

Forschung und Entwicklung in der Industrie: Unternehmen stehen besser da denn je

Von Alexander Eickelpasch

Die Industrieunternehmen in Deutschland haben während der Wirtschaftskrise der Jahre 2008 und 2009 deutlich weniger in Forschung und Entwicklung (FuE) investiert. In den Jahren 2010 bis 2013 sind diese Ausgaben aber wieder deutlich gestiegen, um jahresdurchschnittlich 6,8 Prozent. Ein Teil davon ging jedoch auf den Aufholprozess nach dem krisenbedingten Einbruch zurück. Betrachtet man die Jahre 2008 bis 2013, nahmen die FuE-Ausgaben jedes Jahr um durchschnittlich 3,2 Prozent zu. Auch die FuE-Intensität, also die Aufwendungen bezogen auf die Wertschöpfung, stieg. Für den Zuwachs verantwortlich waren in erster Linie die forschungsintensiven Branchen. Die größeren Unternehmen mit 250 und mehr Beschäftigten haben ihre FuE-Ausgaben deutlich ausgeweitet, kleine und mittlere Unternehmen (20 bis 249 Beschäftigte) hingegen leicht reduziert – möglicherweise auch deshalb, weil die während der Krise höhere staatliche FuE-Förderung nach 2012 zurückgefahren wurde. Damit hat die Entwicklung zwar an Breite verloren. Alles in allem befindet sich die deutsche Industrie mit dem kräftigen FuE-Aufwuchs jedoch auf einem guten Weg und schneidet – zumindest im europäischen Vergleich – besser ab als andere Länder.

Die Industrieproduktion brach während der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise der Jahre 2008 und 2009 dramatisch ein, erholte sich im Anschluss aber schnell. Bereits im Jahr 2011 lag das Niveau der industriellen Wertschöpfung (preisbereinigt) über dem Niveau des Jahres 2007. Sie setzte damit den Expansionskurs fort, der Mitte der 2000er Jahre begann. Wie sich die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Industrieunternehmen, eine wesentliche Voraussetzung für künftiges Wachstum, seit der Krise entwickelt haben, wird in bisher veröffentlichten Studien lediglich bis zum Jahr 2010 untersucht. Sie zeigen, dass die Unternehmen ihre FuE-Ausgaben und das FuE-Personal weniger stark als die Produktion reduziert haben.¹ Studien, die anders als der vorliegende Bericht nicht nur die FuE-Ausgaben, sondern die gesamten Innovationsausgaben² umfassen, zeigen einen deutlich stärkeren Einbruch während der Krise³ und einen kräftigen Zuwachs in den Jahren 2012 und 2013.⁴

Datengrundlage dieses Berichts ist die *Kostenstrukturerhebung im Verarbeitenden Gewerbe sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden* (KSE) des Statistischen Bundesamtes. Die Statistik erhebt seit dem Berichtsjahr 1999 jährlich unter anderem die Zahl der FuE-Beschäftigten sowie die innerbetrieblichen FuE-Aufwendungen (Personal- und Sachkosten

¹ Kladobra, A., Stenke, G. (2011): Wie krisenfest ist Forschung und Entwicklung? Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 auf die FuE-Aktivitäten der deutschen Wirtschaft. In: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Heft 3, Jg. 80, Berlin, 55–71; Eickelpasch, A. (2012): Forschende Unternehmen schneiden besser ab. DIW Wochenbericht Nr. 35/2012.

² Innovationsausgaben umfassen neben den internen und externen Ausgaben für Forschung und Entwicklung die Investitionen in Sachanlagen und immaterielle Wirtschaftsgüter sowie die Aufwendungen für Konstruktion, Design, Produktgestaltung, Konzeption, Schulung und Weiterbildung, Markteinführung und andere Vorbereitungen für die Produktion und den Vertrieb von Innovationen. Vgl. Rammer, C. et al. (2015): Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2014, Mannheim, 3.

³ Rammer, C. (2011): Auswirkungen der Wirtschaftskrise auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen in Deutschland. In: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Heft 3, Jg. 80, Berlin, 13–33.

⁴ Rammer, C. et al. (2015), a. a. O.

sowie Investitionen) der Unternehmen.⁵ Bei der KSE handelt es sich um eine Stichprobenbefragung, deren Ergebnisse hochgerechnet werden. Die Stichprobe umfasste im Jahr 2013 knapp 18 000 Unternehmen, also 45 Prozent der Grundgesamtheit. Aus der Gruppe der Unternehmen mit bis zu 499 Beschäftigten wird eine Stichprobe gezogen, Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten sind vollständig erfasst. Sehr kleine Industrieunternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten und Auftragsforschung sind nicht enthalten. Ein weiteres Manko ist, dass nur die Zahl der FuE-Beschäftigten erfasst wird, nicht jedoch deren Arbeitszeit. Die KSE ermöglicht Aussagen zur Entwicklung und Bedeutung der forschenden Unternehmen sowie Vergleiche mit den nicht forschenden Unternehmen.⁶

Die folgenden Ausführungen beruhen auf Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes für das verarbeitende Gewerbe (ohne Bergbau) für die Berichtsjahre 1999 bis 2013. Damit kann die Entwicklung vor, während der Krisenjahre 2008 und 2009 und danach untersucht werden. Die Jahre 2004 bis 2007 werden hier als Vorkrisenzeitraum festgelegt. Allerdings sind die Zeitreihen nur bedingt durchgängig verwendbar, denn das Statistische Bundesamt verwendet seit dem Berichtsjahr 2008 die neue Wirtschaftszweigsystematik WZ 2008.⁷ Seitdem zählen einige Branchen nicht mehr zum verarbeitenden Gewerbe, und auch innerhalb der Industrie ist die Zuordnung zu einzelnen Branchen verändert worden. Die Unterschiede sind, was das verarbeitende Gewerbe insgesamt betrifft, allerdings nicht sehr bedeutsam.

⁵ Das Erhebungskonzept folgt dabei den im Frascati-Handbuch der OECD dokumentierten und international verbindlichen Definitionen und Abgrenzungen. Vgl. OECD (Hrsg.) (2002): Frascati Manual. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, Paris. Die KSE erfasst darüber hinaus Angaben zu Produktion und Umsatz, zu Kosten und Kostenarten sowie zur Zahl der Beschäftigten.

⁶ Die FuE-Erhebung der Wissenschaftsstatistik GmbH des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft (SV) liefert differenzierte Angaben zu FuE. Allerdings erlaubt sie keinen Vergleich mit den nicht forschenden Unternehmen. Die Angaben der KSE sind nicht vollständig mit denen des Stifterverbandes vergleichbar, unter anderem wegen der unterschiedlichen Definitionen der Berichtseinheiten und unterschiedlichen Erhebungsverfahren, vgl. Haug, H., Revermann, C. (2003): Statistik für Forschung und experimentelle Entwicklung im Vergleich. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 12/2003, 1130-1136; Schasse, U. (2015): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2015, Hannover und Essen; sowie Expertenkommission Forschung und Innovation (2015): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2015. Berlin, 23 f. Zudem ist die Teilnahme an der KSE verpflichtend, die Teilnahme an der FuE-Erhebung dagegen freiwillig.

⁷ Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2015): Qualitätsbericht. Kostenstrukturerhebung im Verarbeitenden Gewerbe, im Bergbau sowie in der Gewinnung von Steinen und Erden. Wiesbaden.

Ausgaben und Personal für FuE haben nach der Krise deutlich zugenommen

Die Industrieunternehmen in Deutschland haben im Jahr 2013 insgesamt 57,2 Milliarden Euro für innerbetriebliche Forschung und Entwicklung ausgegeben. Diese Summe umfasst die Personal- und Sachkosten sowie die Investitionen in FuE. Während der Wirtschaftskrise sind die FuE-Ausgaben zunächst nur gering gewachsen (2008 um zwei Prozent gegenüber 2007) und dann deutlich zurückgegangen (2009 um 7,3 Prozent gegenüber 2008). In den Jahren 2010 bis 2013 haben sie jedoch wieder deutlich zugenommen und lagen 2013 um knapp 22 Prozent über dem Niveau von 2010 (Abbildung 1).

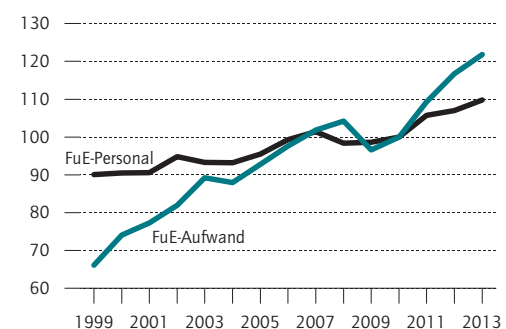
Mit jahresdurchschnittlich 6,8 Prozent ist der FuE-Aufwand in den Jahren 2010 bis 2013 stärker gewachsen als vor der Krise (4,3 Prozent, Tabelle 1). Betrachtet man den Zeitraum 2008 bis 2013, war der jahresdurchschnittliche Zuwachs geringer (3,2 Prozent).

Die forschungsintensiven Branchen weiteten ihre FuE-Investitionen in den Jahren 2010 bis 2013 um jahresdurchschnittlich 7,2 Prozent aus. Der Anstieg war damit fast doppelt so hoch wie in den Jahren vor der Krise (3,7 Prozent). Im Fahrzeugbau (Kfz-Industrie und sonstiger Fahrzeugbau) war der Unterschied noch größer. Hier legte der FuE-Aufwand nach der Krise um 10,8 Prozent zu, in den Jahren vor der Krise nur um 3,6 Prozent.⁸

⁸ Im Straßenfahrzeugbau war die Relation drei Prozent (2004 bis 2008) zu 11,7 Prozent (2010 bis 2013). Wie die jährlichen Veränderungsraten am aktuellen Rand zeigen, sind die FuE-Ausgaben in den Jahren 2010 bis 2013 kontinuierlich gestiegen.

Abbildung 1

FuE-Aufwand und FuE-Beschäftigte Index 2010 = 100



Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Die FuE-Aufwendungen sind nach der Krise 2008/2009 kräftig gestiegen.

Tabelle 1

Entwicklung des FuE-Aufwands im verarbeitenden Gewerbe

Jahresdurchschnittliche und jährliche Veränderungen in Prozent

	2004 gegenüber 2008	2010 gegenüber 2008	2013 gegenüber 2010	2013 gegenüber 2008	2011 gegenüber 2010	2012 gegenüber 2011	2013 gegenüber 2012
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	4,3	-2,1	6,8	3,2	9,2	6,9	4,4
FuE-intensive Wirtschaftszweige	3,7	-2,4	7,2	3,3	10,0	7,7	4,2
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	2,7	2,5	0,2	1,1	3,2	3,6	-5,8
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	-0,8	-5,0	-3,3	-2,0	4,8	-16,4
Maschinenbau ⁴	14,4	-0,5	6,8	3,8	6,6	10,4	3,3
Fahrzeugbau ⁵	3,6	-2,8	10,8	5,2	13,2	9,3	10,0
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektrotechnische Erzeugnisse ⁶	-1,3	-6,4	5,4	0,5	11,8	4,9	-0,1
sonstige Wirtschaftszweige	11,4	1,0	2,5	1,9	2,4	-1,1	6,2
Ernährungsgewerbe ⁷	6,0	-8,3	8,3	1,4	10,6	6,5	7,9
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	1,5	0,9	3,3	2,4	6,8	3,3	0,1
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	5,7	-3,7	4,1	0,9	0,9	7,1	4,5
Unternehmen mit ... Beschäftigten							
20 bis 49	1,2	1,0	3,6	2,6	2,3	-2,0	11,0
50 bis 99	3,0	7,7	-2,0	1,8	0,9	-3,5	-3,2
100 bis 249	7,7	0,9	-0,3	0,2	1,4	-4,9	2,8
250 bis 499	1,7	3,9	10,5	7,8	7,6	17,0	7,2
500 bis 999	7,1	-6,3	4,2	-0,1	14,6	0,2	-1,4
1 000 und mehr	4,1	-2,4	7,4	3,3	9,6	7,7	4,8

¹ Bis 2007 WZ 2003, ab 2008 WZ 2008.² WZ 2003: 24, WZ 2008: 20, 21.³ WZ 2008: 21.⁴ WZ 2003: 29, WZ 2008: 28.⁵ WZ 2003: 34, 35, WZ 2008: 29, 30.⁶ WZ 2003: 30 bis 33, WZ 2008: 26, 27.⁷ WZ 2003: 15, WZ 2008: 10, 11.⁸ WZ 2003: 25, 26, WZ 2008: 22, 23.⁹ WZ 2003: 27, 28, WZ 2008: 24, 25.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

In der chemischen und pharmazeutischen Industrie zeigte sich ein anderes Bild. Hier ist der FuE-Aufwand nach der Krise kaum gewachsen (um lediglich 0,2 Prozent). Vor der Krise gab es noch eine Zunahme von knapp drei Prozent. Selbst während der Krisenjahre weitete die Branche ihre FuE-Investitionen aus (um 2,5 Prozent). Verantwortlich für diese Entwicklung ist in erster Linie die pharmazeutische Industrie, die ihre FuE-Aufwendungen in den Jahren 2010 bis 2013 um jahresdurchschnittlich fünf Prozent drosselte, während sie in der sonstigen chemischen Industrie um 4,5 Prozent zunahm. Die Tatsache, dass sich der Rückgang der FuE-Aufwendungen in der pharmazeutischen Industrie mit einem Minus von 16 Prozent auf das Jahr 2013 konzentrierte, deutet eher auf unternehmensindividuelle Entscheidungen wie die Ausgliederung oder Schließung von FuE-Abteilungen hin als auf einen generellen Branchentrend.

Die weniger forschungsintensiven Wirtschaftszweige weiteten ihre FuE-Investitionen im Gegensatz zu den

forschungsintensiven Branchen nach der Krise weitaus weniger stark aus (2,5 Prozent) als vor der Krise (11,4 Prozent). Es gibt allerdings Ausnahmen, darunter das Ernährungsgewerbe oder die Herstellung von Gummi-, Kunststoff- und Glasprodukten.

Auch bei den kleinen und mittleren Unternehmen (KMU, Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten⁹) haben sich die FuE-Aufwendungen nach der Krise entgegen dem Trend in der gesamten Industrie – und auch entgegen der Entwicklung vor und während der Krise – schwach entwickelt. Bei den kleinen Unterneh-

⁹ Die Europäische Kommission definiert KMU als Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten und mit einem Umsatz von bis zu 50 Millionen Euro oder einer Bilanzsumme von bis zu 43 Millionen Euro. Die Unternehmen müssen zudem unabhängig sein. Der Bericht folgt dieser Definition und definiert KMU als Unternehmen mit unter 250 Beschäftigten. Allerdings ist über die Eigenständigkeit der Unternehmen nichts bekannt. In der Abgrenzung des Instituts für Mittelstandsforschung in Bonn gelten alle unabhängigen Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten und weniger als 50 Millionen Euro Umsatz als KMU.

men (unter 50 Beschäftigte) lag der jahresdurchschnittliche Zuwachs 2010 bis 2013 bei 3,6 Prozent, bei den größeren KMU (50 bis 249 Beschäftigte) war er sogar rückläufig. In den Jahren 2004 bis 2010 stiegen die Ausgaben dagegen, besonders kräftig bei den größeren KMU. Die Großunternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten haben den Einbruch während der Krise gut bewältigt. Hier stiegen die FuE-Aufwendungen 2010 bis 2013 um durchschnittlich 7,4 Prozent, und damit deutlich stärker als vor der Krise (4,1 Prozent). In den mittelgroßen Unternehmen (250 bis unter 500 Beschäftigte) war ein ähnliches Muster zu erkennen.

Die – gemessen am Umfang der Forschungsausgaben – mit großem Abstand wichtigste Branche ist die Fahrzeugindustrie: Auf sie entfielen im Jahr 2013 insgesamt 24,8 Milliarden Euro oder 43,4 Prozent des gesamten FuE-Aufwands der Industrie. Allein die Kraftfahrzeugindustrie investierte 22,2 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung. Zusammen mit der elektrotechnischen Industrie¹⁰, dem Maschinenbau und der chemi-

schen Industrie¹¹ entfallen auf die vier forschungsintensiven Branchengruppen 91,6 Prozent des industriellen Forschungsaufwands (Tabelle 2). Das überdurchschnittliche Wachstum in diesen Branchen nach der Krise führte dazu, dass deren Anteil an der industriellen Forschung und Entwicklung etwas zunahm. Auf die Großunternehmen entfielen im Jahr 2010 noch knapp 80 Prozent der FuE-Aufwendungen, 2013 waren es 1,3 Prozentpunkte mehr. Während der Anteil der mittelgroßen Unternehmen (250 bis 999 Beschäftigte) mit knapp 13 Prozent nahezu gleich blieb, machten die KMU im Jahr 2013 nur noch 6,1 Prozent der industriellen FuE aus – obwohl sie vor der Krise noch Anteile hinzugewannen, bis auf 7,6 Prozent im Jahr 2010.

Die Entwicklung der FuE-Beschäftigung verlief weniger volatil als die der FuE-Ausgaben. Während der Krisenjahre nahm die Beschäftigung nur moderat zu (um 0,8 Prozent). In den Jahren 2010 bis 2013 stieg sie dann um durchschnittlich 3,2 Prozent auf knapp 341 200 FuE-Beschäftigte (Tabelle 3). Das Wachstum war nach der Krise somit größer als in den vier Jahren vor der Krise

¹⁰ Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen und von elektrischen Ausrüstungen.

¹¹ Einschließlich der pharmazeutischen Industrie.

Tabelle 2

FuE-Aufwand im verarbeitenden Gewerbe

Struktur in Prozent

	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
FuE-intensive Wirtschaftszweige	93,1	93,5	91,0	90,6	90,4	91,0	91,7	91,6
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	14,9	14,4	14,0	15,1	15,4	14,5	14,1	12,7
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	.	7,1	6,8	7,3	6,5	6,4	5,1
Maschinenbau ⁴	11,4	11,1	16,5	16,9	17,0	16,6	17,2	17,0
Fahrzeugbau ⁵	40,6	41,4	39,5	38,7	38,9	40,3	41,2	43,4
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektrotechnische Erzeugnisse ⁶	26,2	26,7	21,0	19,9	19,1	19,6	19,2	18,4
sonstige Wirtschaftszweige	6,9	6,5	9,0	9,4	9,6	9,0	8,3	8,4
Ernährungsgewerbe ⁷	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	2,5	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,3	2,2
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	2,5	2,4	2,6	2,4	2,5	2,3	2,3	2,3
Unternehmen mit ... Beschäftigten								
20 bis 49	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
50 bis 99	1,6	1,4	1,5	1,6	1,8	1,7	1,5	1,4
100 bis 249	4,1	4,1	4,7	4,8	5,0	4,6	4,1	4,0
250 bis 499	5,6	5,4	5,1	5,4	5,7	5,6	6,1	6,3
500 bis 999	6,8	7,2	7,5	7,2	6,9	7,2	6,8	6,4
1 000 und mehr	81,1	81,0	80,6	80,2	79,9	80,2	80,8	81,2
nachrichtlich: Verarbeitendes Gewerbe in Milliarden Euro	41 266	45 802	48 900	45 311	46 912	51 248	54 768	57 161

1–9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 3

Entwicklung der Zahl der FuE-Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe

Jahresdurchschnittliche und jährliche Veränderungen in Prozent

	2008 gegenüber 2004 ¹	2010 gegenüber 2008	2013 gegenüber 2010	2011 gegenüber 2010	2012 gegenüber 2011	2013 gegenüber 2012
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	1,4	0,8	3,2	5,7	1,2	2,6
FuE-intensive Wirtschaftszweige	0,5	0,5	3,4	6,0	1,6	2,6
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	-0,3	1,1	1,3	1,8	-4,3	6,6
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	-5,6	0,0	-1,6	-8,7	11,3
Maschinenbau ⁴	6,8	1,9	4,2	4,3	4,3	4,0
Fahrzeugbau ⁵	-0,1	1,2	3,6	8,8	2,0	0,2
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektro- technische Erzeugnisse ⁶	-2,3	-1,7	3,5	6,0	1,8	2,8
sonstige Wirtschaftszweige	7,8	2,8	1,8	4,0	-1,0	2,4
Ernährungsgewerbe ⁷	5,9	-0,5	0,1	0,4	1,5	-1,5
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	0,2	0,6	4,0	6,2	0,0	5,8
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallserzeugnisse ⁹	5,5	-1,3	1,3	4,1	1,8	-1,9
Unternehmen mit ... Beschäftigten						
20 bis 49	2,1	2,3	0,8	-3,8	1,4	5,1
50 bis 99	2,3	4,5	-0,9	-0,8	-7,7	6,2
100 bis 249	5,2	2,5	-2,0	5,1	-13,1	3,0
250 bis 499	0,3	3,4	8,1	6,0	13,3	5,4
500 bis 999	2,9	-3,6	3,7	9,1	1,8	0,5
1 000 und mehr	0,8	0,7	3,3	6,0	1,9	2,2

1–9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

(1,4 Prozent). Parallelen zum Wachstumsmuster beim FuE-Aufwand gab es auch bei der Entwicklung in den Branchen oder Größenklassen.

Einfluss der Nachfrage auf FuE ist gering

Bei der Frage, welche Faktoren die Entwicklung während und nach der Krise beeinflusst haben, erscheint zunächst die Vermutung naheliegend, dass die Unternehmen aus Kostengründen ihre FuE-Aktivitäten reduzieren, wenn die Nachfrage nach ihren Produkten sinkt – und umgekehrt.¹² Allerdings wäre auch ein antizyklisches Verhalten plausibel: So könnten Unternehmen bei günstiger Absatzlage ihr Personal verstärkt in der Produktion und in Phasen schwacher Nachfrage verstärkt für die Entwicklung neuer Produkte einsetzen. Schließlich ist auch denkbar, dass sich Unternehmen bei ihren strategischen Planungen nicht von Absatzschwankungen leiten lassen und FuE als eine dauerhafte Investition ansehen.¹³ Möglich ist zudem, dass die Unterneh-

men auf Nachfrageschwankungen reagieren, indem sie FuE-Aktivitäten auslagern (Outsourcing) oder wieder integrieren (Insourcing).

Bei der Gegenüberstellung der Entwicklung von Produktion und FuE ergibt sich kein einheitliches Bild: Die Veränderungsrate der FuE-Ausgaben waren in einigen Jahren größer als die der Produktion der forschenden Unternehmen, in anderen Jahren hingegen kleiner (Abbildung 2). Auch nach der Krise gab es keinen eindeutigen Zusammenhang: Im Jahr 2011 stieg die Produktion stärker als die FuE-Ausgaben, während 2012 und 2013 die FuE-Ausgaben stärker als die Produktion stiegen. Dies deutet darauf hin, dass der Einfluss der Konjunktur auf FuE nicht sonderlich ausgeprägt ist. Dies gilt für die meisten der im vorliegenden Bericht ausgewiesenen Branchen (Tabelle 4). So waren die Wachstumsraten des FuE-Aufwands in den forschungsintensiven Branchen während und insbesondere nach der Krise höher als die der Produktion. In den weniger forschungsintensiven Branchen expandierten die FuE-Aufwendungen während der Krise sogar trotz schrumpfender Produktion – nach der Krise war es jedoch umgekehrt. Ein ähnliches Verhaltensmuster wie bei den forschungsintensiven Branchen ist bei den Großunternehmen erkennbar. Die KMU haben ihre Ausgaben für

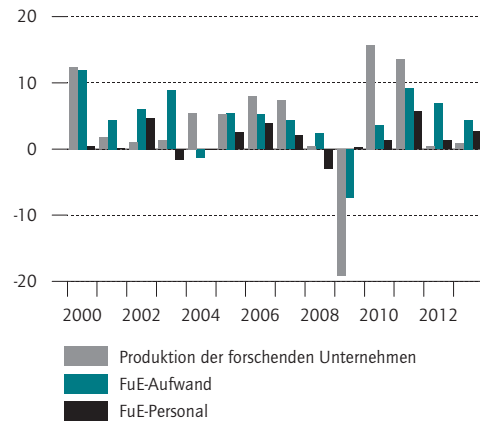
¹² Vgl. etwa Ouyang, M. 2011: On the Cyclicity of R&D. Review of Economics and Statistics 93 (2), 542–553.

¹³ Vgl. etwa Arqué-Castells, P. 2013: Persistence of R&D Performance and its Impact for the Granting of Subsidies. Review of Industrial Organization 43(3), 193–220.

Abbildung 2

FuE-Aufwand, FuE-Beschäftigte und Produktion der forschenden Unternehmen

Veränderung gegenüber dem Vorjahr in Prozent



Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Die FuE-Beschäftigung ist weniger volatil als die FuE-Aufwendungen.

Forschung und Entwicklung während der Krise trotz rückläufiger Nachfrage ausgebaut.

Förderintensität ist nach der Krise zurückgegangen

Die FuE-Aufwendungen der Unternehmen beeinflusst haben könnte auch der Umfang der staatlichen Förderung: Das Fördervolumen des Bundes¹⁴ ist von 2008 bis 2011 kräftig von 1,4 auf 1,8 Milliarden Euro gestiegen (Abbildung 3) und damit auch die Förderintensität (von 2,9 auf 3,6 Prozent der FuE-Aufwendungen). Im Rahmen des zweiten Konjunkturpakets war das Fördervolumen des *Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)* drastisch aufgestockt worden.¹⁵ Dadurch erreichte die staatliche Mitfinanzierungsquote bei den KMU schätzungsweise

14 Hier wird mangels anderer Informationen nur die Förderung des Bundes berücksichtigt. Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2014): Bundesbericht Forschung und Innovation 2014. Berlin; sowie www.datenportal.bmbf.de/portal/de/index.html.

15 Die zusätzlichen Mittel beliefen sich im Jahr 2009 auf 53 Millionen Euro, 2010 auf 320 Millionen Euro und 2011 auf 397 Millionen Euro. Vgl. BMBF (Hrsg.) (2014), a. a. O., 444.

Tabelle 4

Produktion und FuE-Aufwand der forschenden Unternehmen

Jahresdurchschnittliche Veränderungsraten in Prozent

	Produktion	Produktion abzüglich FuE-Aufwand	Produktion	Produktion abzüglich FuE-Aufwand	Produktion	Produktion abzüglich FuE-Aufwand
	2008 gegenüber 2004		2010 gegenüber 2008		2013 gegenüber 2010	
Produktion						
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	5,2	-0,9	-3,3	1,2	4,7	2,1
FuE-intensive Wirtschaftszweige	4,4	-0,6	-3,0	0,6	4,7	2,6
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	5,6	-2,9	3,1	-0,6	3,2	-3,0
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	.	-6,7	5,9	6,4	-11,4
Maschinenbau ⁴	9,8	4,6	-6,6	6,1	5,5	1,3
Fahrzeugbau ⁵	3,3	0,4	-2,3	-0,5	6,5	4,3
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektrotechnische Erzeugnisse ⁶	0,4	-1,7	-5,8	-0,7	1,0	4,4
sonstige Wirtschaftszweige	7,4	4,0	-4,0	5,0	4,9	-2,4
Ernährungsgewerbe ⁷	4,0	2,0	-1,7	-6,6	8,1	0,2
Gummi- und Kunststoffherzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	3,1	-1,5	-1,7	2,6	5,7	-2,4
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	10,2	-4,5	-7,8	4,1	3,4	0,7
Unternehmen mit ... Beschäftigten						
20 bis 49	4,7	-3,5	-2,8	3,8	3,0	0,6
50 bis 99	5,4	-2,4	1,6	6,1	1,0	-3,0
100 bis 249	6,8	0,9	-1,8	2,7	1,9	-2,2
250 bis 499	6,8	-5,1	-0,7	4,6	4,7	5,8
500 bis 999	7,9	-0,9	-5,7	-0,5	3,8	0,4
1 000 und mehr	4,4	-0,2	-3,6	1,2	5,4	2,0

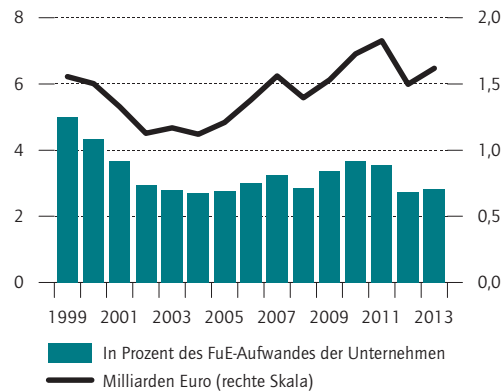
1–9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Abbildung 3

Zuwendungen des Bundes für FuE an Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes



Quellen: Statistisches Bundesamt; Bundesministerium für Bildung und Forschung; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Der Bund hat seine FuE-Förderung bis 2011 kräftig aufgestockt und danach wieder zurückgeführt.

se immerhin rund zehn Prozent¹⁶ und dürfte wesentlich dazu beigetragen haben, dass die FuE-Aufwendungen bei den KMU während der Krise nicht zurückgegangen sind. Nach dem Auslaufen der Sonderförderung dürfte die Förderintensität besonders bei den kleinen und mittelgroßen Unternehmen stark zurückgegangen sein. Dies könnte dazu geführt haben, dass die FuE-Aufwendungen bei diesen Unternehmen seit 2010 sinken.

Zahl der forschenden Unternehmen hat nach 2009 leicht zugenommen

Ein weiterer Grund für die steigenden FuE-Aufwendungen nach 2009 könnte sein, dass die Zahl der forschenden Unternehmen stärker als vor der Krise gestiegen ist. Dies ist jedoch nicht der Fall: Im Jahr 2013 haben 9 664 Unternehmen Forschung und Entwicklung betrieben (Tabelle 5). Das waren zwar 171 Unternehmen mehr als noch im Jahr 2010, was einer jahresdurchschnittlichen Steigerung von 0,6 Prozent entspricht. In den Jahren vor der Krise sind aber jährlich

¹⁶ Eickelpasch, A. (2012), a. a. O., 7.

Tabelle 5

Zahl der forschenden Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	8 773	8 827	9 509	9 421	9 493	9 547	9 434	9 664
FuE-intensive Wirtschaftszweige	5 454	5 517	5 434	5 323	5 390	5 458	5 214	5 425
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	784	801	777	771	778	795	745	805
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	.	106	99	103	105	105	120
Maschinenbau ⁴	2 171	2 207	2 316	2 253	2 290	2 311	2 145	2 224
Fahrzeugbau ⁵	423	434	492	479	476	469	452	454
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektrotechnische Erzeugnisse ⁶	2 076	2 075	1 849	1 820	1 847	1 883	1 872	1 943
sonstige Wirtschaftszweige	3 319	3 311	4 075	4 098	4 103	4 090	4 219	4 239
Ernährungsgewerbe ⁷	327	362	446	441	436	424	439	421
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	1 032	985	1 037	1 067	1 065	1 044	1 114	1 116
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	1 061	1 083	1 255	1 254	1 249	1 266	1 309	1 331
Unternehmen mit ... Beschäftigten								
20 bis 49	1 886	1 860	2 015	2 047	2 056	1 985	2 019	2 094
50 bis 99	2 013	2 030	2 227	2 214	2 259	2 235	2 084	2 210
100 bis 249	2 401	2 503	2 710	2 689	2 720	2 777	2 683	2 700
250 bis 499	1 282	1 279	1 323	1 301	1 309	1 356	1 447	1 453
500 bis 999	660	640	704	662	657	694	695	695
1 000 und mehr	531	516	531	509	492	500	506	511

1–9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Tabelle 6

Forschende Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

Jahresdurchschnittliche Veränderung in Prozent

	2008 gegenüber 2004	2010 gegenüber 2008	2013 gegenüber 2010
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	2,0	-0,1	0,6
FuE-intensive Wirtschaftszweige	-0,1	-0,4	0,2
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	-0,2	0,0	1,1
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	-1,6	5,4
Maschinenbau ⁴	1,6	-0,6	-1,0
Fahrzeugbau ⁵	3,9	-1,7	-1,5
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektro- technische Erzeugnisse ⁶	-2,8	-0,1	1,7
sonstige Wirtschaftszweige	5,3	0,3	1,1
Ernährungsgewerbe ⁷	8,0	-1,1	-1,2
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	0,1	1,4	1,6
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	4,3	-0,3	2,2
Unternehmen mit ... Beschäftigten			
20 bis 49	1,7	1,0	0,6
50 bis 99	2,6	0,7	-0,7
100 bis 249	3,1	0,2	-0,3
250 bis 499	0,8	-0,5	3,5
500 bis 999	1,6	-3,4	1,9
1 000 und mehr	-0,0	-3,7	1,3

1-9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

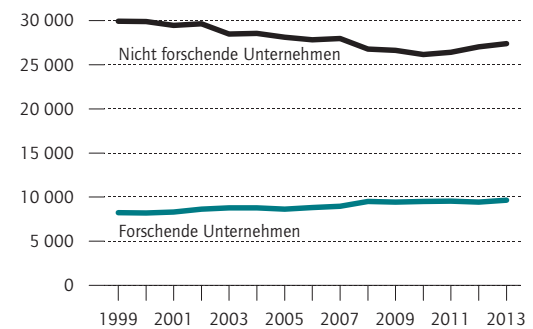
noch zwei Prozent forschende Unternehmen hinzugekommen.¹⁷

In einigen der forschungsintensiven Branchen ist die Zahl der forschenden Unternehmen zurückgegangen, etwa im Maschinen- oder im Fahrzeugbau (Tabelle 6). Weniger forschende Unternehmen gab es auch unter den KMU mit 50 bis 249 Beschäftigten. Auffällig war dagegen die Zunahme bei den größeren Unternehmen. Diese Entwicklung könnte allerdings auch daran liegen, dass die Unternehmen aufgrund ihres Beschäftigungswachstums im Folgejahr der nächsthöheren Größenklasse zugeordnet wurden. Insgesamt liefern die Veränderungen bei der Anzahl der forschenden Unternehmen also keine Erklärungen für die starke Expansion der FuE-Ausgaben nach der Krise.

Bemerkenswert ist, dass die Zahl der nicht forschenden Unternehmen zuletzt ebenfalls gestiegen ist, und zwar um 4,5 Prozent gegenüber dem Jahr 2010 auf

¹⁷ Zu bedenken ist, dass Unternehmen, die von einem Jahr zum nächsten Forschung erstmals oder erneut aufnehmen (oder zeitweise oder endgültig einstellen) nur geringe FuE-Aufwendungen haben und ihr Beitrag zum gesamten FuE-Aufwand verschwindend gering ist. Eickelpasch, A. (2014): R&D Behavior of German Manufacturing Companies during the 2008/09 Recession. DIW Discussion Papers 1357, Berlin.

Abbildung 4

Zahl der forschenden und der nicht forschenden Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Die Zahl der forschenden Unternehmen hat nach 2009 nur leicht zugenommen.

rund 27 400 im Jahr 2013 (Abbildung 4). Der Zuwachs war in diesem Bereich also höher als bei den forschenden Unternehmen, weshalb der Anteil der forschenden Unternehmen an allen Unternehmen leicht rückläufig war (2010: 26,6 Prozent, 2013: 26,1 Prozent). Dieser Anteil ist in den meisten Branchen gesunken (Tabelle 7). Die Betrachtung anhand der Unternehmensgröße zeigt: Bei den KMU ist der Anteil der forschenden Unternehmen von 2010 bis 2013 leicht zurückgegangen. Bei den Unternehmen mit 250 bis 1 000 Beschäftigten ist er dagegen deutlich gestiegen. Alles in allem zeigt der Zeitvergleich jedoch, dass sich die Relationen in den Jahren nach der Krise nicht signifikant verschoben haben.

FuE-Intensität ist weiter gestiegen

Für die Berechnung der FuE-Aufwandsintensität wird der Forschungs- und Entwicklungsaufwand der forschenden Unternehmen in Relation zur Bruttowertschöpfung gesetzt. Damit wird erkennbar, in welchem Ausmaß ein Unternehmen seine erwirtschaftete Leistung in Forschung und Entwicklung investiert. Im Jahr 2013 beliefen sich die FuE-Ausgaben auf 18,3 Prozent der Wertschöpfung der forschenden Unternehmen, drei Jahre zuvor waren es 16,4 Prozent. Zum Vergleich: Die FuE-Aufwendungen bezogen auf die Wertschöpfung der gesamten Industrie lagen im Jahr 2013 bei 12,7 Prozent und im Jahr 2010 bei 11,3 Prozent (Abbildung 5).

In den forschungsintensiven Branchen lag die FuE-Intensität der forschenden Unternehmen im Jahr 2013 bei

Tabelle 7

Anteil der forschenden Unternehmen an allen Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

In Prozent

	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	23,5	24,1	26,2	26,1	26,6	26,6	25,9	26,1
FuE-intensive Wirtschaftszweige	40,8	41,5	47,0	47,3	48,4	48,5	45,6	46,3
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	56,6	57,0	55,5	55,1	55,9	56,0	51,8	53,9
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	.	43,9	41,5	42,8	42,5	42,0	45,1
Maschinenbau ⁴	36,3	37,1	42,7	43,6	45,0	45,0	41,0	41,6
Fahrzeugbau ⁵	32,4	33,3	38,6	37,7	37,4	37,1	35,8	35,3
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektro-technische Erzeugnisse ⁶	44,1	44,7	53,4	53,3	54,8	54,9	53,6	54,0
sonstige Wirtschaftszweige	13,8	14,2	16,5	16,5	16,7	16,6	16,9	16,7
Ernährungsgewerbe ⁷	6,6	7,3	8,7	8,6	8,5	8,2	8,5	8,1
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	24,1	23,7	24,7	25,7	26,0	25,1	26,4	26,1
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	15,0	15,4	17,1	16,8	16,9	17,0	17,2	17,1
Unternehmen mit ... Beschäftigten								
20 bis 49	11,1	11,6	13,1	12,7	13,2	12,9	12,7	12,7
50 bis 99	21,2	21,1	23,3	24,1	24,3	23,9	22,5	23,8
100 bis 249	35,2	36,0	37,9	39,5	39,8	39,2	37,4	37,8
250 bis 499	53,7	53,2	53,9	55,7	55,7	55,7	58,9	58,6
500 bis 999	63,1	62,6	67,2	67,5	67,3	67,0	66,3	65,8
1 000 und mehr	77,9	78,0	79,2	79,5	78,3	78,1	77,2	77,5

1–9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

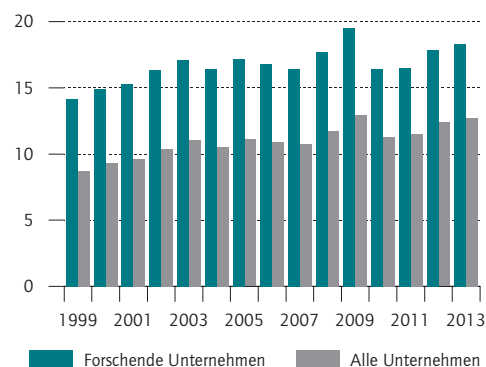
Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Abbildung 5

FuE-Intensität im verarbeitenden Gewerbe

FuE-Aufwand in Prozent der Wertschöpfung



Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Die FuE-Intensität ist seit 2010 wieder gestiegen.

22,6 Prozent und in den weniger forschungsintensiven Branchen bei 5,9 Prozent. Der Fahrzeugbau nimmt mit 30,9 Prozent eine Spitzenstellung ein (Tabelle 8). Während bei den forschungsintensiven Branchen die FuE-Aufwandsintensität deutlich zugenommen hat (2013 gegenüber 2010 um 2,6 Prozentpunkte), ist sie bei den weniger forschungsintensiven Branchen etwa gleich geblieben (–0,1 Prozentpunkte).

Bei den kleinen und mittelgroßen Unternehmen ist die FuE-Intensität mit rund acht Prozent deutlich geringer als im Industriedurchschnitt. Bei den „kleinen“ Großunternehmen (250 bis 999 Beschäftigte) sind es mit knapp zehn Prozent nur wenig mehr, während die Großunternehmen die Intensität der anderen Unternehmen um das Doppelte bis Dreifache übertreffen (23,9 Prozent). Bei den kleinen Unternehmen (unter 50 Beschäftigte) hat sie in den Jahren 2010 bis 2013 deutlich zugenommen (um 0,7 Prozentpunkte) und bei den mittelgroßen Unternehmen abgenommen. Weil die FuE-Intensität bei den „kleinen“ Großunternehmen zugenommen hat (um 0,4 Prozent) und erst recht bei den Großunternehmen mit mehr als 1 000 Beschäftigten (um 2,7 Prozentpunkte), hat sich der Abstand zu den KMU weiter vergrößert.

Auch gemessen am Personal ist die FuE-Intensität der forschenden Unternehmen nach der Krise gestiegen,

Tabelle 8

FuE-Aufwand bezogen auf die Wertschöpfung der forschenden Unternehmen

In Prozent

	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008 abzüglich 2004	2010 abzüglich 2008	2013 abzüglich 2010
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	16,4	16,8	17,7	19,5	16,4	16,5	17,8	18,3	1,3	-1,3	1,9
FuE-intensive Wirtschaftszweige	20,4	20,6	22,0	24,8	20,0	20,2	22,2	22,6	1,5	-2,0	2,6
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	18,1	17,5	17,3	18,9	17,0	17,3	19,0	17,6	-0,8	-0,3	0,7
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	.	29,1	29,3	29,4	26,1	27,0	22,2	.	0,3	-7,3
Maschinenbau ⁴	10,5	10,4	14,0	16,9	14,9	14,4	16,0	16,1	3,4	0,9	1,2
Fahrzeugbau ⁵	27,1	27,1	32,8	39,6	26,9	26,5	28,8	30,9	5,6	-5,9	4,1
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektro- technische Erzeugnisse ⁶	22,7	23,9	22,2	22,7	18,7	19,9	21,8	21,4	-0,5	-3,5	2,7
sonstige Wirtschaftszweige	4,5	4,5	5,9	6,4	6,1	5,8	5,6	5,9	1,5	0,1	-0,1
Ernährungsgewerbe ⁷	2,8	3,1	3,3	2,7	2,8	2,9	2,9	3,2	0,6	-0,6	0,4
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	6,0	5,9	6,2	7,0	6,5	6,4	6,4	6,3	0,2	0,3	-0,2
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	4,2	4,3	4,4	5,1	4,8	4,3	4,6	4,9	0,2	0,4	0,1
Unternehmen mit ... Beschäftigten											
20 bis 49	9,6	9,4	8,8	10,1	8,9	8,6	8,8	9,6	-0,8	0,1	0,7
50 bis 99	7,8	7,3	7,9	8,9	8,5	7,9	8,6	8,0	0,0	0,7	-0,6
100 bis 249	7,3	7,5	8,1	8,9	8,4	8,1	8,1	8,2	0,9	0,3	-0,3
250 bis 499	8,1	7,8	7,5	8,7	8,2	8,3	9,3	9,6	-0,6	0,7	1,4
500 bis 999	9,2	10,5	9,7	10,5	9,1	9,4	9,6	9,5	0,6	-0,6	0,4
1 000 und mehr	21,2	21,7	24,0	26,5	21,2	21,4	23,2	23,9	2,7	-2,7	2,7

1-9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

wenn auch nur wenig: Im Jahr 2010 lag der Anteil der FuE-Beschäftigten an allen Beschäftigten der forschenden Unternehmen bei 9,1 Prozent¹⁸ und im Jahr 2013 bei 9,4 Prozent (Tabelle 9). Er übertraf damit das Vorkrisenniveau nur geringfügig.

In den forschungsintensiven Wirtschaftszweigen lag die FuE-Personalintensität zwar – wie bei der FuE-Aufwandsintensität – deutlich höher als in den anderen Wirtschaftszweigen. Allerdings waren die Unterschiede nicht so ausgeprägt.¹⁹ In den forschenden Großunternehmen mit 1 000 und mehr Arbeitnehmern waren anteilig deutlich mehr mit Forschung und Entwicklung beschäftigt (2013: 11,8 Prozent) als im Industriedurchschnitt. Bei den Kleinunternehmen (20 bis 49 Be-

schäftigte) war der Anteil – wie auch schon in den Jahren zuvor – aber ebenfalls überdurchschnittlich hoch (10,5 Prozent). Eine Erklärung könnte sein, dass die FuE-Beschäftigten in dieser Unternehmensgruppe nicht ausschließlich, sondern nur gelegentlich forschen und entwickeln.

Produktion und Beschäftigung der forschenden Unternehmen gewinnen auch nach der Krise an Bedeutung

Mit 1,27 Billionen Euro haben die forschenden Unternehmen im Jahr 2013 insgesamt 67,4 Prozent der industriellen Produktion (Bruttoproduktionswert) erwirtschaftet. Vor und nach der Krise haben sie deutlich mehr produziert als die nicht forschenden Unternehmen – allerdings war bei ihnen auch der vorübergehende krisenbedingte Produktionseinbruch stärker (Abbildung 6). Das lag in erster Linie daran, dass die forschenden Unternehmen besonders exportorientiert sind und daher von der weltweiten Wirtschaftskrise stärker getroffen wurden. Im Jahr 2013 lag der Anteil der Produktion der forschenden Unternehmen an

¹⁸ Ergänzend dazu kann die Zahl der FuE-Beschäftigten auch auf die Beschäftigten im gesamten verarbeitenden Gewerbe bezogen werden. Der Anteil der Forscher an allen Industriebeschäftigten belief sich 2010 auf 5,4 Prozent und 2013 auf 5,5 Prozent.

¹⁹ Dass der Vorsprung dieser Branchen beim Indikator „FuE-Aufwandsintensität“ höher ist als beim Indikator „FuE-Personalintensität“, kann auch daran liegen, dass die FuE-Investitionen (als Bestandteil des FuE-Aufwandes) hier besonders hoch sind.

Tabelle 9

FuE-Beschäftigte bezogen auf alle Beschäftigten in den forschenden Unternehmen

In Prozent

	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008 abzüglich 2004	2010 abzüglich 2008	2013 abzüglich 2010
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	8,3	9,0	8,6	8,9	9,1	9,3	9,3	9,4	0,3	0,5	0,3
FuE-intensive Wirtschaftszweige	10,2	11,1	10,7	11,1	11,3	11,6	11,6	11,8	0,5	0,6	0,4
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	11,1	11,4	11,5	11,8	12,0	11,8	11,4	11,8	0,4	0,5	-0,3
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	.	.	17,1	17,8	18,1	17,5	15,0	16,0	.	1,0	-2,1
Maschinenbau ⁴	6,7	7,0	7,8	8,1	8,5	8,7	9,0	9,2	1,1	0,7	0,7
Fahrzeugbau ⁵	10,7	11,9	12,0	12,6	12,9	13,4	13,3	13,1	1,3	0,9	0,2
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektro- technische Erzeugnisse ⁶	12,6	13,9	12,1	12,7	12,4	12,7	12,8	13,1	-0,5	0,3	0,7
sonstige Wirtschaftszweige	3,2	3,4	3,8	4,0	4,2	4,2	4,1	4,1	0,6	0,4	-0,1
Ernährungsgewerbe ⁷	2,3	2,6	2,7	2,5	2,8	2,7	2,6	2,7	0,4	0,0	-0,1
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	3,9	4,1	4,1	4,3	4,4	4,4	4,2	4,5	0,2	0,3	0,1
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	2,8	3,1	3,3	3,2	3,4	3,4	3,4	3,3	0,5	0,1	-0,1
Unternehmen mit ... Beschäftigten											
20 bis 49	10,0	9,3	9,9	10,1	10,1	10,0	10,1	10,5	-0,1	0,2	0,3
50 bis 99	6,9	6,4	6,9	7,2	7,4	7,4	7,2	7,3	-0,0	0,5	-0,1
100 bis 249	5,4	5,6	5,8	6,1	6,1	6,3	5,7	5,8	0,4	0,3	-0,3
250 bis 499	5,4	5,4	5,3	5,5	5,7	5,8	6,2	6,5	-0,1	0,4	0,8
500 bis 999	5,9	6,7	6,2	6,2	6,2	6,4	6,5	6,5	0,3	-0,0	0,3
1 000 und mehr	10,0	11,2	10,7	11,2	11,6	11,7	11,7	11,8	0,7	0,9	0,2

1–9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

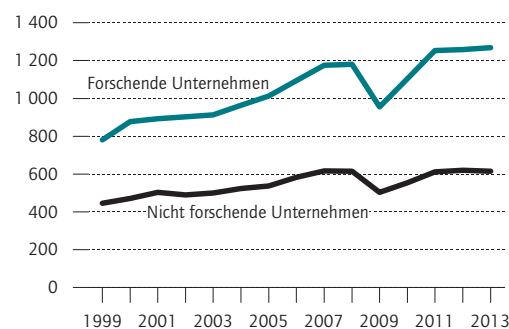
Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Abbildung 6

Produktion in den forschenden und nicht forschenden Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

In Milliarden Euro



Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Der Produktionsverlauf der forschenden Unternehmen ist stark exportabhängig.

der gesamten Produktion in den forschungsintensiven Branchen bei rund 85 Prozent und in den sonstigen Wirtschaftszweigen bei knapp 45 Prozent (Tabelle 10). Auch bei der Unterscheidung nach der Unternehmensgröße ist ein klares Bild erkennbar: Bei den kleinen Unternehmen ist der Anteil der forschenden Unternehmen an der Produktion niedriger als bei den mittleren und bei diesen wiederum niedriger als bei den großen Unternehmen.

Im Jahr 2013 waren von den 6,1 Millionen Erwerbstätigen in der Industrie 3,6 Millionen in forschenden Unternehmen tätig – ähnlich viele wie im Jahr 2010 (Abbildung 7). In den forschungsschwachen Branchen nahm der Anteil der Beschäftigung in forschenden Unternehmen zu (um 0,7 Prozentpunkte auf 36,9 Prozent), in den forschungstarken Branchen nahm er ab (um 0,5 Prozentpunkte auf 80 Prozent). Auch bei den KMU sank dieser Anteil, während er bei den Unternehmen mit 250 bis unter 500 Beschäftigten und bei den Großunternehmen zunahm. Zum Vergleich: Während der Krise konnten die forschenden KMU noch Anteilsgewinne verzeichnen.

Tabelle 10

Anteil der Produktion der forschenden Unternehmen an der gesamten Produktion

In Prozent des jeweiligen Wirtschaftszweigs oder der jeweiligen Größenklasse

	2010	2011	2012	2013	2008 abzüglich 2004	2010 abzüglich 2008	2013 abzüglich 2010
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt ¹	66,6	67,2	67,0	67,4	1,0	0,8	0,8
FuE-intensive Wirtschaftszweige	85,6	85,8	85,2	85,4	0,1	1,0	-0,2
Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse ²	81,4	81,2	79,4	80,3	-0,4	1,7	-1,1
Pharmazeutische Erzeugnisse ³	76,4	75,7	76,9	77,9	.	-4,7	1,5
Maschinenbau ⁴	81,8	81,0	80,7	81,2	3,1	2,2	-0,6
Fahrzeugbau ⁵	90,3	91,2	90,9	91,0	-1,1	0,5	0,7
Datenverarbeitungsgeräte; elektronische, optische, elektro- technische Erzeugnisse ⁶	85,1	84,8	84,3	83,8	1,4	-0,5	-1,3
sonstige Wirtschaftszweige	43,2	44,3	44,6	44,6	3,1	0,3	1,4
Ernährungsgewerbe ⁷	28,2	30,5	30,3	30,5	-0,7	0,5	2,2
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse, Glas, Keramik ⁸	53,5	53,5	56,2	55,6	-2,6	0,7	2,1
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse ⁹	54,4	54,6	55,8	54,6	1,2	0,6	0,2
Unternehmen mit ... Beschäftigten							
20 bis 49	16,5	16,8	15,9	15,5	1,5	0,1	-1,0
50 bis 99	28,0	28,3	26,4	27,2	0,9	2,3	-0,8
100 bis 249	42,9	41,9	40,0	41,2	3,1	2,6	-1,7
250 bis 499	53,8	53,2	56,4	54,1	-2,6	3,6	0,3
500 bis 999	61,8	63,0	60,7	63,1	7,0	-2,2	1,3
1 000 und mehr	85,8	86,4	86,1	86,7	0,1	0,3	0,9

1-9 Zur Gliederung der Wirtschaftszweige siehe Fußnoten in Tabelle 1.

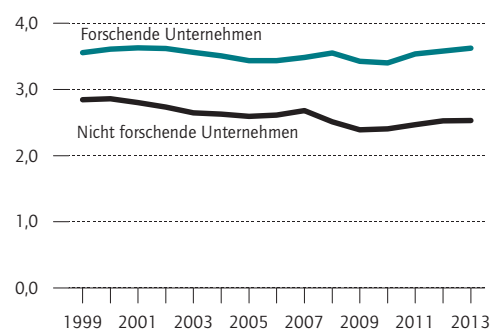
Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Abbildung 7

Beschäftigte in den forschenden und nicht forschenden Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

In Millionen Personen



Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Immer mehr Beschäftigte in der Industrie arbeiten in den forschenden Unternehmen.

FuE-Entwicklung ist dynamischer als in anderen europäischen Ländern

Für den internationalen Vergleich der FuE-Entwicklung im verarbeitenden Gewerbe wurden die im Hinblick auf die gesamtwirtschaftliche FuE-Intensität führenden Länder herangezogen. Der Vergleich zeigt für die Zeit ab 2010 einen deutlich günstigeren Verlauf der FuE-Ausgaben der deutschen Industrie gegenüber der Industrie in anderen europäischen Ländern (Tabelle 11). Finnland konnte nicht mehr an sein Vorkrisenniveau anknüpfen, in Schweden stiegen die FuE-Aufwendungen nur moderat und in Österreich stagnierten sie sogar. Ein Aufwärtstrend war dagegen in Frankreich und in Großbritannien zu erkennen, der jedoch hinter der Entwicklung in Deutschland zurückblieb. Ungünstiger als in der deutschen Industrie verlief die Entwicklung auch in Israel, in den USA und in Japan. Deutlich dynamischer als in Deutschland war sie dagegen in Südkorea und in China. Alles in allem zeigt sich, dass Deutschland besser aus der Krise herausgekommen ist als andere europäische Länder.

Tabelle 11

FuE-Ausgaben¹ im verarbeitenden Gewerbe ausgewählter Länder

Index 2010 = 100

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Deutschland	88	93	98	102	104	97	100	109	117	122
Finnland	75	80	84	93	105	100	100	100	88	.
Schweden	.	.	.	95	111	104	100	102	102	106
Österreich	70	83	87	93	99	95	100	100	.	.
Frankreich	.	.	.	105	108	102	100	104	109	.
Großbritannien	.	.	.	111	104	101	100	108	115	.
USA	75	80	87	95	104	99	100	102	.	.
Israel	79	86	94	107	99	91	100	110	110	.
Südkorea	52	57	66	74	80	85	100	116	132	144
Japan	99	108	112	116	114	100	100	103	102	108
China	.	.	.	.	66	80	100	128	154	179
Taiwan	60	67	73	82	88	91	100	107	113	121

¹ FuE-Aufwendungen (main activity), laufende Preise in nationaler Währung.

Quellen: Deutschland, KSE; andere Länder, OECD STAN Database for Structural Analysis (ISIC Rev. 4); Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2015

Fazit

Die Industrieunternehmen in Deutschland haben ihre Ausgaben für Forschung und Entwicklung während der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise der Jahre 2008 und 2009 deutlich reduziert, danach aber wieder kräftig ausgeweitet. Die Steigerungsraten waren in den Jahren 2010 bis 2013 sogar höher als in den Vorkrisenjahren 2004 bis 2008. Berücksichtigt man jedoch, dass es nach der Krise zunächst zu einem Aufholprozess kam, war das durchschnittliche jährliche Plus geringer: In den Jahren 2008 bis 2013 erhöhten die Unternehmen ihre FuE-Ausgaben jedes Jahr um 3,2 Prozent.

Die Entwicklung verlief nicht in allen Teilen der Industrie gleichförmig. Zugelegt haben zuletzt vor allem die forschungsintensiven Branchen und die größeren Unternehmen. Bei den kleinen und mittelgroßen Unternehmen verlief die Entwicklung dagegen ungünstiger als vor oder während der Krise – jene mit 50 bis 249 Beschäftigten reduzierten ihren Aufwand für Forschung und Entwicklung sogar. Die Gewichte haben sich somit zugunsten der forschungsintensiven Industrien und der größeren Unternehmen verschoben. Dabei ist aber zu beachten, dass Forschung nicht aus Sicht jedes Unternehmens notwendig ist, um am Markt erfolgreich zu sein.

Die vorliegende Studie hat zusätzlich untersucht, welche Faktoren für den Anstieg der FuE-Aufwendungen nach der Krise verantwortlich waren. Dabei zeigte sich:

Die FuE-Aktivitäten der Unternehmen hängen nicht allein davon ab, wie sich die Nachfrage nach ihren Produkten ändert. In einigen Jahren stieg die Produktion stärker als der FuE-Aufwand, in anderen Jahren war es umgekehrt. Dies deutet darauf hin, dass die Unternehmen ihre FuE-Entscheidungen auch an anderen Faktoren ausrichten. Die Förderintensität ist während der Krise stark gestiegen und mit dem Auslaufen der staatlichen Sonderförderung für KMU insbesondere bei den kleinen und mittelgroßen Unternehmen gesunken. Die Zahl der forschenden Unternehmen hat nach der Krise zugenommen, allerdings investierten die neu hinzugekommenen vergleichsweise wenig in Forschung und Entwicklung. Der FuE-Aufwuchs ist also vor allem auf die Expansion in den bereits forschenden Unternehmen zurückzuführen.

Die FuE-Aufwendungen sind nach der Krise deutlich schneller gestiegen als die Wertschöpfung der forschenden Unternehmen. In der Folge ist die FuE-Intensität der forschenden Unternehmen seit dem Jahr 2010 wieder deutlich gestiegen. Der Vorsprung der Großunternehmen gegenüber den KMU hat sich vergrößert.

Auch der Anteil der forschenden Unternehmen an der gesamten industriellen Produktion und an der Industriebeschäftigung ist seit dem Jahr 2010 noch einmal gestiegen und hat 2013 einen Höchstwert erreicht – auch hierbei spielten die Großunternehmen eine führende Rolle.

Im internationalen Vergleich hat sich die industrielle FuE in Deutschland nach der Krise dynamischer entwickelt als in anderen europäischen Ländern – die Zuwächse blieben jedoch hinter denen in China und Südkorea zurück.

Alles in allem befindet sich die Industrieforschung in Deutschland damit auf einem guten Weg. Allerdings ist zu bedenken, dass die Entwicklung vor allem auf die mittelgroßen und größeren Unternehmen sowie die ohnehin schon forschungsintensiven Branchen zurückgeht.

Alexander Eickelpasch ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Unternehmen und Märkte am DIW Berlin | aeickelpasch@diw.de

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN MANUFACTURING: COMPANIES PERFORMING BETTER THAN EVER

Abstract: In 2008 and 2009, during the economic crisis, Germany's industrial enterprises invested considerably less in research and development (R&D). From 2010 to 2013, investments increased markedly again by an annual growth rate of 6.8 percent. This increase can be partly traced back to the process of catching-up after the crisis. Considering the period 2008 to 2013 research expenditures increased by annually 3.2 percent. Spending related to added value also increased. The research-intensive sectors were primarily responsible for

these increases. The larger firms with 250 or more employees expanded their R&D spending considerably, while small and medium-sized enterprises (20 to 249 employees) reduced investment slightly – possibly also because higher government R&D funding during the crisis was scaled back after 2012. Consequently, R&D spending has not increased across the board. Overall, however, manufacturing in Germany is heading in the right direction with strong R&D growth putting it on a more solid footing than in other European countries.

JEL: O31, L60, D24

Keywords: Research and Development, Manufacturing, Business Cycle



DIW Berlin – Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung e. V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
T +49 30 897 89 -0
F +49 30 897 89 -200
82. Jahrgang

Herausgeber

Prof. Dr. Pio Baake
Prof. Dr. Tomaso Duso
Dr. Ferdinand Fichtner
Prof. Marcel Fratzscher, Ph.D.
Prof. Dr. Peter Haan
Prof. Dr. Claudia Kemfert
Dr. Kati Krähnert
Prof. Dr. Lukas Menkhoff
Prof. Karsten Neuhoﬀ, Ph.D.
Prof. Dr. Jürgen Schupp
Prof. Dr. C. Katharina Spieß
Prof. Dr. Gert G. Wagner

Chefredaktion

Sylvie Ahrens-Urbaneck
Dr. Kurt Geppert

Redaktion

Renate Bogdanovic
Sebastian Kollmann
Marie Kristin Marten
Dr. Wolf-Peter Schill
Dr. Vanessa von Schlippenbach

Lektorat

Karl Brenke

Pressestelle

Renate Bogdanovic
Tel. +49-30-89789-249
presse@diw.de

Vertrieb

DIW Berlin Leserservice
Postfach 74
77649 Offenburg
leserservice@diw.de
Tel. (01806) 14 00 50 25
20 Cent pro Anruf
ISSN 0012-1304

Gestaltung

Edenspiekermann

Satz

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

Druck

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –
auch auszugsweise – nur mit Quellen-
angabe und unter Zusendung eines
Belegexemplars an die Serviceabteilung
Kommunikation des DIW Berlin
(kundenservice@diw.de) zulässig.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier