41,8	2,4	16,7
CAN ¹	23.090	49,3	31,8	10,1	8,8	25.741	45,4	34,6	14,0	6,0
USA	328.128	63,3	30,8	5,9		502.893	64,2	24,0	7,1	4,7
JPN	128.695	76,1	16,8	6,8	0,3	170.082	78,0	15,4	6,1	0,5
KOR	30.618	75,0	23,0	1,3	0,7	74.218	74,5	23,7	1,0	0,8
ISR ²	6.966	56,2	14,5	4,6	24,7	11.445	37,0	12,5	1,3	49,2
CHN	86.828	67,0	26,3	5,7	0,9	408.829	74,7	21,3	3,3	0,7
RUS	18.121	30,0	61,9	0,5	7,6	40.522	26,5	69,5	1,4	2,6
RSA ²	4.051	43,9	38,2	4,4	13,6	4.975	41,4	42,9	2,8	12,9
EU-28 ¹	230.228	53,6	35,2	2,4	8,9	372.574	54,4	32,6	2,4	10,2
EU-15 ¹	219.218	54,3	34,3	2,4	9,0	345.126	56,0	32,2	2,5	9,3
OECD ¹	781.226	62,2	29,6	4,8	3,3	1.204.170	61,3	27,4	5,3	6,1

* vorläufig

1) 2014 statt 2015. - 2) 2013 statt 2015. - 3) 2004 statt 2005 sowie 2012 statt 2015

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2016/2). - Berechnungen des NIW und des CWS.

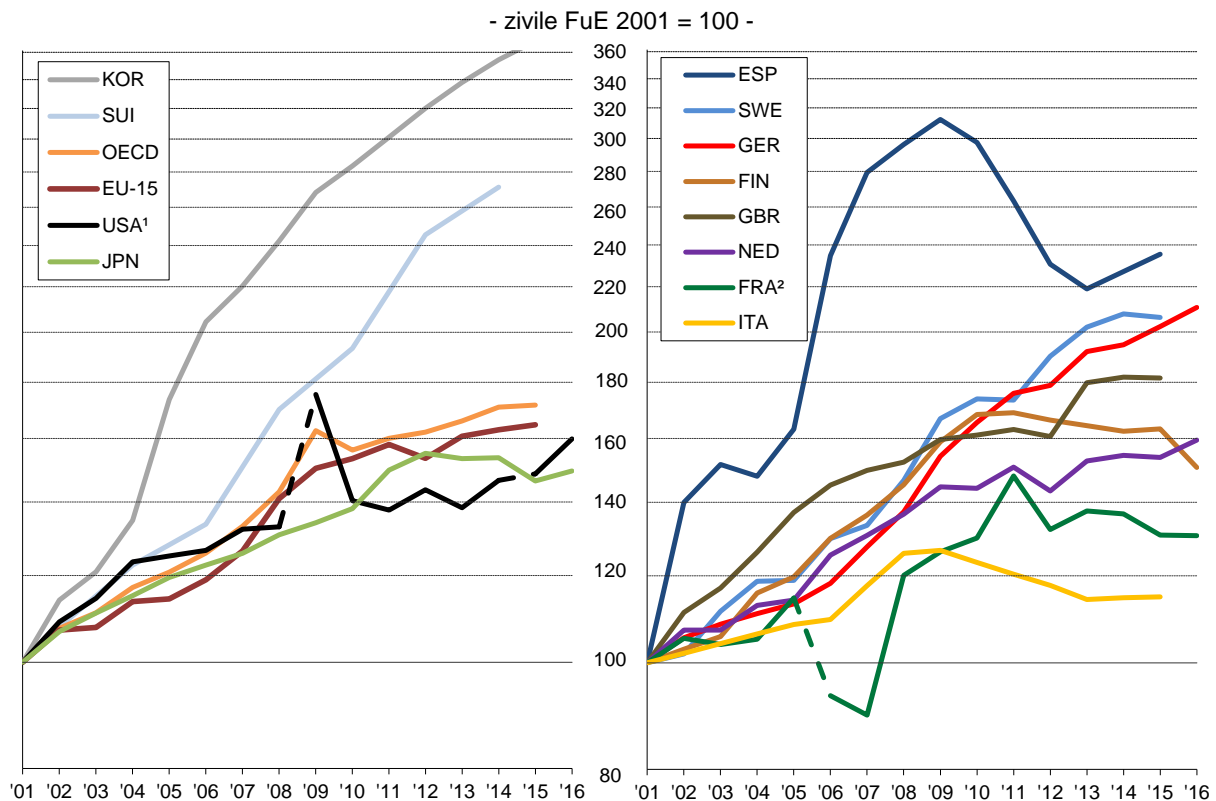
4 Haushaltsansätze des Staates für zivile FuE

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 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 öffentlichen Sektors (Hochschulen, Staat) ab.

Weiterhin leicht steigende Haushaltsansätze für FuE lassen erwarten, dass die öffentlichen FuE-Investitionen in den OECD-Ländern auch 2016 weiter gestiegen sind (Abb. 4.1). Vor allem die Entwicklung in den USA und in Deutschland sprechen dafür. Deutschland hat seit 2010 die Haushaltsansätze für FuE gemessen am OECD-Durchschnitt laufend überdurchschnittlich gesteigert und damit die Lücke, die sich noch zur Mitte des letzten Jahrzehnts aufgetan hatte, geschlossen. Gegenüber dem Jahr 2001 hat Deutschland seine entsprechenden Haushaltsmittel bis 2015 um über 200 % gesteigert, im OECD-Schnitt waren es rund 170 %.

Allerdings gibt es auch einige Länder, die ihre Haushaltsansätze in den letzten Jahren nicht ausgeweitet bzw. sogar gesenkt haben. Dazu zählen Frankreich, Finnland, Großbritannien, Italien und auch Japan. Nach starken Rückgängen bis 2013 deutet sich in Spanien wieder ein steigender Einsatz öffentlicher Mittel für FuE an.

Abb. 4.1 Haushaltsansätze des Staates in zivile FuE in ausgewählten Ländern 2001 bis 2016



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 (2016/2). - Berechnungen und Schätzungen des NIW und des CWS.

5 FuE-Intensität in den deutschen Bundesländern

Als Indikatoren für die Untersuchung der regionalen Verteilung der FuE-Kapazitäten in Deutschland dient die bundeslandbezogene FuE-Intensität, gemessen am Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt (FuE-Aufwandsintensität) und am Anteil des FuE-Personals an den Erwerbspersonen (FuE-Personalintensität) des jeweiligen Bundeslandes.¹¹ Dabei kann nach den jeweils durchführenden Sektoren Wirtschaft, Hochschulen und Staat unterschieden werden. Es werden nur Daten für ungerade Jahre ausgewiesen, da diese für die Wirtschaft nur in diesen Jahren so umfassend erhoben werden, dass eine Regionalisierung möglich ist.¹² Zwar werden vom Statistischen Bundesamt auch für ungerade Jahre Eckdaten nach Bundesländern berichtet. Diese werden jedoch lediglich auf Basis der einheitlichen nationalen Wachstumsrate errechnet, ohne dass sie die reale Entwicklung in den Bundesländern widerspiegeln.¹³

In dieser Analyse werden FuE-Indikatoren für die einzelnen Bundesländer sowie für die Großräume „ostdeutsche Bundesländer“ (einschließlich Berlin) und „westdeutsche Bundesländer“ ausgewiesen. 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 2013 eine FuE-Aufwandsintensität¹⁴ (FuE-Personalintensität) von 3,48 % (177 FuE-Personen (VZÄ) je 10.000 Erwerbstätige), Ostdeutschland kommt auf 2,47 % (113) und der Nordwesten auf 2,17 % (113). Das FuE-Gefälle zwischen den westlichen Großräumen fällt damit deutlicher aus als zwischen Ost- und Westdeutschland (Tab. 5.1 und Tab. 5.2). Baden-Württemberg, Bayern und Hessen sowie die Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen (die letzten beiden nur hinsichtlich des FuE-Personals) weisen überdurchschnittliche FuE-Intensitäten auf. In den Stadtstaaten sind hierfür die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen verantwortlich. Am Ende der Skala rangieren mit Sachsen-Anhalt, dem Saarland, Schleswig-Holstein, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern drei ostdeutsche und zwei westdeutsche Bundesländer.

Das nach wie vor zwischen West- und Ostdeutschland wie auch zwischen Südwest und Nordwest bestehende FuE-Gefälle hat sich im Zeitablauf kaum verändert. Bei großräumiger Betrachtung zeigen sich sektoral aber sehr unterschiedliche Strukturen und Entwicklungen:

- Bei den öffentlichen FuE-Einrichtungen bestehen zwischen Nord- und Südwest praktisch keine Ausstattungsunterschiede. Beide westdeutschen Großräume liegen hinsichtlich der FuE-Intensität in Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen hinter Ostdeutschland zurück. Diese Lücke hat sich zwischen 2009 und 2013 besonders hinsichtlich der FuE-Personalintensität zugunsten der ostdeutschen Länder vergrößert.

¹¹ 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.

¹² Vgl. Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016). Daten für das Jahr 2015 sind ab Sommer 2017 verfügbar.

¹³ Vgl. dazu die zuletzt vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Tabellen für das Berichtsjahr 2014. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/ForschungEntwicklung.html#Tabellen> (letzter Abruf: 31.01.2017).

¹⁴ Den Nenner bilden die Angaben zum Bruttoinlandsprodukt nach ESVG 2010.

- Demgegenüber ist die FuE-Intensität der Wirtschaft in Ostdeutschland zuletzt kaum vorangekommen. Sie stagniert seit einem Jahrzehnt bei knapp 1 %, während das Niveau in Westdeutschland in den letzten Jahren spürbar gestiegen ist.
- Die Nord-Süd-Unterschiede zwischen den westlichen Teilgebieten basieren allein auf den großen Diskrepanzen in der FuE-Neigung der Wirtschaft. In den nordwestlichen Bundesländern ist die FuE-Intensität der Wirtschaft mit 1,29 % (62 FuE-Personen (VZÄ) je 10.000 Erwerbstätige) weniger als halb so hoch wie in den südwestlichen Bundesländern mit 2,70 % (127).
- Analog zur internationalen Perspektive¹⁵ wird langfristig auch die Entwicklung der regionalen Verteilung der FuE-Kapazitäten in Deutschland maßgeblich durch die Wirtschaft bestimmt und determiniert damit grundlegende Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland als auch zwischen den westlichen Großräumen.
- Berücksichtigt man in einer Gesamtbetrachtung neben den FuE-Aktivitäten der Wirtschaft die Ausstattung mit öffentlichen FuE-Einrichtungen, dann fällt die FuE-Intensität in Ostdeutschland genauso hoch (FuE-Personalintensität) bzw. höher (FuE-Aufwandsintensität) als im Nordwesten aus. Hierbei ist vor allem die hohe Konzentration der öffentlichen Einrichtungen auf Berlin zu beachten.

¹⁵ Vgl. Gehrke, Schasse, Leidmann (2017).

Tab. 5.1 FuE-Aufwandsintensität¹⁾ in den Bundesländern nach durchführendem Sektor 2001 bis 2013

Bundesland	Insgesamt (alle Sektoren)							Wirtschaft						
	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Baden-Württemberg	3,70	3,76	4,08	4,17	4,61	4,80	4,80	2,92	2,97	3,27	3,39	3,66	3,88	3,87
Bayern	2,91	3,00	2,89	2,82	3,06	3,01	3,16	2,33	2,41	2,32	2,22	2,36	2,30	2,41
Berlin	3,77	3,65	3,48	3,03	3,37	3,33	3,57	2,06	1,85	1,69	1,25	1,38	1,30	1,50
Brandenburg	1,44	1,18	1,17	1,22	1,39	1,65	1,55	0,53	0,34	0,29	0,32	0,35	0,53	0,45
Bremen	2,12	2,63	2,15	2,15	2,61	2,68	2,67	1,04	1,35	0,90	0,86	0,96	0,97	1,01
Hamburg	1,37	1,71	1,77	1,80	2,11	2,18	2,32	0,71	1,03	1,06	1,08	1,18	1,23	1,33
Hessen	2,30	2,46	2,46	2,49	2,97	2,90	2,83	1,86	2,01	2,00	2,03	2,36	2,26	2,18
Mecklenburg-Vorpommern	1,16	1,30	1,45	1,37	1,80	2,04	1,83	0,18	0,27	0,31	0,39	0,57	0,67	0,48
Niedersachsen	2,39	2,80	2,19	2,41	2,63	2,74	2,84	1,71	2,05	1,46	1,67	1,74	1,88	1,92
Nordrhein-Westfalen	1,69	1,74	1,72	1,70	1,94	1,96	1,94	1,06	1,06	1,06	1,07	1,17	1,18	1,11
Rheinland-Pfalz	1,90	1,73	1,66	1,78	1,98	1,99	2,13	1,43	1,24	1,17	1,32	1,45	1,40	1,54
Saarland	0,99	1,06	1,01	1,03	1,25	1,47	1,42	0,37	0,39	0,31	0,42	0,50	0,53	0,55
Sachsen	2,39	2,23	2,35	2,58	2,72	2,80	2,74	1,20	1,03	1,08	1,34	1,19	1,21	1,11
Sachsen-Anhalt	1,27	1,18	1,20	1,17	1,36	1,47	1,42	0,34	0,29	0,35	0,35	0,44	0,42	0,42
Schleswig-Holstein	1,12	1,10	1,14	1,17	1,27	1,41	1,47	0,52	0,49	0,52	0,53	0,57	0,68	0,75
Thüringen	2,05	1,89	1,87	1,87	2,16	2,12	2,20	1,10	1,01	0,98	0,96	1,05	0,98	1,05
Deutschland	2,39	2,46	2,43	2,45	2,73	2,80	2,83	1,67	1,72	1,68	1,71	1,84	1,89	1,91
ostdeutsche Länder	2,31	2,17	2,17	2,11	2,37	2,45	2,47	1,11	0,97	0,94	0,91	0,95	0,96	0,96
westdeutsche Länder	2,39	2,51	2,46	2,50	2,79	2,85	2,89	1,77	1,85	1,81	1,85	2,00	2,06	2,07
nordwestdeutsche Länder*	1,78	1,95	1,80	1,84	2,08	2,14	2,17	1,13	1,24	1,10	1,16	1,25	1,30	1,29
südwestdeutsche Länder**	2,90	2,96	3,01	3,04	3,38	3,43	3,48	2,29	2,35	2,39	2,42	2,63	2,67	2,70

Bundesland	Hochschulen							außeruniversitäre Einrichtungen***						
	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Baden-Württemberg	0,39	0,41	0,41	0,40	0,52	0,53	0,52	0,39	0,37	0,40	0,37	0,43	0,40	0,42
Bayern	0,35	0,36	0,31	0,35	0,41	0,42	0,43	0,23	0,24	0,26	0,26	0,29	0,29	0,32
Berlin	0,74	0,78	0,76	0,77	0,85	0,87	0,84	0,97	1,01	1,03	1,00	1,14	1,16	1,23
Brandenburg	0,28	0,29	0,27	0,26	0,32	0,35	0,36	0,63	0,55	0,61	0,64	0,72	0,76	0,74
Bremen	0,52	0,67	0,63	0,58	0,75	0,74	0,70	0,56	0,61	0,62	0,71	0,90	0,97	0,97
Hamburg	0,34	0,35	0,37	0,33	0,49	0,50	0,51	0,33	0,33	0,33	0,40	0,45	0,46	0,47
Hessen	0,29	0,29	0,30	0,31	0,39	0,42	0,42	0,14	0,16	0,15	0,15	0,22	0,22	0,23
Mecklenburg-Vorpommern	0,51	0,50	0,51	0,41	0,53	0,66	0,64	0,48	0,53	0,62	0,56	0,70	0,71	0,71
Niedersachsen	0,37	0,44	0,40	0,41	0,49	0,49	0,52	0,30	0,31	0,33	0,33	0,41	0,38	0,39
Nordrhein-Westfalen	0,37	0,42	0,41	0,38	0,46	0,47	0,49	0,27	0,26	0,25	0,25	0,30	0,31	0,33
Rheinland-Pfalz	0,33	0,34	0,33	0,32	0,37	0,42	0,43	0,14	0,15	0,16	0,14	0,16	0,17	0,17
Saarland	0,41	0,43	0,41	0,33	0,38	0,52	0,46	0,22	0,24	0,29	0,28	0,37	0,42	0,41
Sachsen	0,60	0,60	0,62	0,58	0,69	0,74	0,82	0,59	0,60	0,65	0,66	0,83	0,85	0,81
Sachsen-Anhalt	0,53	0,51	0,44	0,40	0,44	0,49	0,50	0,40	0,38	0,41	0,42	0,48	0,56	0,50
Schleswig-Holstein	0,31	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,35	0,30	0,31	0,30	0,31	0,34	0,36	0,37
Thüringen	0,52	0,50	0,49	0,48	0,59	0,62	0,63	0,43	0,39	0,39	0,43	0,53	0,52	0,52
Deutschland	0,39	0,42	0,40	0,39	0,48	0,50	0,50	0,33	0,33	0,34	0,34	0,40	0,41	0,42
ostdeutsche Länder	0,56	0,57	0,55	0,53	0,62	0,66	0,68	0,64	0,64	0,67	0,67	0,80	0,83	0,83
westdeutsche Länder	0,36	0,39	0,37	0,37	0,45	0,47	0,47	0,27	0,27	0,28	0,28	0,33	0,33	0,35
nordwestdeutsche Länder*	0,36	0,42	0,40	0,38	0,47	0,48	0,50	0,29	0,29	0,29	0,30	0,36	0,36	0,38
südwestdeutsche Länder**	0,35	0,36	0,35	0,36	0,44	0,46	0,45	0,25	0,26	0,27	0,26	0,31	0,30	0,32

1) Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt nach ESVG 2010 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 NIW.

Tab. 5.2 FuE-Personalintensität¹⁾ in den Bundesländern nach durchführendem Sektor 2001 bis 2013

Bundesland	Insgesamt (alle Sektoren)							Wirtschaft						
	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Baden-Württemberg	190	195	200	208	215	239	242	137	142	150	157	158	176	179
Bayern	158	152	155	151	160	166	166	122	116	119	110	114	119	117
Berlin	178	159	152	148	163	180	178	87	69	60	54	60	66	64
Brandenburg	49	44	45	49	55	70	72	17	12	12	15	15	24	24
Bremen	159	181	154	159	171	184	195	75	79	58	58	59	64	69
Hamburg	117	129	126	133	139	154	159	57	69	67	70	75	79	80
Hessen	139	132	130	146	151	155	148	106	100	100	113	115	115	108
Mecklenburg-Vorpommern	45	47	49	52	61	76	71	7	10	10	14	20	26	18
Niedersachsen	104	101	96	106	103	117	121	64	60	59	64	61	70	72
Nordrhein-Westfalen	93	90	89	94	99	109	107	52	49	49	54	57	62	60
Rheinland-Pfalz	86	81	74	82	89	92	96	61	58	51	58	62	61	64
Saarland	56	60	58	70	70	82	88	18	20	18	26	28	34	36
Sachsen	95	91	90	106	113	126	132	48	41	42	50	49	54	52
Sachsen-Anhalt	47	48	49	52	59	65	70	14	13	15	17	20	22	23
Schleswig-Holstein	59	54	55	57	63	71	76	25	22	23	25	27	33	37
Thüringen	75	73	78	80	87	94	98	41	37	40	41	44	45	46
Deutschland	119	116	115	121	128	139	141	76	73	74	77	79	86	86
ostdeutsche Länder	89	84	83	89	97	110	113	41	34	33	36	38	43	42
westdeutsche Länder	127	125	124	130	136	146	148	86	84	85	88	90	97	97
nordwestdeutsche Länder*	96	94	91	97	101	112	113	53	51	51	55	56	62	62
südwestdeutsche Länder**	154	151	153	158	165	176	177	114	112	115	117	120	127	127

Bundesland	Hochschulen							außeruniversitäre Einrichtungen***						
	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Baden-Württemberg	30	30	28	29	33	36	37	23	23	22	23	24	26	26
Bayern	22	22	19	24	28	28	30	14	15	16	16	18	19	20
Berlin	45	42	43	43	50	52	51	46	48	48	51	54	63	63
Brandenburg	11	11	11	12	14	17	18	21	21	22	23	25	29	30
Bremen	48	61	53	53	58	60	60	36	40	42	48	54	60	67
Hamburg	33	34	31	35	37	43	45	28	26	28	28	28	32	35
Hessen	24	22	20	22	24	26	27	9	10	10	11	12	14	14
Mecklenburg-Vorpommern	22	20	21	19	20	26	28	16	17	18	19	21	25	25
Niedersachsen	23	23	19	23	24	27	28	17	17	18	18	18	20	20
Nordrhein-Westfalen	25	25	23	24	26	29	29	16	16	16	16	17	18	19
Rheinland-Pfalz	19	17	16	16	18	21	23	7	6	7	8	9	10	9
Saarland	26	27	26	26	23	26	30	12	13	14	18	19	21	22
Sachsen	28	28	27	31	36	39	44	19	22	22	25	28	34	35
Sachsen-Anhalt	20	20	19	19	21	23	25	13	15	14	16	18	20	22
Schleswig-Holstein	17	17	16	17	19	21	20	17	15	16	15	17	17	19
Thüringen	20	21	22	22	24	28	31	14	15	16	17	19	21	22
Deutschland	25	25	23	25	28	30	31	18	18	19	19	21	23	23
ostdeutsche Länder	26	25	25	26	30	33	35	23	24	25	27	29	34	36
westdeutsche Länder	25	25	22	25	27	29	30	16	16	17	17	18	20	20
nordwestdeutsche Länder*	25	25	23	25	26	29	29	18	17	18	18	19	20	21
südwestdeutsche Länder**	25	24	22	24	28	29	31	15	15	16	17	18	19	20

1) FuE-Personal (VZÄ) im jeweiligen Sektor je 10.000 Erwerbsspersonen

*) 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 NIW.

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

Rund zwei Drittel aller FuE-Aktivitäten werden in Deutschland wie im internationalen Raum in Wirtschaftsunternehmen durchgeführt (vgl. Abschnitt 3). Die parallel erstellte Studie zu den Folgen des wirtschaftlichen Strukturwandels für die langfristige Entwicklung der FuE-Intensität im internationalen Vergleich hat gezeigt, dass ein großer Teil der international unterschiedlichen FuE-Intensitäten und -Entwicklungspfade auf Unterschiede in den Wirtschaftsstrukturen zurückgeführt werden kann.¹⁶ 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.¹⁷

Der FuE-Schwerpunkt der deutschen Wirtschaft liegt traditionell im Bereich der Hochwertigen Technik, der über die Hälfte der internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft auf sich vereint. Herausragende Stärke innerhalb dieses Bereichs ist in Deutschland der Automobilbau, auf den im Jahr 2015 fast 35 % der gesamten internen FuE-Aufwendungen und über 26 % des FuE-Personals der Wirtschaft entfallen sind. Auch der Maschinenbau (9 % der Aufwendungen und fast 10,6 % der Personals) und die Chemieindustrie (jeweils rund 6 %) tragen zur Stärke der Hochwertigen Technik in Deutschland bei (Tab. 6.1 und Tab. A.6.1 im Anhang).

Ein ähnlich hohes Gewicht von Branchen der Hochwertigen Technik innerhalb der FuE-Kapazitäten der Wirtschaft ist in keinem anderen OECD-Land auch nur annähernd zu finden.¹⁸ Dafür werden in vielen anderen Ländern im Spitzentechnologiesektor deutlich mehr FuE-Mittel verwendet. In Deutschland liegt dessen Anteil 2015 bei knapp 22 %. Hierzu zählen die Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (12,3 %), der Luft- und Raumfahrzeugbau (2,8 %) und die Pharmazeutische Industrie (6,4 %). Auch auf den Dienstleistungssektor entfallen in Deutschland mit einem Anteil von 14,5 % (inkl. Gemeinschaftsforschung) relativ weniger FuE-Aufwendungen als im internationalen Vergleich. Die höchsten Anteile weisen die IuK-Dienstleistungen (5,2 %), die wissenschaftliche Forschung und Entwicklung (3,3 %) und die Architektur- und Ingenieurbüros (3,4 %) auf, die das FuE-Geschehen innerhalb des Dienstleistungssektors dominieren und deshalb als forschungsintensive Dienstleistungen bezeichnet werden (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.¹⁹

Aber auch in Deutschland sind die FuE-Kapazitäten im deutschen Dienstleistungssektor in den letzten Jahren weiter gewachsen. Ihr Anteil an den gesamten internen FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft (inkl. Gemeinschaftsforschung) ist zwischen 2009 und 2015 von 13,5 % auf 14,5 % gestiegen, gleichzeitig hat der Anteil an den gesamten FuE-Personalkapazitäten von 16,4 % auf 19,3 % zugenommen. Dazu haben vor allem die forschungsintensiven Dienstleistungsbereiche der Architektur- und Ingenieurbüros sowie der wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung beigetragen, während

¹⁶ Zum Einfluss der Wirtschaftsstruktur auf die gesamtwirtschaftliche FuE vgl. ausführlich Gehrke, Schasse, Leidmann (2017).

¹⁷ Zur Abgrenzung forschungsintensiver Wirtschaftszweige und deren Differenzierung nach den Bereichen der Spitzentechnologie und der Hochwertigen Technik vgl. Gehrke, Frietsch, Neuhäusler, Rammer (2013).

¹⁸ Zum internationalen Vergleich vgl. hier und im Folgenden Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016).

¹⁹ Vgl. Neuhäusler, Rothengatter, Frietsch (2016), Gehrke, Schiersch (2016).

IuK-Dienstleistungen ihre Position mittelfristig kaum verbessert und aktuell (2015) anteilmäßig verloren haben (Tab. 6.1 und Tab. A.6.1 im Anhang).

Tab. 6.1 Interne FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft 2011 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung, Beschäftigtengrößenklassen und Technologieklassen

Wirtschaftsgliederung ¹	2011		2012		2013		2014		2015	
	Absolut in Mio. €	Anteil in %	Absolut in Mio. €	Anteil in %	Absolut in Mio. €	Anteil in %	Absolut in Mio. €	Anteil in %	Absolut in Mio. €	Anteil in %
I. NACH DER WIRTSCHAFTSGLIEDERUNG										
A 01-03 Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	126	0,2	138	0,3	144	0,3	137	0,2	153	0,2
B 05-09 Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	10	0,0	11	0,0	15	0,0	12	0,0	15	0,0
C 10-33 Verarbeitendes Gewerbe ²	43.733	85,6	46.333	86,1	46.049	86,0	49.482	86,8	52.903	84,7
10-12 H.v. Nahrungs-, Futtermitteln, Getränken u. Tabakerzeugn.	308	0,6	315	0,6	315	0,6	318	0,6	335	0,5
13-15 H.v. Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren	119	0,2	122	0,2	113	0,2	115	0,2	127	0,2
16-18 H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	183	0,4	172	0,3	227	0,4	224	0,4	206	0,3
19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	94	0,2	96	0,2	94	0,2	119	0,2	135	0,2
20 H.v. chemischen Erzeugnissen	3.297	6,5	3.496	6,5	3.347	6,2	3.629	6,4	3.846	6,2
21 H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	4.070	8,0	4.092	7,6	4.075	7,6	4.035	7,1	3.999	6,4
22 H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	943	1,8	956	1,8	970	1,8	1.014	1,8	1.105	1,8
23 H.v. Glas, Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	281	0,6	286	0,5	292	0,5	302	0,5	336	0,5
24 Metallherzeugung und -bearbeitung	516	1,0	542	1,0	530	1,0	535	0,9	599	1,0
25 H.v. Metallherzeugnissen	726	1,4	753	1,4	743	1,4	750	1,3	833	1,3
26 H.v. DV-Geräten, elektronischen u. optischen Erzeugnissen	6.563	12,8	7.392	13,7	7.342	13,7	7.507	13,2	7.650	12,3
27 H.v. elektrischen Ausrüstungen	1.602	3,1	1.732	3,2	2.130	4,0	2.172	3,8	2.243	3,6
28 Maschinenbau	4.902	9,6	5.183	9,6	5.388	10,1	5.651	9,9	5.634	9,0
29 H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen ²	16.312	31,9	17.361	32,3	17.187	32,1	19.678	34,5	21.741	34,8
30 Sonstiger Fahrzeugbau	2.602	5,1	2.683	5,0	2.018	3,8	2.068	3,6	2.009	3,2
30.3 Luft- und Raumfahrzeugbau	2.304	4,5	2.377	4,4	1.758	3,3	1.801	3,2	1.762	2,8
31-33 Sonst. Waren, Rep. u. Inst. v. Maschinen u. Ausrüstungen	1.214	2,4	1.154	2,1	1.279	2,4	1.367	2,4	2.107	3,4
D,E 35-39 Energie, Wasser, Abwasser, Abfallentsorgung	197	0,4	186	0,3	209	0,4	195	0,3	181	0,3
F 41-43 Baugewerbe/Bau	66	0,1	71	0,1	80	0,1	80	0,1	87	0,1
J 58-63 Information und Kommunikation	2.990	5,9	3.175	5,9	3.170	5,9	3.229	5,7	3.241	5,2
K 64-66 Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	261	0,5	265	0,5	290	0,5	318	0,6	286	0,5
M 69-75 Freiberufliche, wissenschaftliche u. technische Dienstleist.	3.262	6,4	3.140	5,8	3.201	6,0	3.134	5,5	5.008	8,0
71 Architektur-, Ingenieurbüros; techn., phys., chem. Unters.	1.296	2,5	1.208	2,2	1.237	2,3	.	.	2.106	3,4
72 Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	1.711	3,3	1.693	3,1	1.685	3,1	1.743	3,1	2.416	3,9
IFG Institutionen für Gemeinschaftsforschung	273	0,5	273	0,5	270	0,5	270	0,5	325	0,5
G-I,L,N-U Restliche Abschnitte	432	0,8	471	0,9	408	0,8	409	0,7	551	0,9
INSGESAMT²	51.077	100,0	53.790	100,0	53.566	100,0	56.996	100,0	62.425	100,0
II. NACH BESCHÄFTIGTENGROßENKLASSEN³										
unter 250 Beschäftigte	5.615	11,0	5.657	10,5	5.191	9,7	5.268	9,2	6.130	9,8
250 bis 499 Beschäftigte	2.670	5,2	2.692	5,0	2.648	4,9	2.702	4,7	2.972	4,8
500 und mehr Beschäftigte	42.792	83,8	45.440	84,5	45.728	85,4	49.027	86,0	53.323	85,4
INSGESAMT²	51.077	100,0	53.790	100,0	53.566	100,0	56.996	100,0	62.425	100,0
III. NACH TECHNOLOGIEKLASSEN³										
Forschungsintensive Industriezweige	37.761	73,9			40.518	75,6			46.395	74,3
Spitzentechnologie	13.482	26,4			13.405	25,0			13.689	21,9
Hochwertige Technik	24.280	47,5			27.113	50,6			32.706	52,4
Forschungsintensive Dienstleistungen (WZ 62, 71, 72)	5.289	10,4			5.594	10,4			7.262	11,6
restliche Abschnitte (nicht forschungsintensiv)	8.027	15,7			7.454	13,9			8.768	14,0
INSGESAMT²	51.077	100,0			53.566	100,0			62.425	100,0

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 des NIW und des CWS.

Im Verarbeitenden Gewerbe haben sich die Gewichte innerhalb der deutschen Wirtschaft weiter von der Spitzentechnologie zur Hochwertigen Technik verschoben. Bei einem Gesamtanteil forschungsintensiver Wirtschaftszweige von knapp 75 % an den internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft hat sich der Anteil der Spitzentechnologie seit 2009 von 26,4 % auf 21,9 % verringert. Parallel ist der Anteil der Hochwertigen Technik von 47,5 % auf 52,4 % gestiegen. Dies ist maßgeblich auf die Automo-

bilindustrie zurückzuführen, die allein einen Zuwachs um fast 3 Prozentpunkte (von 31,9 % auf 34,8 %) aufweist (Tab. 6.1).

Unterdurchschnittliche Zuwächse und z.T. absolut gesunkene FuE-Aufwendungen der Pharmazeutischen Industrie, des Luft- und Raumfahrzeugbaus und zuletzt auch der Hersteller von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen sind der Hauptgrund für die Anteilsverluste der Wirtschaftszweige der Spitzentechnologie in Deutschland. 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-Ländern²⁰.

Aufgrund der mit der FuE-Erhebung für das Berichtsjahr 2013 verbundenen Meldekorrekturen können mögliche Änderungen hinsichtlich der Verteilung der FuE-Aufwendungen nach Beschäftigtengrößenklassen nicht eindeutig identifiziert werden. Der Rückgriff auf die Verteilung des FuE-Personals (vgl. Tab. 6.2) zeigt, dass seit 2012 große Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten an Gewicht gewonnen haben. Auf sie entfallen aktuell fast 77 % des in Vollzeitäquivalenten gemessenen FuE-Personals. 17 % sind 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 2011 bis 2015

	2011		2012		2013		2014		2015	
	Absolut	Anteil in %	Absolut	Anteil in %	Absolut	Anteil in %	Absolut	Anteil in %	Absolut	Anteil in %
unter 250 Beschäftigte	63.431	17,8	64.960	17,7	61.183	17,0	62.763	16,9	70.888	17,0
250 bis 499 Beschäftigte	24.935	7,0	25.719	7,0	23.882	6,6	24.183	6,5	25.939	6,2
500 und mehr Beschäftigte	268.763	75,3	276.799	75,3	275.311	76,4	284.759	76,6	319.232	76,7
I N S G E S A M T	357.129	100,0	367.478	100,0	360.375	100,0	371.706	100,0	416.059	100,0

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

In Deutschland finanziert die Wirtschaft mit über 91 % den allergrößten Teil ihrer FuE-Aufwendungen aus eigenen Mitteln. Deutschland liegt damit über dem OECD-Durchschnitt, nach dem die Wirtschaft knapp 87 % der internen FuE selbst finanziert (Tab. A.6.2 im Anhang) Dafür werden mit knapp 4 % bzw. 5 % vergleichsweise geringe Teile der FuE-Aufwendungen der Wirtschaft vom Staat (einschließlich „anderer Inländer“) und vom Ausland finanziert.²¹

Staatliche Mittel fließen vorwiegend in Wirtschaftszweige mit den größten absoluten FuE-Kapazitäten bzw. solche, die besonders forschungsintensiv produzieren Dies trifft zu für DV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnisse, Luft- und Raumfahrzeuge, Kraftwagen und -teile, Wissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen sowie andere freiberufliche und technische Dienstleistungen (Tab. 6.3)²².

²⁰ Vgl. Gehrke, Schasse, Leidmann (2017) oder auch Gehrke, Schiersch 2017.

²¹ 2013 fiel der staatliche Beitrag zu den internen FuE-Kapazitäten um fast ein Fünftel niedriger aus als 2011, weil die Staatsfinanzierung im Luft- und Raumfahrzeugbau drastisch zurückgenommen worden ist. Im Jahr 2011 wurden noch über 20 % der FuE-Aufwendungen dieses Sektors vom Staat finanziert, 2013 ist dieser Anteil auf nur noch knapp 8 % gesunken (vgl. Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke, 2016).

²² Daten zur Finanzierungsstruktur von FuE in Deutschland nach Wirtschaftszweigen sind nur bis zum Jahr 2013 verfügbar. Die gleichen, im Folgenden beschriebenen Finanzierungsstrukturen zeigen sich auch bei Zugrundelegung der gesamten FuE-Aufwendungen der Un-

Tab. 6.3 Finanzierung der internen FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Wirtschaftszweigen, Größen- und Technologieklassen 2013

Wirtschaftsgliederung ¹ Beschäftigtengrößenklasse Technologieklasse	Interne FuE- Aufwendungen In Mio. € in %		davon finanziert von			
			Wirtschaft	Staat	andere Inländer	Ausland
I. NACH DER WIRTSCHAFTSGLIEDERUNG						
A 01-03 Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	144	0,3	90,4	3,5	0,0	6,1
B 05-09 Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	15	0,0	81,1	10,2	0,0	8,7
C 10-33 Verarbeitendes Gewerbe	46.049	86,0	92,8	2,0	0,2	5,0
10-12 H.v. Nahrungs-, Futtermitteln, Getränken u. Tabakerzeugn.	315	0,6	98,1	1,4	0,0	0,4
13-15 H.v. Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren	113	0,2	91,0	8,5	0,1	0,4
16-18 H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	227	0,4	79,4	2,0	0,0	18,5
19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	94	0,2	96,9	1,4	0,0	1,7
20 H.v. chemischen Erzeugnissen	3.347	6,2	93,8	1,6	0,0	4,6
21 H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	4.075	7,6	86,8	0,5	0,0	12,7
22 H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	970	1,8	96,3	1,8	0,2	1,7
23 H.v. Glas, Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	292	0,5	78,5	5,1	2,1	14,2
24 Metallerzeugung und -bearbeitung	530	1,0	76,4	2,4	0,4	20,7
25 H.v. Metallerzeugnissen	743	1,4	83,7	12,7	0,0	3,5
26 H.v. DV-Geräten, elektronischen u. optischen Erzeugnissen	7.342	13,7	95,0	3,1	0,1	1,9
27 H.v. elektrischen Ausrüstungen	2.130	4,0	93,5	1,9	0,1	4,5
28 Maschinenbau	5.388	10,1	95,8	2,0	0,5	1,7
29 H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	17.187	32,1	94,1	0,7	0,2	5,0
30 Sonstiger Fahrzeugbau	2.018	3,8	84,5	6,8	0,0	8,7
30.3 Luft- und Raumfahrzeugbau	1.758	3,3	82,8	7,6	0,0	9,6
31-33 Sonst. Waren, Rep. u. Inst. v. Maschinen u. Ausrüstungen	1.279	2,4	90,9	4,3	0,2	4,6
D,E 35-39 Energie, Wasser, Abwasser, Abfallentsorgung	209	0,4	88,7	10,3	0,0	1,0
F 41-43 Baugewerbe/Bau	80	0,1	84,0	14,7	0,9	0,4
J 58-63 Information und Kommunikation	3.170	5,9	88,1	4,6	0,1	7,2
K 64-66 Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	290	0,5	99,8	0,1	0,0	0,1
M 69-75 Freiberufliche, wissenschaftliche u. technische Dienstleist.	3.201	6,0	76,5	18,9	0,4	4,2
71 Architektur-, Ingenieurbüros; techn., phys., chem. Unters.	1.237	2,3	85,1	13,4	0,1	1,3
72 Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	1.685	3,1	68,5	24,1	0,7	6,7
IFG Institutionen für Gemeinschaftsforschung	270	0,5	23,9	66,0	1,8	8,3
G-I,L,N-U Restliche Abschnitte	408	0,8	75,6	21,8	0,8	1,8
INSGESAMT	53.566	100,0	91,4	3,4	0,2	5,0
II. NACH BESCHÄFTIGTENGROSSENKLASSEN						
unter 100 Beschäftigte	2.961	5,5	76,0	19,0	0,5	4,6
100 bis 499 Beschäftigte	4.877	9,1	86,2	8,2	0,3	5,3
500 bis 999 Beschäftigte	3.215	6,0	90,9	4,6	0,1	4,4
1000 und mehr Beschäftigte	42.513	79,4	93,1	1,6	0,2	5,1
III. NACH TECHNOLOGIEKLASSEN²						
Forschungsintensive Industrien	40.518	75,6	93,1	1,8	0,2	4,9
Spitzentechnologie	13.405	25,0	90,4	3,2	0,0	6,3
Hochwertige Technik	27.113	50,6	94,4	1,1	0,2	4,3
Forschungsintensive Dienstleistungen	5.594	10,4	84,3	12,3	0,3	3,2
Restliche Abschnitte (nicht forschungsintensiv)	7.454	13,9	87,7	5,0	0,3	7,0
INSGESAMT	53.566	100,0	91,4	3,4	0,2	5,0

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

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

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. – Berechnungen und Zusammenstellungen des NIW und des CWS.

Bei forschungsintensiven Dienstleistungen (WZ 62, 71, 72) lag der Anteil der Staatsfinanzierung 2013 bei über 12 %, im Schnitt aller Spitzentechniksektoren bei 3,2 %, in der Hochwertigen Technik nur bei 1,1 %. In niedriger und mittlerer Technologie, die in Deutschland im Durchschnitt nicht forschungsintensiv produziert wird, sind es hingegen fast 5 %.

ternehmen, die sich aus den internen und den externen FuE-Aufwendungen außerhalb der Wirtschaft zusammensetzen (vgl. Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke, 2016).

Der Finanzierungsanteil des Staates sinkt mit der Unternehmensgröße. Der Anteil beträgt bei kleinen Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten 19 % der gesamten FuE-Aufwendungen und sinkt bis auf 1,6 % bei Großunternehmen mit 1.000 und mehr Beschäftigten, die aber insgesamt mehr als ein Drittel der staatlichen Finanzmittel, die in die Wirtschaft fließen, erhalten (Tab. 6.3).

Bei Finanzierungsbeiträgen aus dem Ausland handelt es sich überwiegend um Zuflüsse aus verbundenen, multinational agierenden Unternehmen.²³ Diese sind vor allem in der pharmazeutischen Industrie, der Luft- und Raumfahrtindustrie und bei IuK-Dienstleistungen von überdurchschnittlich hoher Relevanz.

²³ Vgl. Schasse, Belitz, Kladroba, Stenke (2016), Abschnitt 10.

7 FuE-Intensität der deutschen Wirtschaft nach Wirtschaftssektoren

In Deutschland ergibt sich für den Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2015, gemessen am Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz, eine FuE-Intensität von 3,6 %. Damit ist die FuE-Neigung der Industrie gegenüber 2013 (3,2 %) deutlich gewachsen.

Auf sektoraler Ebene liegen für 2015 bisher erst Angaben in grober zweistelliger Wirtschaftszweiggliederung vor. Danach liegt die Pharmazeutische Industrie mit einer FuE-Intensität von 12,1 % knapp vor DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (11,3 %) an der Spitze und bestätigen damit ihren Status als typische Spitzentechnologiebranchen (Abb. 7.1). Auf der Ebene einzelner dreistelliger Wirtschaftszweige, für die noch keine Daten für 2015 verfügbar sind, fallen die FuE-Intensitäten noch deutlich höher aus als im „geglätteten“ zweistelligen Branchendurchschnitt, so beispielsweise für die Hersteller von Telekommunikationstechnik (2013: 30 %), Medizintechnik (27 %), DV-Geräte (16 %) oder pharmazeutische Grundstoffe (15 %) (Tab. A.7.1 im Anhang).

Mit deutlichem Abstand hinter Pharmazeutischer Industrie und DV/Elektronik/Optik folgen im Jahr 2015 in zweistelliger Wirtschaftsgliederung der Automobilbau (6,9 %) und der Luft- und Raumfahrzeugbau (6,4 %), die damit mindestens doppelt so hohe FuE-Intensitäten aufweisen wie Chemische Erzeugnisse (3,4 %), der Maschinenbau (2,7 %), die Herstellung von Elektrischen Ausrüstungen (2,5 %) oder Gummi- und Kunststoffwaren (1,6 %) (Abb. 7.1). Aber auch innerhalb dieser Wirtschaftssektoren finden sich einzelne Teilbranchen mit überdurchschnittlich hohen FuE-Intensitäten wie Lampen/Leuchten, Agrarchemikalien, sonstige chemische Erzeugnisse oder Gummiwaren (Bezugsjahr 2013, Tab. A.7.1 im Anhang).

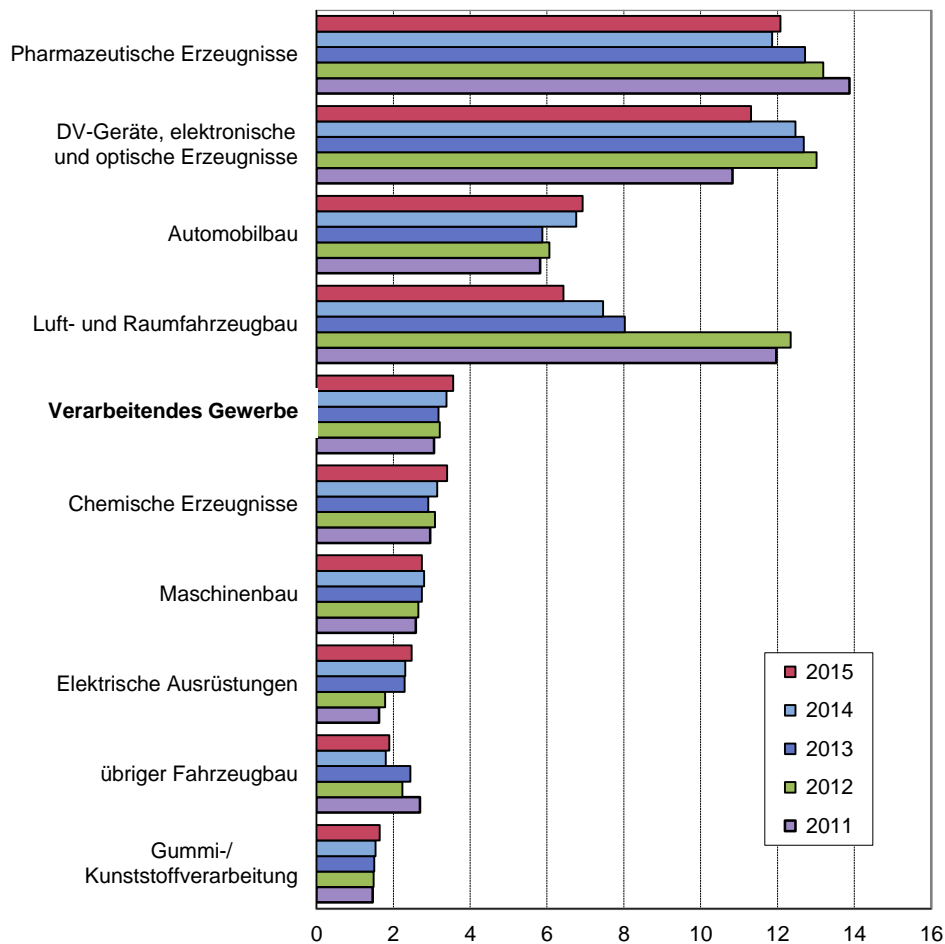
Insgesamt hat die FuE-Intensität in den zur Spitzentechnologie zählenden Branchen in Deutschland im Jahr 2015 deutlich nachgelassen. Dies gilt insbesondere für den Luft- und Raumfahrzeugbau. Dort hat sich die FuE-Intensität in Deutschland seit 2011 fast halbiert und fällt damit aktuell erstmals hinter die Automobilindustrie zurück (vgl. auch Abb. 7.1). Aber auch in den anderen beiden typischen Spitzentechnologiebranchen, der Pharmazeutischen Industrie und bei den Herstellern von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, ist die FuE-Intensität zwischen 2013 und 2015 zurückgegangen. Die insgesamt von 3,2 % auf 3,6 % gestiegene FuE-Intensität im Verarbeitenden Gewerbe ist ausschließlich auf Wirtschaftszweige zurückzuführen, die zum Segment der Hochwertigen Technik zählen. Insbesondere im Automobilbau ist die FuE-Intensität gemessen an den FuE-Aufwendungen in Relation zum Umsatz gegenüber 2013 (5,9 %) um einen Prozentpunkt auf 6,9 % gewachsen, aber auch bei der Herstellung von chemischen Erzeugnissen und elektrischen Ausrüstungen hat die FuE-Neigung im Zweijahresvergleich spürbar zugenommen.

Ein sehr ähnliches Strukturbild ergibt sich, wenn man die FuE-Personalintensität, gemessen als Anteil des FuE-Personals an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten des Wirtschaftszweigs, als Indikator für die FuE-Intensität heranzieht (Tab. A.7.2 im Anhang). Auch dieser, im Vergleich zur FuE-Aufwandsintensität, weniger konjunkturreagible Indikator indiziert für das Verarbeitende Gewerbe insgesamt eine deutlich von 4,4 % (2013) auf 4,8 % (2015) gestiegene FuE-Neigung. Für den Automobilbau ergibt sich 2015 eine FuE-Personalintensität von 12,5 % (2013: 11,1 %), womit er zum Luft- und Raumfahrzeugbau (12,9 %) aufgeschlossen hat.

Der Blick auf die FuE-Personalintensität erlaubt zusätzlich einen differenzierten und vergleichenden Blick auf FuE im Dienstleistungssektor, weil der Referenzwert (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte) für alle Wirtschaftszweige verfügbar ist. Dabei wird deutlich, dass das Wachstum der FuE-Personalintensität der deutschen Wirtschaft insgesamt auch auf den zunehmenden Einsatz von FuE-

Personal in Dienstleistungsunternehmen zurückzuführen ist. Insbesondere in den forschungsintensiven Dienstleistungsbereichen „Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung“ (2015: 13,8 %) sowie „Architektur-, Ingenieurbüros; technische, physikalische, chemische Untersuchung“ (4,8 %) hat die FuE-Neigung aktuell überdurchschnittlich zugenommen. Hingegen ist die FuE-Intensität im Bereich „Information und Kommunikation“ (2,4 %), in dem das FuE-Geschehen im Wesentlichen in Telekommunikationsdienstleistungen (WZ 61) sowie „Dienstleistungen der Informationstechnologie“ (WZ 62) stattfindet, schon seit 2011 nicht mehr ausgeweitet worden.

Abb. 7.1 Interne FuE-Aufwendungen in % des Umsatzes aus eigenen Erzeugnissen* 2011 bis 2015



*) ohne Vorsteuer

Quelle: SV-Wirtschaftsstatistik. - Statistisches Bundesamt, Unternehmensergebnisse Deutschland, unveröffentlichte Tabellen sowie Fachserie 4, Reihe 4.3. - Berechnungen des NIW und des CWS.

Trotz der insgesamt positiven Entwicklung des FuE-Einsatzes in der deutschen Wirtschaft muss die bis 2015 zu beobachtende nachlassende FuE-Intensität in den Wirtschaftszweigen des Spitzentechnologiesektors zu denken geben und Anlass für eine differenziertere Untersuchung einzelner Branchen sein²⁴. Zwar deuten die von den Unternehmen im Jahr 2015 für 2016 erhobenen Plandaten darauf hin, dass die FuE-Aufwendungen in allen Spitzentechnologiebranchen, darunter insbesondere dem Luft- und Raumfahrzeugbau in diesem Jahr wieder überdurchschnittlich ausgeweitet werden sollten (Ab-

²⁴ Die hierfür erforderlichen tief gegliederten FuE-Daten für das Jahr 2015 werden im Sommer 2017 verfügbar sein.

schnitt 8). Ob dies aber tatsächlich umgesetzt worden ist, und wie das deutsche FuE-Geschehen vor dem Hintergrund internationaler Entwicklungen zu bewerten sind, ist derzeit noch offen.

8 Aktuelle Entwicklungen

Die Position Deutschlands im internationalen FuE-Wettbewerb hat sich 2015 weiter verbessert. Mit einer deutlichen Steigerung der FuE-Aufwendungen und des eingesetzten FuE-Personals ist die FuE-Intensität der Wirtschaft 2015 signifikant gestiegen. Die Wirtschaft ist dafür verantwortlich, dass auch die gesamtwirtschaftlichen FuE-Intensität, gemessen an den gesamten FuE-Aufwendungen von Wirtschaft und Staat am Bruttoinlandsprodukt, in diesem Jahr auf 3 % gestiegen ist. Deutschland zählt weiterhin zu den am forschungsintensivsten produzierenden Volkswirtschaften der Welt, deren Spitze merklich näher zusammengerückt ist.

Nach dem deutlichen Anstieg der FuE-Aufwendungen im Jahr 2015 sehen die Plandaten für 2016, die auf Basis der FuE-Budgetplanungen der Unternehmen aus dem Jahr 2015 geschätzt worden sind, auch für dieses Jahr einen weiter steigenden Mitteleinsatz vor, allerdings mit deutlich reduzierter Wachstumsrate von durchschnittlich 3 % bis 4 % (Tab. 8.1). Anders als im Vorjahr, in dem Wirtschaftszweige der Spitzentechnologie an Boden verloren haben, planten diese für 2016 wieder mit überdurchschnittlichen Zuwächsen der FuE-Aufwendungen. Dies betrifft die Pharmazeutische Industrie, die Hersteller von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen und insbesondere den Luft- und Raumfahrzeugbau. Ebenso planten forschungsintensive Dienstleistungszweige aus den Bereichen Information und Kommunikation, Architektur- und Ingenieurbüros sowie wissenschaftliche FuE auch für 2016 deutliche Steigerungen des FuE-Mitteleinsatzes. Dagegen sind Unternehmen aus Wirtschaftszweigen der hochwertigen Technik für 2016 eher von einer „Wachstumspause“ bei FuE ausgegangen. Dies trifft für die Chemische Industrie, den Maschinenbau, die Hersteller von elektrischen Erzeugnissen und insbesondere für die Automobilindustrie zu.

Diese Bild passt auch zu den aktuellen Ergebnissen des 2016 EU Industrial R&D Investment Scoreboard²⁵, in dem u.a. die FuE-Aufwendungen der weltweit 2.500 größten Unternehmen erfasst werden. Deutsche Großunternehmen haben demnach ihre weltweiten FuE-Aufwendungen 2015/16 stärker ausgeweitet als ihre Umsätze, was auf eine weiter gestiegene FuE-Intensität hinweist. Gleichzeitig dürfte der FuE-Zuwachs bei deutschen Unternehmen größer gewesen sein als im Durchschnitt aller weltweit erfassten Großunternehmen. FuE-Wachstum ist primär bei Unternehmen aus forschungsintensiven Branchen zu beobachten.

Über die Entwicklung der FuE-Aufwendungen in Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen sind bisher nur erste Schätzungen für das Jahr 2015 verfügbar (vgl. Abschnitt 3). Die Haushaltsansätze für FuE deuten für 2016 auf eine weitere Steigerung hin. Der Sachverhalt, dass die öffentlichen FuE-Ausgaben seit 2013 nicht mehr so stark gestiegen sind wie in den Jahren zuvor, sollte aber zu erhöhter Aufmerksamkeit Anlass geben. Die OECD hat zuletzt noch einmal nachdrücklich auf die besondere Bedeutung öffentlicher Forschung für die langfristige Wirtschaftsentwicklung hingewiesen.²⁶

Unter der Annahme, dass sich diese Planungen für 2016 zumindest in Teilen realisiert haben und dass die öffentlichen FuE-Aufwendungen gemäß der Haushaltsansätze des Staates für FuE gestiegen sind, kann davon ausgegangen werden, dass Deutschland auch in 2016 eine gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität von 3 % erreicht hat.

²⁵ European Union (2016), zu den Daten vgl. auch Gehrke, Schasse, Leidmann (2017).

²⁶ OECD (2016).

Tab. 8.1 Interne FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft 2015 und geschätzte Veränderungen 2015/2016 nach der Wirtschaftsgliederung

	2015 ¹		Geschätzte Veränderung 2015-2016 ²	
	Mio. €	Anteil in %	in %	
I. NACH DER WIRTSCHAFTSGLIEDERUNG (WZ 2008)				
A 01-03	Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	153	0,2	6
B 05-09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	15	0,0	-4
C 10-33	Verarbeitendes Gewerbe	52.903	84,7	3
10-12	H.v. Nahrungs-, Futtermitteln, Getränken, Tabakerzeugn.	335	0,5	-8
13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren	127	0,2	-1
16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	206	0,3	3
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	135	0,2	1
20	H.v. chemischen Erzeugnissen	3.846	6,2	1
21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	3.999	6,4	5
22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1.105	1,8	5
23	H.v. Glas, Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen, Erden	336	0,5	5
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	599	1,0	5
25	H.v. Metallerzeugnissen	833	1,3	5
26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. optischen Erzeugn.	7.650	12,3	7
27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	2.243	3,6	0
28	Maschinenbau	5.634	9,0	3
29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	21.741	34,8	0
30	Sonstiger Fahrzeugbau	2.009	3,2	16
30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	1.762	2,8	16
31-33	Sonst. Waren, Rep. u. Inst. v. Maschinen u. Ausrüstungen	2.107	3,4	10
D,E 35-39	Energie, Wasser, Abwasser, Abfallentsorgung	181	0,3	-4
F 41-43	Baugewerbe/Bau	87	0,1	5
J 58-63	Information und Kommunikation	3.241	5,2	12
K 64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	286	0,5	2
M 69-75	Freiberufliche, wissenschaftliche u. technische Dienstleist.	5.008	8,0	6
71	Architektur-, Ingenieurbüros; techn., phys., chem. Unters.	2.106	3,4	6
72	Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	2.416	3,9	5
IFG	Institutionen für Gemeinschaftsforschung	325	0,5	1
G-I,L,N-U	Restliche Abschnitte	551	0,9	3
INSGESAMT		62.425	100,0	3 - 4

1) Vorläufig.

2) Grundlage: Plandaten auf Basis der Erhebung 2015

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. – Berechnungen des CWS.

9 Literaturverzeichnis

- Belitz, H. (2012), Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen, DIW, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2012, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- Borouh, M. (2016): U.S. R&D Increased by More Than \$20 Billion in Both 2013 and 2014, with Similar Increase Estimated for 2015, National Center for Science and Engineering Statistics, Info-Brief NSF 16-316.
- European Union (2016): 2016 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, Luxembourg.
- 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., H. Legler, U. Schasse, Grenzmann, Ch. und B. Kreuels (2010): Regionale Verteilung von Innovationspotenzialen in Deutschland, NIW, SV Wissenschaftsstatistik, Studien zum deutschen Innovationssystem 3-2010, 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 (2016): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, DIW und NIW, Studien zum deutschen Innovationssystem 6-2016, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- National Science Board (2012): Research & Development, Innovation, and the Science and Engineering Workforce, National Science Foundation, Arlington, VA.
- Neuhäusler, P., O. Rothengatter und R. Frietsch. (2016) Patent Applications – Structures, Trends and Recent Developments 2015, Fraunhofer ISI, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2016, Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin.
- OECD (2016): OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, Paris.
- OECD (2017): Main Science and Technology Indicators 2016/2 – Documentation, Paris
- 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.
- SV Wissenschaftsstatistik GmbH (2015): a:rən'di: Zahlenwerk 2015 – Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2013, <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/68>, Essen.
- SV Wissenschaftsstatistik GmbH (2016): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2014, <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/1452>, Essen.
- Statistisches Bundesamt (2014): Generalrevision 2014: Methodische Weiterentwicklung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt, Januar 2014.

Anhang

Tab. A.2.1 FuE-Intensität in OECD-Ländern und ausgewählten Schwellenländern (BRICS) 2005 bis 2015
(Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in % des Bruttoinlandsprodukts¹⁾)

Land	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
GER	2,4	2,5	2,4	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,8	2,9	3,0 ^{b,c}
FRA	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2 ^a	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2 ^b
GBR	1,6	1,6	1,6	1,6 ^c	1,7 ^c	1,7 ^c	1,7	1,6 ^c	1,7	1,7 ^c	1,7 ^{b,c}
ITA	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4 ^c	1,3 ^b
BEL	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,4	2,5 ^c	2,5 ^b
NED	1,8	1,8	1,7	1,6	1,7	1,7	1,9 ^a	1,9 ^a	2,0	2,0	2,0 ^b
DEN	2,4	2,4	2,5 ^a	2,8	3,1	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	3,0 ^b
IRL	1,2	1,2	1,2	1,4	1,6 ^c	1,6 ^c	1,5 ^c	1,6 ^c	1,6 ^c	1,5 ^c	
GRE	0,6	0,6 ^c	0,6 ^c	0,7 ^c	0,6 ^c	0,6 ^c	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0 ^b
ESP	1,1	1,2	1,2	1,3 ^a	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
POR	0,8	1,0 ^c	1,1	1,4 ^a	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3 ^b
AUT	2,4 ^c	2,4	2,4	2,6 ^c	2,6	2,7 ^c	2,7	2,9 ^c	3,0	3,1 ^c	3,1 ^{b,c}
SWE	3,4 ^a	3,5	3,3	3,5 ^c	3,4	3,2 ^c	3,2	3,3 ^c	3,3 ^c	3,1 ^c	3,3 ^b
FIN	3,3	3,3	3,3	3,5	3,7	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	2,9
SUI				2,7				3,0	3,0		
NOR	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,9 ^b
ISL	2,7	2,9	2,6	2,5	2,7		2,5 ^{a,c}		1,8 ^a	2,0	2,2
TUR ²	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	
POL	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0
HUN	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4
CZE	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,6	1,8	1,9	2,0	1,9 ^b
SVK	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,2
SLO	1,4	1,5	1,4	1,6 ^a	1,8	2,1	2,4 ^a	2,6	2,6	2,4	2,2 ^b
EST	0,9	1,1	1,1	1,3	1,4	1,6	2,3	2,1	1,7	1,5	1,5 ^b
LVA	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6 ^b
CAN	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8 ^a	1,7	1,6 ^{b,c}	
USA	2,5	2,6	2,6	2,8	2,8	2,7	2,8	2,7	2,7	2,8	2,8 ^b
MEX	0,4	0,4	0,4 ^a	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5 ^{b,c}	0,6 ^{b,c}
CHI ²			0,3	0,4	0,4 ^a	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4 ^a	0,4 ^b
JPN ²	3,3	3,4	3,5	3,5	3,4	3,3	3,4	3,3	3,5 ^a	3,6	3,5
KOR	2,6	2,8	3,0 ^a	3,1	3,3	3,5	3,7	4,0	4,1	4,3	4,2
ISR	4,1	4,1	4,4	4,3	4,1	3,9	4,0	4,2	4,1	4,3	4,3
AUS		2,0		2,2		2,2 ^c	2,1 ^c		2,1 ^c		
NZL	1,1		1,2		1,3		1,2		1,2		
CHN ²	1,3	1,4	1,4	1,4	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1
BRA	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2		
IND	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8				
RUS ²	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
RSA	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7		
OECD	2,2^c	2,2^c	2,2^c	2,3^c	2,3^c	2,3^c	2,3^c	2,3^c	2,4^c	2,4^c	2,4^c

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

2) Berechnet auf Grundlage des Bruttoinlandsprodukts nach SNA 1993, RUS bis 2012.

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

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2016/2). - SV Wissenschaftsstatistik. - Weltbank. - IMD.

- Ministerio da Ciencia e Tecnologia do Brasil. - Zusammenstellung des NIW und des CWS.

Tab. A.3.1 Durchführung von FuE* im internationalen Vergleich 1995 bis 2015

	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
GER													
Wirtschaft	66,3 ^c	70,3	69,3	70,0	70,0	69,2	67,5	67,0	67,6	68,0	67,2	67,5	68,9 ^{b,c}
Hochschulen	18,2 ^c	16,1	16,5	16,1	16,1	16,7	17,7	18,2	17,9	17,7	17,9	17,7	16,7 ^{b,c}
Staat	15,5 ^c	13,6	14,1	13,9	13,9	14,0	14,8	14,8	14,5	14,3	14,9	14,8	14,4 ^{b,c}
Org. o. Erwerbszweck													
GBR													
Wirtschaft	65,0	65,0	61,4	61,7	62,5	62,0 ^c	60,4 ^c	60,9 ^c	63,6	63,3 ^c	63,9	65,1 ^c	65,7 ^{b,c}
Hochschulen	19,2	20,6	25,7	26,1	26,1	26,5 ^c	27,9 ^c	27,0 ^c	26,0	26,7 ^c	26,4	25,8 ^c	25,6 ^{b,c}
Staat	14,6	12,6	10,6	10,0	9,2	9,2 ^c	9,2 ^c	9,5 ^c	8,6	8,0 ^c	7,9	7,3 ^c	6,8 ^{b,c}
Org. o. Erwerbszweck	1,3	1,8	2,3	2,2	2,2	2,4 ^c	2,5 ^c	2,5 ^c	1,8	1,9 ^c	1,8	1,8 ^c	1,9 ^{b,c}
FRA													
Wirtschaft	61,0	62,5 ^a	62,1	63,1 ^a	63,0	62,7	61,7	63,2 ^a	64,0	64,6	64,6	65,0	65,1 ^b
Hochschulen	16,7	18,8 ^a	18,8	19,2	19,5	20,0	20,8	21,6 ^a	20,9	20,8	20,9	20,6	20,3 ^b
Staat	21,0	17,3 ^a	17,8	16,5	16,4	16,0	16,3	14,0 ^a	13,9	13,2	13,1	12,9	13,1 ^b
Org. o. Erwerbszweck	1,3	1,4 ^a	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2 ^a	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5 ^b
USA													
Wirtschaft	70,5	74,2	68,9	70,1	70,8	71,4	69,5	68,0	68,4	69,2	70,5	71,1	71,5 ^b
Hochschulen	12,3	11,4	14,3	13,9	13,4	13,2	14,0	14,7	14,5	14,5	14,0	13,5 ^b	13,2 ^b
Staat	14,0	10,8	12,3	12,0	11,8	11,3	12,0	12,7	12,8	12,2	11,4	11,3	11,2 ^b
Org. o. Erwerbszweck	3,2	3,6 ^c	4,4 ^c	4,1 ^c	4,0 ^c	4,0 ^c	4,5 ^c	4,5 ^c	4,3 ^c	4,2 ^c	4,1 ^c	4,1 ^c	4,1 ^{b,c}
JPN													
Wirtschaft	70,3	71,0	76,4	77,2	77,9	78,5 ^a	75,8	76,5	77,0	76,6	76,1 ^a	77,8	78,5
Hochschulen	14,5	14,5	13,4	12,7	12,6	11,6 ^a	13,4	12,9	13,2	13,4	13,5 ^a	12,6	12,3
Staat	10,4	9,9	8,3	8,3	7,8	8,3 ^a	9,2	9,0	8,4	8,6	9,2 ^a	8,3	7,9
Org. o. Erwerbszweck	4,8	4,6	1,9	1,9	1,7	1,6 ^a	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3 ^a	1,3	1,3
KOR													
Wirtschaft	73,7	74,0	76,9	77,3	76,2 ^a	75,4	74,3	74,8	76,5	77,9	78,5	78,2	77,5
Hochschulen	8,2	11,3	9,9	10,0	10,7 ^a	11,1	11,1	10,8	10,1	9,5	9,2	9,0	9,1
Staat	17,0	13,3	11,9	11,6	11,7 ^a	12,1	13,0	12,7	11,7	11,3	10,9	11,2	11,7
Org. o. Erwerbszweck	1,1	1,4	1,4	1,2	1,5 ^a	1,4	1,6	1,7	1,6	1,3	1,3	1,5	1,6
EU-15^{c)}													
Wirtschaft	62,1	64,3	63,1	63,6	64,0	63,6	62,0	62,2	63,6	63,9	63,7	64,0	64,3
Hochschulen	20,8	21,2	22,5	22,3	22,4	22,9	24,0	24,1	23,3	23,1	23,4	23,2	23,0
Staat	16,2	13,5	13,3	12,8	12,5	12,3	12,8	12,4	12,0	11,9	11,9	11,7	11,7
Org. o. Erwerbszweck	0,9	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
OECD insgesamt^{c)}													
Wirtschaft	66,6 ^a	69,4	67,7	68,6	68,9	68,9	66,9	66,4	67,2	67,5	68,1	68,7	68,8
Hochschulen	16,4 ^a	16,0	17,7	17,3	17,2	17,2	18,4	18,7	18,4	18,4	18,2	17,8	17,7
Staat	14,4 ^a	11,9	12,0	11,7	11,4	11,4	12,0	12,2	11,9	11,6	11,4	11,1	11,1
Org. o. Erwerbszweck	2,5	2,7	2,7	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4

*) 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 (2016/2). - Zusammenstellung des NIW und des CWS.

Tab. A.3.2 FuE-Aufwendungen und -Personal in der Wirtschaft und in öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland 2011 bis 2015

	2011		2012		2013		2014		2015 ²	
	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %
FuE-Aufwendungen (Mio. €)										
Wirtschaft (interne Aufwendungen) ¹⁾	51.077	67,6	53.790	68,0	53.566	67,2	56.996	67,7	62.425	68,9
Unternehmen	50.804	67,2	53.517	67,6	53.296	66,8	56.726	67,3	62.100	68,6
IfG	273	0,4	273	0,3	270	0,3	270	0,3	325	0,4
Wissenschaft, öffentliche Forschung	24.492	32,4	25.320	32,0	26.163	32,8	27.251	32,3	28.130	31,1
Hochschulen	13.518	17,9	13.980	17,7	14.302	17,9	14.931	17,7	15.130	16,7
Staat, private Institutionen ohne Erwerbszweck	10.974	14,5	11.341	14,3	11.862	14,9	12.320	14,6	13.000	14,4
Insgesamt	75.569	100,0	79.110	100,0	79.730	100,0	84.247	100,0	90.555	100,0
FuE-Personal (Vollzeitäquivalente)										
Wirtschaft ¹⁾	357.129	62,1	367.478	62,2	360.375	61,2	371.706	61,4	416.059	63,9
Unternehmen	353.746	61,5	364.095	61,6	357.003	60,7	368.334	60,9	412.217	63,4
IfG	3.383	0,6	3.383	0,6	3.372	0,6	3.372	0,6	3.842	0,6
Wissenschaft, öffentliche Forschung	217.971	37,9	223.782	37,8	228.240	38,8	233.547	38,6	234.600	36,1
Hochschulen	124.308	21,6	127.900	21,6	130.079	22,1	132.542	21,9	134.400	20,7
Staat, private Institutionen ohne Erwerbszweck	93.663	16,3	95.882	16,2	98.161	16,7	101.005	16,7	100.200	15,4
Insgesamt	575.100	100,0	591.260	100,0	588.615	100,0	605.253	100,0	650.659	100,0

1) 2011, 2013 und 2015: Vollerhebung; 2012 und 2014: Kurzerhebung

2) 2015: Vorläufig

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

Tab. A.6.1 Verteilung der internen FuE-Auswendungen und des FuE-Personals der Wirtschaft in Deutschland 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung

WZ 2008	Wirtschaftsgliederung	Interne FuE-Aufwendungen in %				FuE-Personal in %			
		2009	2011	2013	2015	2009	2011	2013	2015
A 01-03	Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4
B 05-09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
07	Erzbergbau	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
09	Dienstleistungen f. Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
C 10-33	Verarbeitendes Gewerbe ¹	85,5	85,6	86,0	84,7	82,6	82,2	82,9	79,8
D, E, F	übriges Produzierendes Gewerbe	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5
G-U	Dienstleistungsunternehmen	12,9	13,1	12,7	14,0	15,3	16,0	15,2	18,4
	Gemeinschaftsforschung	0,6	0,5	0,5	0,5	1,1	0,9	0,9	0,9
10-12	H.v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Getränken u.Tabakerzeugen.	0,7	0,6	0,6	0,5	0,8	0,7	0,7	0,6
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	0,6	0,5	0,5		0,7	0,6	0,7	
11	Getränkherstellung	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	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
13	H.v. Textilien	0,2	0,1	0,1		0,2	0,2	0,2	
14	H.v. Bekleidung	0,1	0,1	0,1		0,2	0,2	0,2	
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	0,5	0,5	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	0,1	0,1	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	7,1	6,5	6,2	6,2	6,5	6,2	6,0	5,8
20.1	H. v. chem. Grundstoffen, Düngemitteln u.Stickstoffverbindg.	3,9	3,1	3,2		3,6	2,9	3,0	
20.2	H. v. Schädlingsbek.-, Pflanzenschutz- u.Desinfekt.mitteln	1,0	0,5	0,5		0,4	0,4	0,3	
20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitt	0,5	0,4	0,3		0,6	0,6	0,5	
20.4	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflege	0,3	0,7	0,7		0,3	0,6	0,6	
20.5	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	1,5	1,7	1,5		1,5	1,7	1,5	
20.6	Herstellung von Chemiefasern	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,1	
21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	8,6	8,0	7,6	6,4	5,7	5,7	5,2	4,5
21.1	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	0,4	0,3	0,3		0,3	0,3	0,2	
21.2	H. v. pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen	8,2	7,6	7,3		5,4	5,4	5,0	
22-23	H. v. Gummi u. Kunststoffwaren sowie Glaswaren u. Keramik	2,5	2,4	2,4	2,3	3,0	2,9	2,9	2,7
22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1,9	1,8	1,8	1,8	2,3	2,2	2,2	2,0
22.1	Herstellung von Gummiwaren	1,0	0,9	0,9		1,1	1,0	1,0	
22.2	Herstellung von Kunststoffwaren	0,9	1,0	0,9		1,2	1,2	1,2	
23	H.v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,7
24-25	Metallerzeugung und -bearbeitung, H.v. Metallerzeugnissen	2,7	2,4	2,4	2,3	3,3	3,2	3,2	3,0
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1
24.1	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0,4	0,3	0,3		0,4	0,3	0,3	
24.2	H. v. Stahlrohren, Rohrform-, verschluss- u. verbgsstücken	0,2	0,2	0,2		0,3	0,3	0,3	
24.3	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl	0,1	0,0	0,0		0,1	0,0	0,0	
24.4	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	0,3	0,4	0,4		0,3	0,4	0,4	
24.5	Gießereien	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
25	H.v. Metallerzeugnissen	1,6	1,4	1,4	1,3	2,0	2,0	2,0	1,9
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	0,1	0,0	0,0		0,2	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	0,3	0,3		0,3	0,3	0,3	
25.5	H. v. Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen	0,1	0,2	0,1		0,2	0,2	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. Schössern aus unedlen Metallen	0,4	0,4	0,4		0,5	0,6	0,5	
25.9	Herstellung von sonstigen Metallwaren	0,4	0,3	0,4		0,5	0,5	0,5	
26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	12,8	12,8	13,7	12,3	15,0	15,3	15,6	14,9
26.1	H.v. elektronischen Bauelementen und Leiterplatten	2,3	2,6	2,5		2,6	2,9	2,9	
26.2	H.v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten	1,3	1,2	1,2		1,5	1,3	1,4	
26.3	H.v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	1,9	2,2	2,1		2,8	2,8	2,7	
26.4	H.v. Geräten der Unterhaltungselektronik	0,6	0,5	0,4		0,5	0,5	0,5	
26.5	H.v. Mess-, Kontroll-, Navi- u. ä. Instrumenten; H.v. Uhren	5,1	4,6	5,3		5,8	5,8	5,9	
26.6	H.v. Bestrahlungs-, Elektrotherapie- und elektromed. Geräten	1,0	1,2	1,5		1,0	1,3	1,3	
26.7	H.v. optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	0,6	0,6	0,7		0,7	0,8	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 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung

Wirtschaftsgliederung		Interne FuE-Aufwendungen in %				FuE-Personal in %			
		2009	2011	2013	2015	2009	2011	2013	2015
27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	2,9	3,1	4,0	3,6	3,9	4,3	5,5	5,0
27.1	H. v. Elektrom., Gener., Transformatoren, elek. Verteileinr.	1,5	1,5	1,4		1,9	2,1	2,1	
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	0,1	0,2	0,5		0,1	0,3	0,0	
27.4	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	0,5	0,4	0,8		0,7	0,6	1,2	
27.5	Herstellung von Haushaltsgeräten	0,5	0,5	0,6		0,6	0,6	0,7	
27.9	H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten	0,3	0,4	0,5		0,5	0,6	0,8	
28	Maschinenbau	9,9	9,6	10,1	9,0	11,4	11,3	11,6	10,6
28.1	H. v. nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen	2,2	2,3	2,7		2,4	2,7	3,1	
28.2	H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen	1,9	1,9	2,1		2,1	2,2	2,5	
28.3	H. v. Land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	0,6	0,6	0,7		0,7	0,7	0,8	
28.4	H. v. Werkzeugmaschinen	1,1	1,2	1,0		1,5	1,7	1,4	
28.9	H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	4,1	3,5	3,6		4,6	4,0	3,9	
29-30	Fahrzeugbau ¹	35,1	37,0	35,9	38,0	29,8	29,3	29,0	29,2
29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen ¹	30,5	31,9	32,1	34,8	26,5	25,4	25,8	26,4
29.1	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	19,9	21,0	21,5		15,6	14,7	14,9	
29.2	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0,0	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
29.3	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen	10,6	10,8	10,5		10,8	10,7	10,8	
30	Sonstiger Fahrzeugbau	4,5	5,1	3,8	3,2	3,3	3,9	3,2	2,8
30.1	Schiff- und Bootsbau	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2	
30.2	Schienenfahrzeugbau	0,1	0,3	0,3		0,2	0,4	0,4	
30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	4,2	4,5	3,3	2,8	2,9	3,3	2,6	2,4
30.4	H.v. militärischen Kampffahrzeugen	0,0	.	0,0		0,0	0,0	0,0	
30.9	Herstellung von Fahrzeugen a.n.g.	0,0	.	0,0		0,0	0,0	0,1	
31-33	Sonst. H. v. Waren, Rep.u.Inst.von Maschinen u. Ausrüstungen	2,3	2,4	2,4	3,4	2,2	2,3	2,2	2,5
31	H.v. Möbeln	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
32	H.v. sonstigen Waren	1,0	1,1	1,1		1,2	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	0,1	0,0		0,0	0,1	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		0,0	0,0	0,1	
32.5	H.v. med. und zahnmed. Apparaten und Materialien	0,9	0,9	1,0		1,0	1,1	1,1	
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	1,2	1,2		0,9	0,9	0,7	
33.1	Reparatur von Metallerzeugnissen, Maschinen und Ausrüstungen	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,1	
33.2	Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1,2	1,2	1,1		0,9	0,9	0,7	
G 45-47	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8
J 58-63	Information und Kommunikation	5,7	5,9	5,9	5,2	6,6	6,9	6,4	5,6
58	Verlagswesen	0,1	0,1	0,0		0,1	0,1	0,1	
61	Telekommunikation	1,3	1,1	0,7		1,5	1,4	0,7	
62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	4,2	4,5	5,0		4,8	5,1	5,4	
63	Informationsdienstleistungen	0,1	0,2	0,2		0,2	0,3	0,3	
K 64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4
M 69-75	Freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstleistungen	5,8	5,9	5,6	7,5	7,2	7,4	7,1	11,2
71	Architektur-, Ing.büros; techn., phys.,chem. Untersuchung	2,4	2,5	2,3	3,4	3,3	3,3	3,2	5,7
72	Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	2,9	2,8	2,8	3,3	3,4	3,5	3,4	4,6
	übrige freiberufliche, wissenschaftl. und techn. Dienstleist.	0,5	0,5	0,5	0,8	0,5	0,5	0,6	1,0
49-53,68,77-99	übrige Dienstleistungen	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5
	Gemeinschaftsforschung	0,6	0,5	0,5	0,5	1,1	0,9	0,9	0,9
A-U	Wirtschaft insgesamt ¹	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1) Interne FuE-Aufwendungen wegen Meldekorrekturen im Jahr 2013 nicht mit den Vorjahren vergleichbar.

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

Tab. A.6.2 Verteilung der FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft (BERD) nach Finanzierungsquellen im internationalen Vergleich 2005 und 2015 (in %)

Land	2005					2015*				
	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 ¹	44.288	92,1	4,5	0,2	3,3	74.352	91,4	3,4	0,2	5,0
FRA ¹	24.554	80,7	10,1	0,0	9,2	38.711	82,9	7,8	0,1	9,3
GBR	18.809	64,5	8,3	0,0	27,1	30.429	70,6	9,3	0,7	19,4
ITA ¹	9.187	76,8	11,0	0,1	12,1	16.807	81,6	5,7	0,4	12,3
BEL ²	4.234	82,8	6,2	0,0	11,0	8.375	82,5	6,1	0,0	11,4
NED	5.762	79,0	3,4	0,3	17,2	9.404	80,1	1,8	0,3	17,8
DEN	3.023	86,0	2,4	0,2	11,4	5.272	91,4	2,8	0,3	5,5
ESP ¹	7.128	79,9	13,6	0,7	5,8	10.244	82,3	9,7	0,2	7,8
AUT ³	4.049	67,2	6,4	0,0	26,3	8.512	66,7	12,5	0,1	20,7
SWE ²	7.564	86,1	4,5	0,2	9,1	10.004	86,7	6,1	0,3	6,9
FIN	3.958	90,9	3,8	0,0	5,3	4.479	79,7	3,6	0,0	16,7
SUI ⁴	5.709	90,9	1,5	0,5	7,1	9.468	83,2	0,8	0,6	15,4
POL	948	83,0	13,7	0,1	3,2	4.773	79,8	10,0	0,1	10,1
CAN ¹	12.886	82,5	2,6	0,0	14,9	12.842	84,7	4,2	0,0	11,1
USA	226.159	90,3	9,7	359.652	88,2	5,5	0,1	6,2
JPN	98.384	98,3	1,2	0,1	0,4	133.499	98,3	1,0	0,1	0,6
KOR	23.531	94,4	4,6	0,1	0,9	57.539	94,1	5,1	0,1	0,8
ISR ¹	5.677	67,2	4,8	0,6	27,4	10.395	42,0	3,1	0,6	54,3
CHN	59.320	91,2	4,6	3,2	1,0	313.948	93,7	4,3	1,2	0,9
RUS	12.318	37,3	53,6	0,0	9,1	23.991	34,2	63,4	0,2	2,2
RSA ²	2.360	68,3	16,2	1,0	14,5	2.284	81,1	5,8	2,7	10,4
EU-28 ¹	141.043	81,9	7,5	0,1	10,5	235.511	82,5	6,4	0,2	10,8
EU-15 ¹	136.223	82,1	7,2	0,1	10,6	220.976	83,4	6,1	0,3	10,2
OECD ¹	488.663	89,2	7,1	0,1	3,6	826.740	86,8	6,0	0,2	7,1

*) oder letztes verfügbares Jahr.

1) 2014 statt 2015. - 2) 2013 statt 2015. - 3) 2004 statt 2005 und 2013 statt 2015. - 4) 2004 statt 2005.

Quelle: OECD, Main Science and Technology Indicators (2016/2). - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Tab. A.7.1 FuE-Aufwandsintensität der Unternehmen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung

WZ 2008	Wirtschaftsgliederung	interne FuE-Aufwendungen in % des Umsatzes ¹			
		2009	2011	2013	2015
B 05-09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,1	0,1	0,2	0,2
06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0,1	0,0	0,0	
07	Erzbergbau				
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	0,1	0,1	0,1	
09	Dienstleistungen f. Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden		0,2		
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	1,2	1,3	1,4	
13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen	0,7	0,6	0,6	0,6
13	H.v. Textilien	0,8	0,6	0,6	
14	H.v. Bekleidung	0,8	0,8	0,8	
15	H.v. Leder, Lederwaren und Schuhen	0,3	0,2	0,2	
16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	0,3	0,3	0,3	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	0,2	0,2	0,3	
18	H.v. Druckerz., Vervielf. bespielter Ton-, Bild- u. Datentr.	0,6	0,6	0,7	
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	0,4	0,3	0,2	0,5
20	H.v. chemischen Erzeugnissen	3,5	3,0	2,9	3,4
20.1	H. v. chem. Grundstoffen, Düngemitteln u. Stickstoffverbindg.	3,1	2,2	2,2	
20.2	H. v. Schädlingsbek., Pflanzenschutz- u. Desinfekt.mitteln	67,2	9,4	31,2	
20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kittlen	2,6	2,0	1,9	
20.4	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflege	1,2	3,9	3,4	
20.5	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	4,8	5,6	5,2	
20.6	Herstellung von Chemiefasern	0,6	0,7	1,0	
21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	13,7	13,9	12,7	12,1
21.1	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	21,7	15,3	14,9	
21.2	H. v. pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen	13,5	13,8	12,6	
22-23	H. v. Gummi u. Kunststoffwaren sowie Glaswaren u. Keramik	1,4	1,2	1,3	1,4
22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1,6	1,5	1,5	1,6
22.1	Herstellung von Gummiwaren	4,2	3,4	4,0	
22.2	Herstellung von Kunststoffwaren	1,0	1,0	0,9	
23	H.v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	1,0	0,8	0,9	1,0
24-25	Metallerzeugung und -bearbeitung, H.v. Metallerzeugnissen	0,9	0,6	0,7	0,8
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	0,8	0,5	0,6	0,7
24.1	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0,8	0,4	0,4	
24.2	H. v. Stahlrohren, Rohrform-, verschluss- u. verbgsstücken	1,4	1,6	1,8	
24.3	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl	0,6	0,3	0,3	
24.4	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	0,7	0,6	0,7	
24.5	Gießereien	0,6	0,3	0,3	
25	H.v. Metallerzeugnissen	1,0	0,8	0,8	0,8
25.1	Stahl- und Leichtmetallbau	0,3	0,3	0,4	
25.2	H. v. Metalltanks u.-behältern, von Heizkörpern u.-kesseln	1,9	0,7	0,5	
25.3	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0,3	0,2	0,5	
25.4	H.v. Waffen und Munition	6,1	6,6	6,0	
25.5	H. v. Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen	0,4	0,4	0,3	
25.6	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung; Mechanik	0,5	0,4	0,4	
25.7	H. v. Schneidwaren, Werkz u. Schössern aus unedlen Metallen	1,4	1,1	1,2	
25.9	Herstellung von sonstigen Metallwaren	1,2	0,9	1,1	

Fortsetzung

1) Umsatz aus eigenen Erzeugnissen ohne Verbrauchsteuern.

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertung. - Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihen 4.1.1 und 4.3. - Berechnungen und Schätzungen des NIW und des CWS.

noch Tab. A.7.1 FuE-Aufwandsintensität der Unternehmen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung

Wirtschaftsgliederung		interne FuE-Aufwendungen in % des Umsatzes ¹			
		2009	2011	2013	2015
26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	12,1	10,8	12,7	11,3
26.1	H.v. elektronischen Bauelementen und Leiterplatten	6,2	6,8	8,3	
26.2	H.v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten	20,6	15,6	16,0	
26.3	H.v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	18,6	26,3	30,2	
26.4	H.v. Geräten der Unterhaltungselektronik		7,4	6,9	
26.5	H.v. Mess-, Kontroll-, Navi- u. ä. Instrumenten; H.v. Uhren	14,7	10,4	12,0	
26.6	H.v. Bestrahlungs-, Elektrotherapie- und elektromed. Geräten	20,5	26,8		
26.7	H.v. optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	9,5	6,8	7,2	
26.8	Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern		3,3		
27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	1,7	1,6	2,3	2,5
27.1	H. v. Elektrom., Gener., Transformatoren, elek. Verteileinr.	1,4	1,3	1,4	
27.2	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	2,9	2,6	1,9	
27.3	H. v. Kabeln und elektrischem Installationsmaterial	0,5	0,7	1,9	
27.4	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	4,8	4,1	8,7	
27.5	Herstellung von Haushaltsgeräten	2,6	3,0	4,0	
27.9	H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten	2,1	2,3	3,5	
28	Maschinenbau	2,9	2,6	2,7	2,7
28.1	H. v. nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen	2,0	1,9	2,3	
28.2	H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen	2,0	1,9	2,2	
28.3	H. v. Land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	3,6	3,7	3,1	
28.4	H. v. Werkzeugmaschinen	3,7	3,4	2,7	
28.9	H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	4,7	3,5	3,8	
29-30	Fahrzeugbau ²	6,5	6,1	5,9	6,7
29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen ²	6,4	5,8	5,9	6,9
29.1	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	5,5	5,1	5,3	
29.2	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0,3	0,3	0,5	
29.3	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen	10,5	9,1	8,4	
30	Sonstiger Fahrzeugbau	6,8	8,6	6,2	5,0
30.1	Schiff- und Bootsbau	1,5	2,6	2,1	
30.2	Schienenfahrzeugbau	1,2	3,5	3,2	
30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	10,1	12,0	8,0	6,4
30.4	H.v. militärischen Kampffahrzeugen				
30.9	Herstellung von Fahrzeugen a.n.g.				
31-33	Sonst. H. v. Waren, Rep.u.Inst.von Maschinen u. Ausrüstungen	1,9	1,9	2,0	3,1
31	H.v. Möbeln	0,3	0,3	0,2	
32	H.v. sonstigen Waren	2,7	2,8	3,0	
32.1	Herstellung von Münzen, Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0,3	0,3	0,1	
32.2	Herstellung von Musikinstrumenten	1,2	8,0	1,1	
32.3	Herstellung von Sportgeräten	1,2	1,2	0,8	
32.4	Herstellung von Spielwaren	0,6	0,4	1,3	
32.5	H.v. med. und zahnmed. Apparaten und Materialien	3,5	3,5	3,8	
32.9	Herstellung von Erzeugnissen a.n.g.	1,3	1,5	1,6	
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	2,3	2,3	2,2	
C 10-33	Verarbeitendes Gewerbe ²	3,4	3,1	3,2	3,6
B+C	Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe ²	3,3	3,0	3,2	3,5

1) Umsatz aus eigenen Erzeugnissen ohne Verbrauchsteuern.

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

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertung. - Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihen 4.1.1 und 4.3. - Berechnungen und Schätzungen des NIW und des CWS.

Tab. A.7.2 FuE-Personalintensität der Unternehmen 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung

WZ 2008	Wirtschaftsgliederung	FuE-Personal in % der Beschäftigten ¹			
		2009	2011	2013	2015
B 05-09	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,2	0,2	0,3	0,3
C 10-33	Verarbeitendes Gewerbe	4,3	4,4	4,4	4,8
D, E, F	übriges Produzierendes Gewerbe	0,1	0,1	0,1	0,1
G-U	Dienstleistungsunternehmen	0,3	0,3	0,3	0,4
10-12	H.v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Getränken u.Tabakerzeugn.	0,3	0,3	0,4	0,3
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	0,3	0,3	0,4	
11	Getränkeherstellung	0,1	0,1	0,1	
12	Tabakverarbeitung	2,1	2,1	2,1	
13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren und Schuhen	1,0	1,0	1,0	1,3
13	H.v. Textilien	0,9	0,9	1,0	
14	H.v. Bekleidung	1,6	1,5	1,5	
15	H.v. Leder, Lederwaren und Schuhen	0,4	0,3	0,5	
16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	0,4	0,4	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	0,4	0,5	
18	H.v. Druckerz., Vervielf. bespielter Ton-, Bild- u. Datentr.	0,5	0,6	0,6	
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung		2,3	1,9	2,1
20	H.v. chemischen Erzeugnissen	6,8	6,8	6,4	7,0
20.1	H. v. chem. Grundstoffen, Düngemitteln u.Stickstoffverbindg.	7,0	5,6	5,6	
20.2	H. v. Schädlingsbek., Pflanzenschutz- u.Desinfekt.mitteln	18,8	19,6	30,8	
20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten	5,3	5,1	4,6	
20.4	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflege	2,6	5,7	5,1	
20.5	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	10,0	11,8	10,4	
20.6	Herstellung von Chemiefasern	1,1	1,8	2,5	
21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	16,1	17,5	15,1	13,9
21.1	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	20,2	17,0	14,4	
21.2	H. v. pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen	15,9	17,5	15,2	
22-23	H. v. Gummi u. Kunststoffwaren sowie Glaswaren u. Keramik	1,8	1,7	1,8	1,8
22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	2,1	2,1	2,0	2,0
22.1	Herstellung von Gummiwaren	5,3	4,8	4,7	
22.2	Herstellung von Kunststoffwaren	1,4	1,4	1,4	
23	H.v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	1,1	1,2	1,3	1,4
24-25	Metallerzeugung und -bearbeitung, H.v. Metallerzeugnissen	1,1	1,1	1,1	1,2
24	Metallerzeugung und -bearbeitung	1,6	1,6	1,6	1,8
24.1	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	1,8	1,6	1,4	
24.2	H. v. Stahlrohren, Rohrform-, verschluss- u. verbgsstücken	3,5	3,5	3,5	
24.3	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl	1,3	0,9	0,9	
24.4	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	1,9	2,4	2,6	
24.5	Gießereien	0,5	0,5	0,5	
25	H.v. Metallerzeugnissen	0,9	0,9	0,9	1,0
25.1	Stahl- und Leichtmetallbau	0,4	0,5	0,5	
25.2	H. v. Metalltanks u.-behältern, von Heizkörpern u.-kesseln	2,2	1,2	1,0	
25.3	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0,5	0,5	0,7	
25.4	H.v. Waffen und Munition	9,8	10,2	9,8	
25.5	H. v. Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen	0,5	0,6	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	1,5	1,4	
25.9	Herstellung von sonstigen Metallwaren	1,5	1,4	1,6	
26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	17,1	17,8	18,0	20,3
26.1	H.v. elektronischen Bauelementen und Leiterplatten	12,1	13,3	14,8	
26.2	H.v. Datenverarbeitungsgeräten und peripheren Geräten	24,4	22,7	24,4	
26.3	H.v. Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	33,1	43,3	38,8	
26.4	H.v. Geräten der Unterhaltungselektronik	12,7	12,7	14,0	
26.5	H.v. Mess-, Kontroll-, Navi- u. ä. Instrumenten; H.v. Uhren	15,4	14,9	14,4	
26.6	H.v. Bestrahlungs-, Elektrotherapie- und elektromed. Geräten	32,7	42,8	47,3	
26.7	H.v. optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	11,0	12,2	13,0	
26.8	Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern	3,1	5,1	4,5	

Fortsetzung

noch Tab. A.7.2: FuE-Personalintensität der Unternehmen 2009 bis 2015 nach der Wirtschaftsgliederung

Wirtschaftsgliederung		FuE-Personal in % der Beschäftigten ¹			
		2009	2011	2013	2015
27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	2,8	3,1	4,1	4,3
27.1	H. v. Elektrom., Gener., Transformatoren, elek. Verteileinr.	2,5	2,8	2,7	
27.2	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	5,3	6,0	4,4	
27.3	H. v. Kabeln und elektrischem Installationsmaterial	0,6	1,2	3,2	
27.4	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	6,1	5,7	12,8	
27.5	Herstellung von Haushaltsgeräten	3,9	4,4	5,1	
27.9	H. v. sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten	3,5	4,3	6,1	
28	Maschinenbau	3,7	3,9	3,9	4,0
28.1	H. v. nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen	2,4	2,7	3,1	
28.2	H. v. sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen	2,6	2,8	3,0	
28.3	H. v. Land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	7,8	8,0	7,4	
28.4	H. v. Werkzeugmaschinen	4,8	5,6	4,8	
28.9	H. v. Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	5,8	5,4	5,1	
29-30	Fahrzeugbau	11,2	11,4	10,9	12,0
29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	11,5	11,3	11,1	12,5
29.1	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	10,8	10,6	10,2	
29.2	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0,5	0,7	1,0	
29.3	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen	14,6	14,2	14,4	
30	Sonstiger Fahrzeugbau	9,2	11,7	9,1	9,1
30.1	Schiff- und Bootsbau	2,9	4,3	3,0	
30.2	Schienenfahrzeugbau	2,6	6,1	5,9	
30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	14,4	16,7	12,4	12,9
30.4	H.v. militärischen Kampffahrzeugen	3,2	1,2	0,2	
30.9	Herstellung von Fahrzeugen a.n.g.	1,4	1,8	3,2	
31-33	Sonst. H. v. Waren, Rep.u.Inst.von Maschinen u. Ausrüstungen	1,4	1,5	1,4	1,8
31	H.v. Möbeln	0,4	0,3	0,3	
32	H.v. sonstigen Waren	1,9	2,3	2,4	
32.1	Herstellung von Münzen, Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0,2	0,2	0,1	
32.2	Herstellung von Musikinstrumenten	0,9	3,8	0,9	
32.3	Herstellung von Sportgeräten	1,3	1,4	0,8	
32.4	Herstellung von Spielwaren	0,7	1,0	2,4	
32.5	H.v. med. und zahnmed. Apparaten und Materialien	2,3	2,6	2,7	
32.9	Herstellung von Erzeugnissen a.n.g.	1,4	1,6	1,9	
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1,5	1,5	1,2	
G 45-47	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	0,1	0,1	0,1	
J 58-63	Information und Kommunikation	2,6	2,9	2,5	2,4
58	Verlagswesen	0,3	0,3	0,3	
61	Telekommunikation	3,9	5,3	2,7	
62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	3,8	4,0	3,7	
63	Informationsdienstleistungen	0,9	1,4	1,4	
K 64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,2	0,2	0,1	0,1
M 69-75	Freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstleistungen	1,6	1,7	1,7	2,8
71	Architektur-, Ing.büros; techn., phys.,chem. Untersuchung	2,9	2,8	2,5	4,8
72	Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	8,5	9,2	9,6	13,8
49-53,68,77-99	übrige freiberufliche, wissenschaftl. und techn. Dienstleist.	0,2	0,2	0,2	0,4
49-53,68,77-99	übrige Dienstleistungen	0,0	0,0	0,0	0,0
A-U	Wirtschaft insgesamt ²	1,3	1,3	1,3	1,4

1) in % der Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten gemäß Unternehmensregister 2009 bis 2013, 2015 geschätzt

2) Ohne Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei und ohne Gemeinschaftsforschung

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertung. - Statistisches Bundesamt, Unternehmensregister. - Bundesagentur für Arbeit, Beschäftigtenstatistik. - Berechnungen und Schätzungen des NIW und des CWS.

Abkürzungsverzeichnis

\$	US-Dollar
%	Prozent
€	Euro
a. n. g.	anderweitig nicht genannt
Abb.	Abbildung
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen
ANBERD	Analytical Business Expenditure on Research and Development
AUS	Australien
AUT	Österreich
BEL	Belgien
BERD	Business Expenditure on Research and Development
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BUL	Bulgarien
CAN	Kanada
CHN	China
CZE	Tschechische Republik
DEN	Dänemark
Destatis	Statistisches Bundesamt
E. v.	Erzeugung von
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
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
Ger.	Geräte
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
MSR	Messen, Steuern, Regeln
MSTI	Main Science & Technology Indicators
NED	Niederlande
NIW	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
NOR	Norwegen
NORD	Gruppe nordeuropäischer Länder
o. ä.	oder ähnliche(s)
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
p. a.	pro Jahr
POL	Polen
POR	Portugal
R&D	Research and Development
s. o.	siehe oben
SIN	Singapur
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
US	United States
US-\$	US-Dollar
USA	United States of America
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
VZÄ	Vollzeitäquivalente
WZ	Klassifikation der Wirtschaftszweige
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil