Stifterverband
für die Deutsche Wissenschaft

WISSENSCHAFTSSTATISTIK

FuE-Datenreport 2012

Analysen und Vergleiche

Forschung und Entwicklung
in der Wirtschaft 2009/2010

Die Statistik zu Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor wird gefördert mit Mitteln
des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Herausgeber
Wissenschaftsstatistik gGmbH
im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
Essen, 2012

Verantwortlich für den Herausgeber
Andreas Kladroba
Gero Stenke

Bezug durch
Wissenschaftsstatistik gGmbH
im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
Postfach 16 44 60, 45224 Essen
ISSN 0720-2776

Rückfragen
Wissenschaftsstatistik gGmbH
Telefon (02 01) 84 01-4 00, Telefax (02 01) 84 01-4 31
E-Mail: wissenschaftsstatistik@stifterverband.de

Stifterverband
für die Deutsche Wissenschaft

FuE-Datenreport 2012

Analysen und Vergleiche

Wissenschaftsstatistik

Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2009/2010

Die Arbeit der Wissenschaftsstatistik wird begleitet durch einen Wissenschaftlichen Beirat (Stand Februar 2012):

Professor Dr. Thorsten Teichert, (Vorsitzender)
Universität Hamburg, Hamburg

MinDirig Engelbert Beyer
Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin

Dr. rer. pol. Christoph Grenzmann
Iserlohn

Dr. Heinrich Höfer
Bundesverband der Deutschen Industrie e.V, Berlin

MinDirig Dr. Rainer Jäkel
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin

Professor Dr. Dieter Jahn
BASF SE, Ludwigshafen

Professor Dr. Ing. Eckart Kottkamp,
Basler AG, Ahrensburg

Thomas May
Wissenschaftsrat, Köln

Professor Pierre Mohnen, Ph. D.
MERIT, Maastricht

Dieter Sarreither
Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Günther Schmitz,
Deutsches Patent- und Markenamt, München

Dr.-Ing. Peter F. Tropschuh
AutoUni Volkswagen AG, Wolfsburg

Professor Dr. Norbert Walter
Walter & Töchter Consult, Bad Soden

Professor Axel Werwatz, Ph.D.
Technische Universität Berlin, Berlin

Edward Ziarko
Belgische Wissenschaftspolitik, Brüssel

Die Wissenschaftsstatistik gGmbH ist eine Dienstleistung des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft. Sie erfasst durch regelmäßige Erhebungen bei Unternehmen und Institutionen für Gemeinschaftsforschung die Leistungen, die für Forschung und Entwicklung, Wissenschaft und Innovation erbracht werden.

Inhalt

		Seite
Verzeichnis der Grafiken		4
Verzeichnis der Tabellen		5
Abkürzungen und Zeichenerklärung		6
1 Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor 2009 und 2010 *Andreas Kladroba*		7
2 Räumliche Verteilung von FuE in Deutschland: Strukturen und Veränderungen *Bernd Kreuels, Gero Stenke*		17
3 Forschung und Entwicklung im internationalen Vergleich *Andreas Kladroba*		23
4 Forschung und Entwicklung in einer globalisierten Welt *Andreas Kladroba*		29
5 Externe FuE-Aufwendungen *Andreas Kladroba*		33
6 Staatliche Förderung von FuE in der Wirtschaft *Gero Stenke*		37
Anhang	1 Fragebogen der Erhebung 2009	44
	2 Fragebogen der Erhebungen 2010	52

Verzeichnis der Grafiken

		Seite
Grafik 1.1	FuE Aufwendungen der Unternehmen je Beschäftigtem nach der Wirtschaftsgliederung	10
Grafik 1.2	FuE Aufwendungen der Unternehmen als Anteil am Umsatz nach der Wirtschaftsgliederung	10
Grafik 2.1	FuE-Aufwendungen in Deutschland als Anteil am regionalen BIP nach Sektoren und Bundesländern 1999 und 2009 (%)	17
Grafik 2.2	Interne FuE-Aufwendungen der Wirtschaft nach ausgewählten Bundesländern und Wirtschaftszweigen 2009	20
Grafik 2.3	Interne FuE-Aufwendungen der Wirtschaft nach Bundesländern und Technologieklassen 2009	20
Grafik 2.4	FuE-Personal derWirtschaft je 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Kreisgebieten 2009	21

Verzeichnis der Tabellen

		Seite
Tabelle 1.1	Interne und externe FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors 1991-2010	8
Tabelle 1.2	FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors 2007-2012 nach der Wirtschaftsgliederung	9
Tabelle 1.3	Anteil der internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors an der Bruttowertschöpfung 2007-2009	11
Tabelle 1.4	FuE-Personal im Wirtschaftssektor 1991-2009 im Verhältnis zur Bevölkerungs- und Erwerbstätigenzahl	11
Tabelle 1.5	FuE-Personal im Wirtschaftssektor 2007-2010	12
Tabelle 1.6	Interne FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor 1991-2009 nach Aufwendungen für Grundlagenforschung, angewandte Forschung sowie experimentelle Entwicklung	13
Tabelle 1.7	Interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen 1991-2009 nach Einsatz der Mittel	13
Tabelle 1.8	FuE-Personal im Wirtschaftssektor 1991-2009	14
Tabelle 1.9	FuE-Personal im Wirtschaftssektor 1991-2009 nach Personalgruppen	14
Tabelle 1.10	FuE-Personal im Wirtschaftssektor nach Personalgruppen und Geschlecht 2009	15
Tabelle 2.1	Regionale FuE-Kennzahlen des Wirtschaftssektors in Deutschland 2001, 2005, 2009	19
Tabelle 3.1	FuE-Personal in den Wirtschaftssektoren der EU-Mitgliedsländer sowie in Japan, Südkorea, China und den Vereinigten Staaten 1997-2009	24
Tabelle 3.2	Interne FuE-Aufwendungen in den Wirtschaftssektoren der EU-Mitgliedsländer sowie in Japan, Südkorea, China und den Vereinigten Staaten 1997-2009	25
Tabelle 3.3	Interne FuE-Aufwendungen in Relation zum nominalen Bruttoinlandsprodukt in den Wirtschaftssektoren der EU-Mitgliedsländer sowie in Japan, Südkorea, China und den Vereinigten Staaten 1997-2009	26
Tabelle 4.1	Interne FuE-Aufwendungen 1993-2009 der Unternehmen in Deutschland nach Konzernsitz des Endeigentümers	29
Tabelle 4.2	FuE-Aufwendungen 2009 deutscher Unternehmensgruppen nach Inlands- und Auslands-FuE und nach der Wirtschaftsgliederung	30
Tabelle 5.1	Externe FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors 1991-2009 nach Auftragnehmern	34
Tabelle 5.2	Externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Auftragnehmern 2009 und nach der Wirtschaftsgliederung	35
Tabelle 6.1	FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors 1991-2009 nach Herkunft der Mittel	38
Tabelle 6.2	Beteiligung an Förderprogrammen sowie FuE-Personalintensität FuE-aktiver Unternehmen (< 1000 Beschäftigte) nach Branchen und Größenklassen 2009	39
Tabelle 6.3	Beteiligung an Förderprogrammen sowie FuE-Personalintensität FuE-aktiver Unternehmen (< 1000 Beschäftigte) 2009	40

Abkürzungen und Zeichenerklärung

Allgemeine Abkürzungen			
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen	NACE	Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Union
aLd	alte Länder	nLd+Bln	neue Länder und Berlin
Aufw.	Aufwendungen	OECD	Organization for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
Besch.	Beschäftigte	StBA	Statistisches Bundesamt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	SV	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	SV WiStat	Stifterverband Wissenschaftsstatistik
chem.	chemische	Tsd.	Tausend
FuE	Forschung und experimentelle Entwicklung	UNT	Unternehmen
Ger.	Geräte	Veränd.	Veränderung
Gew.	Gewinnung	Wiss.	Wissenschaftler
H.v.	Herstellung von	WZ	Wirtschaftszweig
Hrsg.	Herausgeber		
IfG	Institutionen für Gemeinschaftsforschung und experimentelle Entwicklung		
KMU	kleine und mittlere Unternehmen		
Mill.	Millionen		
Mrd.	Milliarden		

Zeichenerklärungen	
·	kein Nachweis verfügbar
–	nichts vorhanden
>	größer
<	kleiner
o	mehr als nichts, aber weniger als die Hälfte der kleinsten Einheit, die in der Tabelle zur Darstellung gebracht werden kann
• a)	aus Gründen der Vertraulichkeit nicht ausgewiesen, aber in der Gesamtsumme enthalten
X	Nachweis ist nicht sinnvoll bzw. Fragestellung trifft nicht zu
( )	Schätzung unter dem Vorbehalt, dass das Ergebnis erhebliche Fehler aufweisen kann

Abweichungen in Summen, Prozent- und Verhältniszahlen ergeben sich durch Runden der Zahlen

1

Forschung und Entwicklung im Wirtschaftssektor 2009 und 2010

von Andreas Kladroba

Der vorliegende Datenreport berichtet über die FuE-Erhebungen 2009 und 2010. Zur Darstellung der Entwicklung von Forschung und Entwicklung im deutschen Wirtschaftssektor werden dabei vor allem die Jahre 2007 und 2008 herangezogen. Das heißt, der Blick wird auf einen Zeitraum gelenkt, der bei den Menschen einerseits große Ängste ausgelöst hat, der aus Sicht des volkswirtschaftlichen Analysten aber auch eine der interessantesten Perioden seit der Wiedervereinigung darstellt. Nach dem letzten „Normaljahr" 2007 folgte das Boomjahr 2008 mit den bis dahin höchsten FuE-Aufwendungen und FuE-Beschäftigten. Die Krise, die sich bei anderen volkswirtschaftlichen Größen bereits in der zweiten Hälfte des Jahres 2008 zeigte, wirkte sich bei FuE erst im Jahr 2009 aus. Genauso plötzlich wie die Krise gekommen war, war sie aber auch wieder überwunden. Bereits 2010 konnten wieder neue Höchstwerte bezüglich FuE-Aufwendungen und -Personal verzeichnet werden.

Im Vergleich zu den Veröffentlichungen der vergangenen Jahre wird der langjährige Nutzer der FuE-Statistik in diesem Datenreport eine Neuerung finden. Bisher wurden FuE-Aufwendungen in Form von internen Aufwendungen, externen Aufwendungen und/oder Gesamtaufwendungen (Summe von internen und externen Aufwendungen) ausgewiesen. In dieser Form werden sie auch in den Fragebögen bei den Unternehmen abgefragt. Auf Mikrodatenebene ist eine Addition der internen und externen Aufwendungen zu Gesamtaufwendungen auch sinnvoll, denn einzelne Unternehmen können Aufwendungen für FuE auch nur intern oder extern einsetzen. In der Aggregation über Branchen oder Größenklassen ist diese Addition allerdings problematisch, weil gut 60 % der als extern ausgewiesenen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors im Wirtschaftssektor selbst verbleiben. Das heißt, sie fließen entweder an fremde Unternehmen (bzw. IfG) oder bleiben bei verbundenen Unternehmen im eigenen Konzern. Wenn die FuE dann von verbundenen oder nicht-verbundenen Unternehmen durchgeführt wird, sind die Aufwendungen wiederum interne FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors. Es kommt also bei der Addition von internen und externen Aufwendungen zu den Gesamtaufwendungen zu einer Doppelzählung in der Form, dass ein Teil der externen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors gleichzeitig interne FuE-Aufwendungen des gleichen Sektors sind.

Diese Erkenntnis ist selbstverständlich nicht neu und trotz des beschriebenen Mankos sind die Gesamtaufwendungen zumindest in Deutschland als FuE-Indikator in der politischen und wirtschaftlichen Diskussion immer anerkannt gewesen. Dennoch hat sich die SV Wissenschaftsstatistik dazu entschlossen, sich dem internationalen Vorgehen anzupassen und interne und externe FuE-Aufwendungen ausschließlich getrennt zu veröffentlichen. Das heißt, die meisten Strukturdaten (z.B. Art der Forschung, Art der Aufwendungen usw.) werden künftig ausnahmslos bezogen auf die internen FuE-Aufwendungen veröffentlicht. Die einzige Ausnahme werden die Finanzierungstabellen sein. Da es für die Unternehmen schließlich von großem Interesse ist, wie viel für FuE insgesamt ausgegeben wurde, wird für die Finanzierung eine Größe abgebildet, die sich aus den internen FuE-Aufwendungen sowie den externen Aufwendungen, die nicht im inländischen Wirtschaftssektor verbleiben, zusammensetzt.

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen 2007 bis 2010

Das Jahr 2009 wird den meisten Menschen als das Jahr der schwersten Wirtschaftskrise nach der Wiedervereinigung in Erinnerung bleiben. Die Krise wurde von drei Eigenschaften geprägt:

- Sie kam plötzlich. Während das reale Bruttoinlandsprodukt noch 2007 um 2,7 % zugenommen hat, ist es 2009 um 4,7 % gesunken.
- Die Krise war kurz. Nach dem Rückgang des realen BIP um 4,7 % im Jahr 2009, wurde bereits 2010 wieder ein Wachstum von 3,6 % registriert. Das BIP lag zu diesem Zeitpunkt bereits wieder über dem Wert von 2008.
- Die Krise war überraschend stark. Der Rückgang des realen BIP von 4,7 % war zwar nicht der erste Rückgang,

aber der mit großem Abstand stärkste. Zum Vergleich nahm das reale BIP im Krisenjahr 1993 um 0,8 % und 2003 um 0,3 % ab. Erstmals seit der Wiedervereinigung ist auch das nominale BIP zurückgegangen (-3,4 %).

Die wichtigsten Auswirkungen der Krise auf die deutsche Wirtschaft waren neben dem massiven Rückgang des Bruttoinlandsproduktes:[1]

- Ein Einbruch der Umsätze in fast allen wichtigen Branchen um ca. 20 %.
- Der Rückgang der Inlandsaufträgseingänge um gut 30 % und der Auslandsauftragseingänge um sogar 42 %.
- Der Rückgang der Exporte um 17,5 % (Wertbetrachtung) und der Importe um 18,4 %.[2]
- Der relativ moderate Rückgang der Beschäftigung in den meisten wichtigen Branchen um ca. 2,5-4,5 %. Der wichtigste Grund für die verhältnismäßig geringe Reaktion des Arbeitsmarktes ist wohl in der extremen Ausweitung der Kurzarbeit zu suchen. Allerdings hat sich der Beschäftigungsabbau in den meisten Branchen auch 2010 noch fortgesetzt, so dass der tatsächliche Rückgang noch nicht abschließend beurteilt werden kann.

Tabelle 1.1: Interne und externe FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors 1991-2010

Jahr	FuE-Aufwendungen			
	Interne	Veränderung zum Vorjahr	Externe	Veränderung zum Vorjahr
	Mio. €	%	Mio. €	%
	1	2	3	5
1991 1)	26 246	•	2 937	•
1992 1)	26 566	1,2	3 361	14,4
1993	25 933	- 2,4	3 613	7,5
1994	25 910	0,1	3 872	7,2
1995	26 817	3,5	3 145	-18,8
1996	27 211	1,5	3 236	2,9
1997	28 909	6,2	4 508	39,3
1998	30 334	4,9	5 808	28,8
1999	33 622	10,8	6 062	4,4
2000	35 600	5,9	6 590	8,7
2001	36 332	2,1	7 427	12,7
2002	36 950	1,7	7 590	2,2
2003	38 029	2,9	8 493	11,9
2004	38 636	1,6	7 696	-9,4
2005	38 651	0,0	9 758	26,8
2006	41 148	6,5	10 832	11,0
2007	43 035	4,6	10 412	-3,9
2008	46 073	7,1	11 231	7,9
2009	45 275	- 1,7	11 204	-0,2
2010	46 929	3,7	10 863	-3,0

Die Werte vor 1999 wurden von DM in Euro (1 Euro = 1,95583 DM) umgerechnet
1) 1991: Früheres Bundesgebiet (ABL) = Erhebung der SV WiStat, Neue Länder und Berlin-Ost (NBL) = Erhebung der SV WiStat sowie aufbereitete Daten von Treuhandanstalt, AIF-Ost, BMFT
1992: ABL = Schätzung aufgrund einer Erhebung der SV WiStat bei ausgewählten Unternehmen, NBL = Ergebnis aufgrund einer Erhebung der SV WiStat
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Vor diesem Hintergrund sind die folgenden Ergebnisse der FuE-Erhebungen 2009 und 2010 zu interpretieren.

FuE-Aufwendungen

Die Krise hat sich auch auf FuE ausgewirkt. Im Jahr 2009 hat der deutsche Wirtschaftssektor 45,275 Mrd. Euro für interne Forschung und Entwicklung ausgegeben. Dies waren ca. 1,7 % weniger als 2008 (46,073 Mrd. Euro), aber immer noch 5,2 % mehr als 2007. Im Jahr 2010 stiegen die internen FuE-Aufwendungen dann um 3,7 % auf 46,929 Mrd. Euro. Damit lagen die Aufwendungen auch höher als 2008. Der Rückgang 2009 kann demnach als „Knick" in einem weiterhin anhaltenden langfristigen Aufwärtstrend betrachtet werden. Es hat sich gezeigt, dass FuE zwar von der Krise betroffen war, aber in weitaus geringerem Maße als zunächst befürchtet werden musste. Der Rückgang der FuE-Aufwendungen war mit 1,7 % deutlich geringer als der Rückgang des nominalen BIP.[3] Auch die Befürchtung, dass FuE vielleicht zeitverzögert auf die Krise reagiert, hat sich nicht verwirklicht. Die Steigerungsraten der internen FuE-Aufwendungen 2010 sind mit den Steigerungsraten des Bruttoinlandsproduktes vergleichbar, so dass man schlussfolgern kann, dass das Jahr 2009 das einzige Krisenjahr im Hinblick auf FuE war.

Betrachtet man die Entwicklung von FuE auf Branchenebene, müssen die Aussagen zu Schwere und Dauer der Krise jedoch relativiert werden. So zeigt sich, dass das Verarbeitende Gewerbe deutlich stärker betroffen war als der Dienstleistungssektor. Hier sind die internen FuE-Aufwendungen zwischen 2008 und 2009 um gut 5 % gesunken. Auch 2010 lagen die FuE-Aufwendungen immer noch knapp unter denen von 2008. In den einzelnen Branchen waren die Rückgänge zum Teil noch deutlich stärker. Im KfZ-Bau sind die FuE-Aufwendungen zwi-

1 Daten des Statistischen Bundesamtes

2 Allerdings sind die Außenhandelswerte wegen eines Methodenwechsels in der Außenhandelsstatistik nur begrenzt mit den Vorjahreswerten vergleichbar.

3 Zum Zusammenhang zwischen Wirtschaftskrise und FuE vgl. auch Kladroba/Stenke, Wie krisenfest ist Forschung und Entwicklung?, in Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung 80 (2011), S. 55-72

schen 2008 und 2009 um fast 10 % zurückgegangen, in der Elektrotechnik[4] waren es sogar über 10 %. Auch im Maschinenbau sind die Aufwendungen überdurchschnittlich gesunken. Allen genannten Branchen ist gemein, dass es 2010 zwar wieder einen deutlichen Anstieg der FuE-Aufwendungen gab, keine dieser Branchen erreichte jedoch das Niveau von 2008. Der alte Wachstumspfad aus der Zeit vor der Krise ist noch nicht in allen Fällen wieder erreicht.

Eine ganz andere Entwicklung haben Chemie und Pharmazie genommen. Hier hat sich die Krise offensichtlich zeitverzögert bemerkbar gemacht. Während es im Jahr 2009 noch einen deutlichen Anstieg (Pharmazie) und nur einen nicht weiter erwähnenswerten Rückgang (Chemie) gab, ist es in beiden Fällen zu erkennbaren Rückgängen im Jahr 2010 gekommen. Im Unterschied zur Chemie lag in der Pharmabranche das FuE-Niveau im Jahr 2010

4 Branchen 26 und 27 gem. WZ 2008.

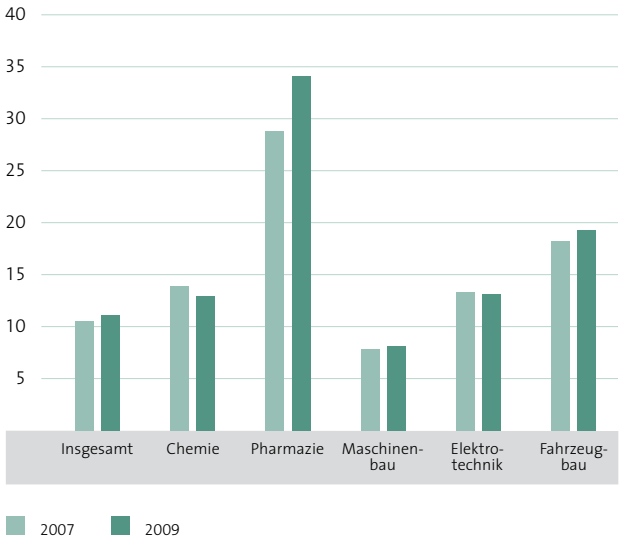
Tabelle 1.2: FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors 2007-2012 nach der Wirtschaftsgliederung

Wirtschaftsgliederung [1]			FuE-Aufwendungen								FuE-Budgetplanung [2]	
			2007		2008		2009		2010		2011	2012
			Interne	Externe	Interne	Externe	Interne	Externe	Interne	Externe	Interne	
			Mio. €									
A	01-03	Land- u. Forstwirtschaft und Fischerei	94	42	99	43	131	48	142	41	160	181
B	05-09	Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	28	9	28	6	13	6	12	6	13	3
C	10-33	Verarbeitendes Gewerbe	37 934	9 478	40 778	10 130	38 711	9 619	40 241	9 495	42 556	42 992
	10-12	H.v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Getränken u.Tabakerz.	317	21	275	24	318	26	329	26	334	338
	13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren. u. Schuhen	133	15	134	16	126	14	124	18	128	129
	16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	181	10	182	9	176	15	208	17	186	186
	19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	88	1	88	1	93	3	89	3	96	101
	20	H.v. chemischen Erzeugnissen	3 143	405	3 226	393	3 198	396	3 124	355	3 385	3 378
	21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	3 312	1 192	3 414	1 251	3 896	1 200	3 737	1 075	3 928	4 208
	22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	868	39	885	36	847	40	833	41	903	947
	23	H.v. Glas, Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	250	27	266	25	288	22	285	23	309	324
	24	Metallerzeugung und -bearbeitung	374	65	398	55	495	74	493	69	484	509
	25	H.v. Metallerzeugnissen	706	100	742	101	712	97	713	93	700	736
	26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	6 079	1 563	6 475	1 714	5 815	999	5 995	1 012	6 316	6 504
	27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	1 405	162	1 495	181	1 333	122	1 345	125	1 482	1 474
	28	Maschinenbau	4 414	366	4 671	408	4 499	445	4 597	470	5 020	5 177
	29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	13 673	4 607	15 284	4 934	13 821	5 006	14 812	4 814	15 758	15 558
	30	Sonstiger Fahrzeugbau	2 086	677	2 333	734	2 056	936	2 514	1 134	2 420	2 285
	30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	1 865	669	2 048	723	1 907	912	2 326	1 105	2 239	2 114
	31-33	Sonst. H. v. Waren, Rep. u. Inst. von Masch. u. Ausrüst.	905	226	909	248	1 039	221	1 044	221	1 106	1 137
D,E	35-39	Energie- und Wasservers., Abwasser- und Abfallents.	124	72	129	81	216	73	196	74	204	198
F	41-43	Baugewerbe/Bau	58	10	56	8	69	11	77	13	86	92
J	58-63	Information und Kommunikation	1 846	214	1 916	282	2 564	702	2 652	520	2 666	2 672
K	64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	210	25	220	25	335	35	233	31	243	258
M	69-75	Freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstleistungen	2 315	370	2 411	430	2 921	569	3 035	540	3 192	3 310
	71	Architektur-, Ing.büros; techn., phys., chem. Untersuchung	878	85	912	119	1 094	113	1 130	128	1 195	1 244
	72	Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	1 413	283	1 473	308	1 596	376	1 666	329	1 745	1 804
	IFG	Institutionen für Gemeinschaftsforschung	276	152	276	152	292	175	292	175	292	292
G-I,L,N-U		Restliche Abschnitte	425	193	438	226	313	142	342	141	223	209
Insgesamt			43 035	10 412	46 073	11 231	45 275	11 204	46 929	10 863	49 342	49 915
II. Nach Beschäftigungsgrößenklassen												
unter 250 Beschäftigte			4 585	725	4 765	803	4 986	851	5 146	833	5 377	5 514
250 bis 499 Beschäftigte			2 266	298	2 384	310	2 342	282	2 408	296	2 547	2 608
500 und mehr Beschäftigte			36 184	9 390	38 924	10 117	37 946	10 072	39 375	9 734	41 419	41 792
Insgesamt			43 035	10 412	46 073	11 231	45 275	11 204	46 929	10 863	49 342	49 915

1) Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008)
2) Plandaten aus der FuE-Erhebung 2010

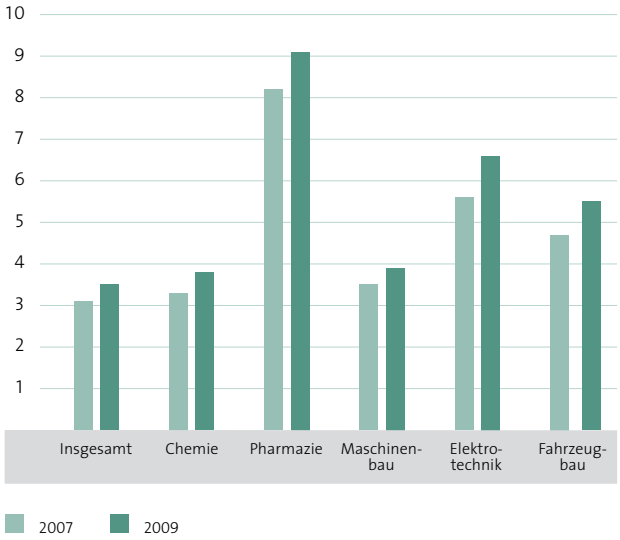
Rundungsabweichungen
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Grafik 1.1: FuE Aufwendungen der Unternehmen[1)] je Beschäftigtem nach der Wirtschaftsgliederung



1) Beschäftigte der Unternehmen mit FuE
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Grafik 1.2: FuE Aufwendungen der Unternehmen als Anteil am Umsatz[1)] nach der Wirtschaftsgliederung



1) Der Unternehmen mit FuE
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

deutlich über den Jahren 2007 und 2008 lag, während in der Chemie 2010 weniger geforscht wurde als 2007 und 2008.

Der insgesamt recht moderate Rückgang der FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors ist vor allem auf sehr positive Entwicklungen bei der Information und Kommunikation (IuK) und den unternehmensnahen Dienstleistern[5] zurückzuführen. Hier hat sich ein schon länger beobachteter positiver Trend auch im Krisenjahr 2009 und im Jahr 2010 fortgesetzt.

FuE-Personal

Ein ähnliches Bild wie bei den FuE-Aufwendungen zeigt sich auch beim FuE-Personal. Zunächst scheint das Personal von der Krise überhaupt nicht betroffen zu sein. Der Wirtschaftssektor beschäftigte 2009 insgesamt 332.491 Vollzeitäquivalente (FTE) in FuE. Die Zahl war damit nur unbedeutend geringer als im Jahr 2008 und lag um 3,3 % höher als 2007. Nach der Krise konnte die Zahl der FuE-Beschäftigten 2010 um 1,4 % auf 337.211 gesteigert werden.

Die schwachen Auswirkungen der Krise waren wieder vor allem auf Personalerweiterungen in den Bereichen Information und Kommunikation sowie unternehmensnahe Dienstleister zurückzuführen. Im Verarbeitenden Gewerbe sank dagegen die Zahl der FuE-Beschäftigten zwischen 2008 und 2009 um gut 5 % und lag damit 2009 sogar noch knapp 1 % unter 2007. Allerdings war es ebenfalls das Verarbeitende Gewerbe, dem der Anstieg zwischen 2009 und 2010 zu verdanken war. Während Dienstleistungen und IuK nach rasanten Wachstumsraten zwischen 2007 und 2009 erst einmal eine Pause einlegten, konnte das Verarbeitende Gewerbe die Zahl der FuE-Beschäftigten zwar noch nicht wieder auf den Stand von 2008 zurückführen, aber die Zahl von 2007 wurde deutlich überschritten. Ähnlich wie bei den FuE-Aufwendungen zeigt sich, dass die meisten Branchen des Verarbeitenden Gewerbes 2010 die Krise überwunden haben, wenngleich in der Regel aber die Vorkrisenwerte noch nicht wieder erreicht werden konnten.

FuE-Strukturen

Neben den absoluten Werten von FuE-Aufwendungen und FuE-Personal ist auch die Analyse struktureller Veränderungen von großem forschungspolitischem Interesse. Im Folgenden sollen dabei im Blickpunkt stehen[6]

- FuE-Aufwendungen nach Art der Forschung
- FuE-Aufwendungen nach Kostenarten
- Struktur des FuE-Personals nach Personalgruppen und Geschlecht

5 Branche M gem. WZ 2008

6 Weitere Fragen zu FuE-Strukturen werden als Schwerpunktthemen in den Kapiteln 5 und 6 behandelt.

Tabelle 1.3: **Anteil der internen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors an der Bruttowertschöpfung 2007-2009**

Wirtschaftsgliederung			Anteil der internen FuE-Aufwendungen an der Bruttowertschöpfung		
			2007	2008	2009
			%		
A	01-03	Land- u. Forstwirtschaft und Fischerei	0,5	0,5	0,8
B	05-09	Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	0,5	0,4	0,3
C	10-33	Verarbeitendes Gewerbe	7,6	8,3	9,4
	10-12	H.v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Getränken u.Tabakerz.	0,8	0,7	0,8
	13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren. u. Schuhen	1,7	1,8	2,0
	16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	0,7	0,7	0,7
	19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	1,8	2,6	2,7
	20	H.v. chemischen Erzeugnissen	8,8	9,0	9,9
	21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	20,3	19,1	23,4
	22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	3,7	3,7	4,0
	23	H.v. Glas, Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	1,6	1,8	2,1
	24	Metallerzeugung und -bearbeitung	1,4	1,5	2,8
	25	H.v. Metallerzeugnissen	1,5	1,5	1,9
	26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	19,8	23,6	28,9
	27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	4,0	4,1	4,0
	28	Maschinenbau	5,5	5,6	7,0
	29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	18,6	24,4	29,9
	30	Sonstiger Fahrzeugbau	23,8	25,3	23,9
	30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	•	•	•
	31-33	Sonst. H. v. Waren, Rep. u. Inst. von Masch. u. Ausrüst.	2,8	2,8	3,3
D,E	35-39	Energie- und Wasservers., Abwasser- und Abfallents.	0,2	0,2	0,3
F	41-43	Baugewerbe/Bau	0,1	0,1	0,1
J	58-63	Information und Kommunikation	2,1	2,2	2,8
K	64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,2	0,3	0,3
M	69-75	Freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstleistungen	1,6	1,6	2,2
	71	Architektur-, Ing.büros; techn., phys., chem. Untersuchung	3,0	3,0	3,8
	72	Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	16,4	16,0	17,3
G-I,L,N-U		Restliche Abschnitte	0	0	0
Insgesamt			2,0	2,1	2,1

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Im Allgemeinen verändern sich Strukturen in FuE nur langsam und Entwicklungen sind eher in der langfristigen Betrachtung festzustellen. Allerdings ist es denkbar, dass die Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/2009 auch Auswirkungen auf die Forschungsstrukturen gehabt hat.[7] Daher wird im Folgenden neben der Langfristbetrachtung auch ein besonderes Augenmerk speziell auf das Jahr 2009 geworfen.

7 Die folgenden Ausführungen beziehen sich nur auf die FuE-Erhebung 2009. Die FuE-Erhebung 2010 war – wie in jedem geraden Jahr – eine Kurzerhebung. Daher wurden strukturelle Daten hier nicht abgefragt.

Tabelle 1.4: **FuE-Personal im Wirtschaftssektor 1991-2009 im Verhältnis zur Bevölkerungs- und Erwerbstätigenzahl**

Jahr	FuE-Personal [1]		
	Insgesamt	je 10 000 der Bevölkerung	je 10 000 der Erwerbstätigen
	Anzahl		
	1	2	3
1991	321 756	40	84
1993	293 774	36	79
1995	283 316	35	76
1997 [2]	286 270	35	77
1999	306 693	37	81
2001	307 257	37	79
2003	298 072	36	78
2005	304 502	37	78
2007	321 853	39	81
2008	332 909	41	83
2009	332 491	41	83

1) Vollzeitäquivalente
2) Ab 1997 Basis Mikrozensus
Rundungsabweichungen

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, StBA

Interne FuE-Aufwendungen nach Art der Forschung

Das Frascati-Handbuch[8] unterscheidet drei verschiedene Forschungsarten: Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung. Ungefähr 50 % der internen FuE-Aufwendungen der Unternehmen fließen dabei der angewandten Forschung, ca. 45 % der experimentellen Entwicklung und nur 5 % der Grundlagenforschung zu. Diese Verhältnisse sind seit mindestens 10 Jahren quasi unverändert. Aber auch vorher lag der Anteil der Grundlagenforschung selten über 5 %. Grundlagenforschung ist damit im Wirtschaftssektor deutlich unterrepräsentiert und eher an Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen zu finden. Ein nicht unerheblicher Teil der Grundlagenforschung im Wirtschaftssektor ist auch bei den Institutionen für Gemeinschaftsforschung (IfG) zu finden.

8 OECD (2002), Frascati-Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development

Tabelle 1.5: FuE-Personal im Wirtschaftssektor 2007-2010

Wirtschaftsgliederung [1] Größenklassen			FuE-Personal			
			2007	2008	2009	2010
			Vollzeitäquivalente			
A	01-03	Land- u. Forstwirtschaft und Fischerei	1 136	1 180	1 345	1 382
B	05-09	Bergbau u. Gewinnung v. Steinen u. Erden	166	182	136	138
C	10-33	Verarbeitendes Gewerbe	277 535	289 343	274 747	279 422
	10-12	H.v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Getränken u.Tabakerz.	2 518	2 491	2 514	2 608
	13-15	H.v. Textilien, Bekleidung, Leder, Lederwaren. u. Schuhen	1 264	1 324	1 320	1 369
	16-18	H.v. Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen	1 530	1 499	1 647	1 798
	19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	318	319	353	398
	20	H.v. chemischen Erzeugnissen	22 684	23 014	21 660	22 123
	21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	18 691	18 735	18 927	19 341
	22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	7 829	8 042	7 697	7 453
	23	H.v. Glas, Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	2 221	2 182	2 292	2 251
	24	Metallerzeugung und -bearbeitung	3 055	3 168	4 103	4 356
	25	H.v. Metallerzeugnissen	6 949	7 278	6 809	7 104
	26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	51 724	54 703	49 963	51 296
	27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	13 437	14 191	13 095	13 361
	28	Maschinenbau	38 756	40 644	37 874	37 993
	29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	86 963	90 755	87 966	88 221
	30	Sonstiger Fahrzeugbau	11 239	12 271	11 124	12 059
	30.3	Luft- und Raumfahrzeugbau	9 472	10 112	9 752	10 522
	31-33	Sonst. H. v. Waren, Rep. u. Inst. von Masch. u. Ausrüst.	8 359	8 728	7 403	7 693
D,E	35-39	Energie- und Wasservers., Abwasser- und Abfallents.	638	653	855	845
F	41-43	Baugewerbe/Bau	607	640	761	819
J	58-63	Information und Kommunikation	15 921	15 470	22 089	22 825
K	64-66	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	1 469	1 468	1 899	1 554
M	69-75	Freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstleistungen	21 210	20 882	27 487	26 920
	71	Architektur-, Ing.büros; techn., phys., chem. Untersuchung	7 519	7 283	11 000	10 507
	72	Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung	13 454	13 366	14 945	14 970
	IFG	Institutionen für Gemeinschaftsforschung	3 374	3 374	3 642	3 642
G-I,L,N-U		Restliche Abschnitte	3 170	3 091	3 170	3 307
Insgesamt			321 853	332 909	332 491	337 211
II. Nach Beschäftigungsgrößenklassen						
unter 250 Beschäftigte			51 651	53 334	55 929	57 355
250 bis 499 Beschäftigte			21 897	22 683	21 800	22 550
500 und mehr Beschäftigte			248 305	256 892	254 761	257 306
Insgesamt			321 853	332 909	332 491	337 211

1) Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008
Rundungsabweichungen

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Tabelle 1.6: Interne FuE-Aufwendungen im Wirtschaftssektor 1991-2009 nach Aufwendungen für Grundlagenforschung, angewandte Forschung sowie experimentelle Entwicklung

Jahr	Interne FuE-Aufwendungen			
			davon	
	Insgesamt	Grundlagenforschung	angewandte Forschung 1)	experimentelle Entwicklung
	Mio. €	% von insgesamt		
	1	2	3	4
I. Unternehmen				
1991	25 971	5,8	•	94,2
1993	25 643	4,9	•	95,1
1995	26 564	5,1	•	94,9
1997	28 651	5,3	•	94,7
1999	33 330	5,2	•	94,8
2001	35 969	4,7	51,0	44,3
2003	37 743	4,6	51,5	43,9
2005	38 345	5,0	48,7	46,3
2007	42 759	5,0	48,5	46,6
2009	45 275	5,4	48,4	46,2

1) bis 1999 in experimenteller Entwicklung enthalten
Rundungsabweichungen
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Im Jahr 2009 ist der Anteil der Grundlagenforschung auf 5,4 % gestiegen. Das heißt, dass die Aufwendungen für Grundlagenforschung zwischen 2007 und 2009 im Wirtschaftssektor um gut 15 % zugenommen haben, während die Steigerungsraten bei den beiden übrigen Forschungsarten knapp über 5 % lagen. Im Verarbeitenden Gewerbe ist ein deutlich stärkeres Ansteigen der Grundlagenforschung zu erkennen als in der angewandten Forschung und der experimentellen Entwicklung. Ein wichtiger Grund dafür ist, dass mit den Branchen Chemie und Pharmazie zwei Wirtschaftszweige, die überdurchschnittlich stark in der Grundlagenforschung engagiert sind, entgegen dem allgemeinen Trend ihre Forschungsanstrengungen gegenüber dem Vorjahr ausgebaut haben. Damit steigt der Anteil dieser Branchen an den gesamten internen FuE-Aufwendungen und somit auch der Anteil der Grundlagenforschung. Als einzige Erklärung wäre dies aber zu kurz gegriffen. Hinzu kam, dass der Anteil der Grundlagenforschung in Chemie und Pharma weiter zugenommen hat. Diese Aussage lässt sich darüber hinaus auf den gesamten Wirtschaftssektor übertragen. Auch wenn es letztlich keine eindeutige Entwicklung gibt, die für alle Branchen gilt, zeigt sich, dass die Zuwachsraten der Grundlagenforschung höher waren als die der anderen Forschungsarten. Dies ist vor allem dann gut zu erkennen, wenn man Chemie und Pharma aus den Aufwendungen herausrechnet. Auch dann ändert sich an der Aussage, dass Grundlagenforschung überproportional zugenommen hat, nichts. Ein möglicher Erklärungsansatz dafür könnte in der Krise liegen. Denkbar wäre, dass die Unternehmen freie Forschungskapazitäten dazu genutzt haben, verstärkt in der Grundlagenforschung tätig zu sein. Allerdings sind die FuE-Daten nicht so strukturiert, dass sich für diese These ein Beweis finden lässt. Sie erscheint im allgemeinen Kontext aber schlüssig.

Interne FuE-Aufwendungen nach Kostenarten

Im Rahmen der FuE-Erhebung werden drei Kostenarten unterschieden: Personalkosten, Sachkosten und Investitionen in FuE.[9] Die Personal- und Sachkosten (= laufende Kosten) machen dabei über 90 % der internen FuE-Aufwendungen aus. Der Anteil ist seit mehreren Jahren quasi konstant geblieben. Auch die Verteilung der laufenden Kosten auf Personal- und Sachkosten ist mit ca. 65 % zu 35 % in den letzten Jahren im Prinzip unverändert. Die Krise 2009 hat sich hier nicht weiter ausgewirkt.

Bei einem Vergleich zwischen den Branchen ist festzustellen, dass die Differenzen nicht besonders groß sind. Die Investitionen machen beim größten Teil der Branchen zwischen 9 und 11 % der internen FuE-Aufwendungen aus. Einige Ausreißer nach unten führen dann zu einem

9 Anders als in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung werden die Investitionen dem Jahr zugerechnet, in dem sie anfallen. Entsprechend gehören Abschreibungen nicht zu den FuE-Aufwendungen.

Tabelle 1.7: Interne FuE-Aufwendungen der Unternehmen 1991-2009 nach Einsatz der Mittel

Mitteleinsatz	Interne FuE-Aufwendungen (Mrd. €)									
	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009
Personalaufwendungen	15,03	15,35	15,88	17,62	19,73	21,04	22,11	23,33	25,45	27,23
Sachaufwendungen	8,53	8,47	8,90	8,94	10,73	12,01	12,43	11,90	13,98	14,69
Investitionen	2,41	1,81	1,79	2,09	2,86	2,92	3,20	3,11	3,34	3,35
Insgesamt	25,97	25,64	26,56	28,65	33,33	35,97	37,74	38,34	42,76	45,27

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Tabelle 1.8: FuE-Personal im Wirtschaftssektor 1991 bis 2009

Jahr	In FuE beschäftigte Personen	
	Insgesamt	Vollzeitäquivalent aller in FuE beschäftigten Personen
	Anzahl	
	1	2
1991	367 037	321 756
1993	335 415	293 774
1995	321 137	283 316
1997	324 965	286 271
1999	341 812	306 693
2001	342 977	307 257
2003	333 285	298 072
2005	341 833	304 503
2007	364 669	321 853
2009	383 559	332 491

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Durchschnittswert des Wirtschaftssektors von 7,4%. Einer der prominentesten Ausreißer nach unten ist der KfZ-Bau. Er umfasst mit 745 Mio. Euro zwar über 22% aller FuE-Investitionen, der Anteil der Investitionen an den FuE-Aufwendungen der Branche liegt bei nur 5,4% und ist dabei über die Zeit verhältnismäßig konstant. Ähnlich gelagert ist der Fall bei der Herstellung von DV-Geräten sowie elektronischen und optischen Erzeugnissen (Wirtschaftszweig 26). Hier wurden 2009 345 Mio. Euro für FuE-Investitionen aufgewendet, was aber nur 5,9% der gesamten FuE-Aufwendungen der Branche ausmacht. Auch dieser Wert bleibt über die Zeit verhältnismäßig konstant. Anders dagegen verhält es sich in der Pharmaindustrie: Sie gehörte 2009 mit 5,4% zu den Branchen mit einem eher geringen Anteil an Investitionen, allerdings schwankt der Wert über die Zeit deutlich. So lag der Anteil der Investitionen an den FuE-Aufwendungen der Pharmaindustrie z. B. 2001 bei über 11%. Offensichtlich spiegeln sich hier die langen FuE-Zyklen dieser Branche wider, bei denen Investitionen eine entsprechend lange Laufzeit haben. Die durch große Unternehmen geprägten Branchen weisen einen eher geringen Anteil von FuE-Investitionen auf. Diese Tatsache spiegelt sich auch in der Betrachtung der Branchengrößenklassen wider. Während die Größenklassen unter 10.000 Beschäftigte einen Investitionsanteil zwischen 7,5% und gut 10% ausweisen, liegen die sehr großen Unternehmen mit 10.000 und mehr Beschäftigten mit 6,1% deutlich darunter.

Bei den Investitionen zeigen sich vor allem die Energie- und Wasserversorger als Ausreißer nach oben. Der Anteil der Investitionen lag 2009 bei gut 30%, in der Vergangenheit war er auch schon deutlich höher (z. B. 2001 bei fast 50%). Offensichtlich ist Forschung und Entwicklung in dieser Branche stark kapitallastig. Neben den hohen Investitionen ist auch der Anteil der Sachkosten an den laufenden Aufwendungen mit fast 45% weit überdurchschnittlich.

Tabelle 1.9: FuE-Personal im Wirtschaftssektor 1991-2009 nach Personalgruppen

Jahr	FuE-Personal [1]						
	Insgesamt	davon					
		Wissenschaftler [2]		Techniker		sonst. FuE-Personal	
	Anzahl		%	Anzahl	%	Anzahl	%
	1	2	3	4	5	6	7
1991	321 756	141 084	43,8	86 487	26,9	94 185	29,3
1993	293 774	128 956	43,9	81 957	27,9	82 861	28,2
1995	283 316	129 370	45,7	78 155	27,6	75 790	26,7
1997	286 270	132 686	46,3	79 016	27,6	74 569	26,0
1999	306 693	150 149	49,0	80 165	26,1	76 378	24,9
2001	307 257	157 836	51,4	74 144	24,1	75 277	24,5
2003	298 072	161 981	54,3	70 057	23,5	66 035	22,2
2005	304 503	166 874	54,8	76 256	25,0	61 372	20,2
2007	321 853	174 309	54,2	83 565	26,0	63 985	19,9
2009	332 491	183 214	55,1	88 003	26,5	61 281	18,4

1) Vollzeitäquivalente
2) Einschließlich Führungskräfte der FuE-Verwaltung

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

FuE-Personal nach Geschlecht und Personalgruppen

Im Jahr 2009 waren 383.559 Menschen in Forschung und Entwicklung beschäftigt. Das entsprach 332.491 Vollzeitäquivalenten (FTE). Damit lag das Verhältnis zwischen Head Count (= Anzahl der Personen) und FTE bei 86,7 %. Das heißt, jede erfasste Person ist mit ca. 86,7 % ihrer Arbeitszeit mit FuE-Aufgaben betraut. Dies drückt einerseits aus, dass auch im FuE-Bereich Teilzeit gearbeitet wird, und andererseits, dass FuE-Mitarbeiter auch andere Aufgaben haben, die nicht zu FuE gehören. Der errechnete Wert ist verhältnismäßig hoch. Er drückt aus, dass der Anteil der Teilzeitkräfte in FuE eher als gering eingestuft werden muss und für den größten Teil der Beschäftigten FuE die ausschließliche Aufgabe darstellt. Dabei gibt es große Schwankungen zwischen den Branchen. Im Verarbeitenden Gewerbe liegt der Quotient sogar bei 88,5 %. Deutlich flexibler bei der Ausgestaltung der Arbeitszeit zeigen sich die unternehmensnahen Dienstleistungen. Hier liegt der Quotient bei 80,3 %, im Bereich Information und Kommunikation sogar unter 80 %.

Im Hinblick auf die Frage nach den Auswirkungen der Krise auf FuE ist interessant, dass der im vorangehenden Absatz erwähnte Wert von 86,7 % der niedrigste seit der Wiedervereinigung ist. Auch wenn detaillierte Informationen z. B. über Kurzarbeit in FuE fehlen, scheint Teilzeitarbeit in der Krise zugenommen zu haben.

Bezüglich der Personalgruppen ist bereits seit vielen Jahren eine „Verwissenschaftlichung" von FuE zu beobachten. Das heißt, der Anteil von Wissenschaftlern und Ingenieuren am FuE-Personal nimmt bereits seit vielen Jahren stetig zu, während der Anteil des sonstigen Personals kontinuierlich geringer wird. Der Anteil der Techniker ist verhältnismäßig konstant geblieben. Dieser Trend hat sich auch 2009 fortgesetzt. Mit 55,1 % war der Anteil der Wissenschaftler und Ingenieure so hoch wie noch nie, während der Anteil des sonstigen wissenschaftlichen Personals mit 18,4 % einen neuen Tiefpunkt erreicht hat.

Eine nähere Betrachtung des FuE-Personals bestätigt, dass auch 2009 Forschung und Entwicklung weiterhin eine Männerdomäne bleibt. Das Geschlecht wird durch die FuE-Erhebung seit 2001 systematisch erfasst. Der Anteil der Frauen an den FuE-Beschäftigten lag 2001 bei 19 %, sank bis 2005 auf 18,3 % und lag 2009 bei 18,7 %, also sogar etwas niedriger als 2001. Noch ungünstiger, aber zumindest mit einer positiven Tendenz, sieht es bei den Wissenschaftlern und Ingenieuren aus. Hier lag der Frauenanteil im Jahr 2003 bei 11,1 % und verbesserte sich bis 2009 auf 12,5 %.

Tabelle 1.10: **FuE-Personal im Wirtschaftssektor nach Personalgruppen und Geschlecht 2009**

Personalgruppe	FuE-Personal (Vollzeitäqivalente)		
	Insgesamt	davon	
		Frauen	Männer
Wissenschaftler/innen	183 214	22 961	160 253
Techniker/innen	88 003	23 439	64 564
Sonstiges FuE-Personal	61 282	15 667	45 615
Insgesamt	332 491	62 067	270 424

Rundungsabweichungen Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Interessant ist die Verteilung der weiblichen Forscher auf die Branchen.[10] In den Bereichen Elektrotechnik und Maschinenbau ist der Frauenanteil bei den Wissenschaftlern mit unter 10 % deutlich unterdurchschnittlich. Es gibt aber auch positive Abweichungen. So liegt der Frauenanteil im Nahrungsmittelgewerbe (36,4 %) und in der Textilindustrie (33,3 %) deutlich über dem Durchschnitt. Auch Chemie (25,3 %) und Pharmazie (39,3 %) sind traditionell Branchen mit einem hohen Anteil weiblicher Forscher. Auch das Baugewerbe kann mit 32,4 % auf einen verhältnismäßig großen Anteil an weiblichen Wissenschaftlern blicken. Insgesamt korreliert der Frauenanteil bei den Wissenschaftlern in den Branchen recht gut mit dem Anteil der weiblichen Studierenden in den entsprechenden Fachrichtungen.

10 Vgl. FuE-Datenreport 2011, Tabellen 16 und 17

2

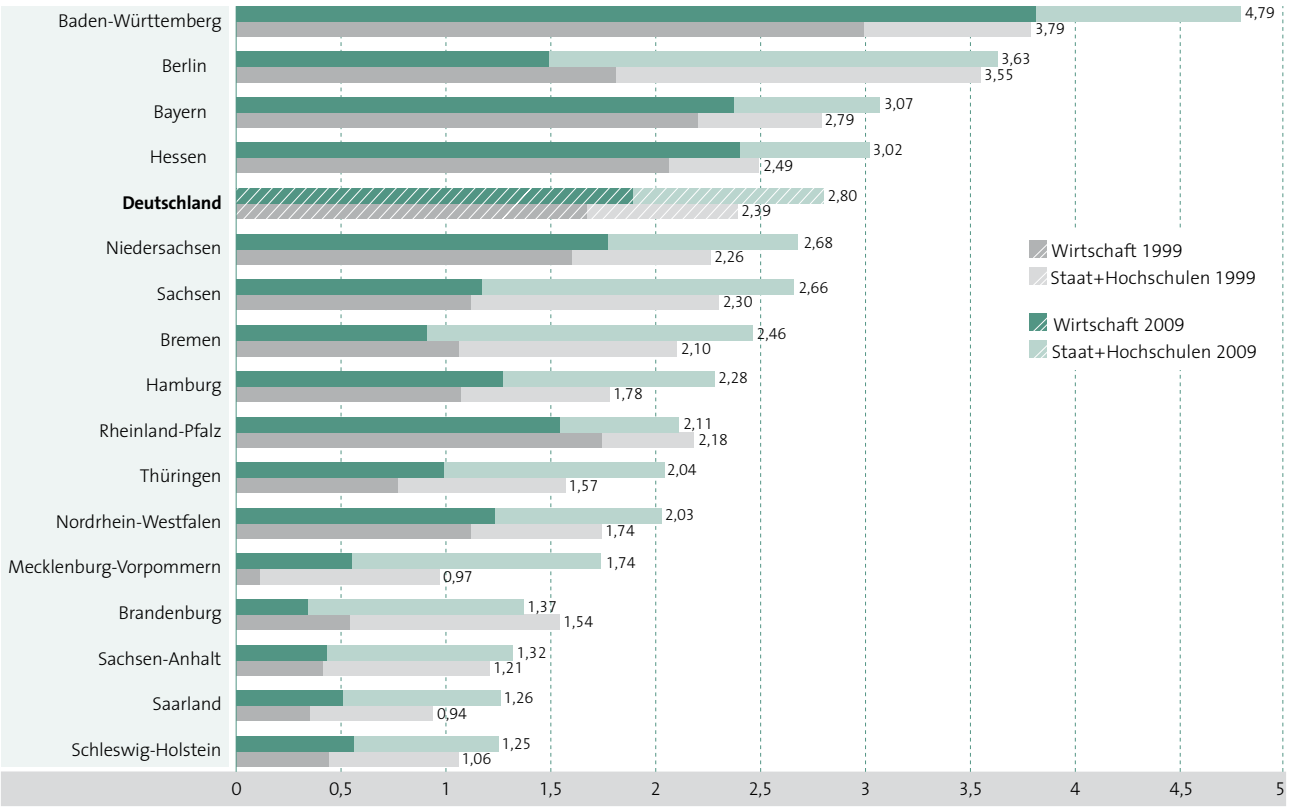
Räumliche Verteilung von FuE in Deutschland: Strukturen und Veränderungen

von Bernd Kreuels, Gero Stenke

Die Disparitäten sind offensichtlich: In Deutschland konzentrieren sich 27 % des FuE-Personals und fast 29 % der internen FuE-Aufwendungen der Wirtschaft auf Unternehmen in nur einem Bundesland, nämlich Baden-Württemberg. In Mecklenburg-Vorpommern arbeiten dagegen nur 0,5 % der FuE-Beschäftigten, der Anteil an den internen FuE-Aufwendungen beträgt 0,4 %. Seit Langem ist die räumliche Verteilung der FuE-Kapazitäten der Wirtschaft durch Schwerpunkte in den süddeutschen Bundesländern (Baden-Württemberg, Bayern und Hessen) und nur vereinzelten Hot Spots im Nordwesten (Niedersachsen) und Osten (Sachsen und Thüringen) geprägt. In den drei Stadtstaaten und in ganz Ostdeutschland wird dagegen ein überdurchschnittlicher Anteil der finanziellen Mittel und des Personals für FuE in Hochschulen und staatlichen Forschungsinstituten eingesetzt, wodurch die Defizite in der Industrieforschung jedoch nur teilweise kompensiert werden können.

Die Konzentration von FuE-Aktivitäten auf einzelne Regionen ist nicht ungewöhnlich, sondern findet sich in allen entwickelten Volkswirtschaften. Sie ist theoretisch wie empirisch umfassend untersucht und erklärt worden. Demnach ist ein zentraler Faktor für Wachstum und Wohlstand der technische Fortschritt in Form von neuen Erkenntnissen und Produkten. Forschung und Ent-

Grafik 2.1: FuE-Aufwendungen in Deutschland als Anteil am regionalen BIP nach Sektoren und Bundesländern 1999 und 2009 (%)



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, VGR d L

wicklung sind hierfür die zentrale Basis. Das räumliche Umfeld eines Unternehmens beeinflusst FuE-Prozesse maßgeblich mit, etwa durch die Verfügbarkeit von Wissen in Form von qualifiziertem Personal, von Hochschulen und Forschungseinrichtungen oder von potentiellen Kooperationspartnern mit komplementärem Know-how. Nicht zuletzt spielen auch regionsspezifische ökonomische Entwicklungspfade, politische Akteure sowie unternehmensspezifisches Verhalten eine Rolle für den Innovationserfolg.

Die Regionen in Deutschland sind ungleich mit derartigen innovationsrelevanten Faktoren und FuE-Ressourcen ausgestattet und besitzen daher unterschiedliche Voraussetzungen für innovationsbasiertes Wachstum. Im Zeitverlauf kann dies zu verstärkten Disparitäten in der regionalen Entwicklung beitragen, woraus insbesondere ökonomische und soziale, aber auch planerische und politische Probleme entstehen können. Räumliche Disparitäten werden daher von Wissenschaft und Politik regelmäßig beobachtet und kommentiert. Speziell die ungleiche Verteilung der FuE-Ressourcen ist ein wichtiger Indikator für die Leistungs- und Wachstumsfähigkeit einer Regionalwirtschaft.

FuE in Süddeutschland konzentriert, aber Wachstum ungleich verteilt

Die Verteilung der FuE-Ressourcen (Ausgaben und Personal) im Wirtschaftssektor auf die Bundesländer ist mittelfristig relativ stabil. Die Rangfolge auf den ersten drei Positionen hat sich in den letzten Jahren kaum verändert: Baden-Württemberg, Bayern und Hessen sind die einzigen Flächenländer, in denen die Wirtschaft seit Jahren eine beachtlich hohe FuE-Intensität von über zwei Prozent der internen FuE-Aufwendungen am ebenfalls hohen Bruttoinlandsprodukt (BIP) erzielt. Im Jahr 2009 ist mit rund 164 Tsd. Vollzeitäquivalenten mehr als die Hälfte des FuE-Personals in Baden-Württemberg oder Bayern beschäftigt. In beiden Ländern zusammen werden mit über 23 Mrd. Euro auch etwa 51 % der finanziellen Mittel für FuE eingesetzt. Gemeinsam mit Nordrhein-Westfalen, Hessen und Niedersachsen konzentrieren sich 82 % des FuE-Personals und 85 % der FuE-Aufwendungen der Wirtschaft auf diese fünf Bundesländer, was deren Bedeutung für die deutsche Forschungslandschaft unterstreicht.

Besonders deutlich lassen sich Klassenunterschiede in puncto Forschungsintensität der Wirtschaft beim Anteil des Forschungspersonals an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ablesen. Klar an der Spitze liegt Baden-Württemberg, wo seit Jahren mehr als 20 FuE-Beschäftigte je 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte tätig sind. Bayern und Hessen folgen auf den Plätzen mit Anteilen von je 16-17 Promille. Ein breites Mittelfeld mit Beschäftigungsanteilen von sieben bis zehn Promille spannt sich von den Stadtstaaten über die Flächenländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz im Westen bis zu den aufstrebenden ostdeutschen Ländern Sachsen und Thüringen. Am Ende rangieren strukturschwache Länder wie Schleswig-Holstein, das Saarland, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Brandenburg mit Werten zwischen knapp drei bis unter fünf Promille.

Die klare Spitzenposition der süddeutschen Bundesländer ist allerdings nicht per se ein Zeichen für steigende regionale Disparitäten im FuE-Geschehen. Zwar ist die Zahl der FuE-Beschäftigten in Baden-Württemberg zwischen den Jahren 2001 und 2009 um 23 % gestiegen, in Bayern hat sich das FuE-Personal aber leicht reduziert. Parallel konnten weniger bedeutende FuE-Standorte ebenfalls überdurchschnittlich wachsen. Hierzu zählen im Westen Hamburg und Nordrhein-Westfalen, im Osten Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. Trotzdem hat sich, gemessen an der Zahl der FuE-Beschäftigten, Baden-Württemberg im Zeitverlauf tatsächlich immer stärker von den übrigen Ländern abgesetzt. Gemessen an der Zahl der FuE-treibenden Unternehmen dagegen ist keine Zunahme der interregionalen Disparitäten auf Länderebene feststellbar. Dies ergibt ein Vergleich der Gini-Koeffizienten, einer statistischen Maßzahl für Gleichverteilung, für die Jahre 1995 bis 2007. Ursache ist die starke Ausweitung von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten im Dienstleistungssektor, der seit einigen Jahren zu den Wachstumsmotoren unter den FuE-treibenden Branchen zählt und die internen FuE-Aufwendungen allein zwischen 2007 und 2009 um 35 % steigerte. In FuE-intensiven Dienstleistungsbranchen werden zudem mehr Unternehmen gegründet als in der forschungsintensiven Industrie, da die Markteintrittsbarrieren geringer sind. Ausgehend von einem gegenüber Süddeutschland geringen Niveau entstehen an einzelnen Standorten FuE-Strukturen, deren Schwerpunkt nicht im Bereich der hochwertigen Technik liegt. Eine derartige regionale Spezialisierung ist ökonomisch sinnvoll und unter Wettbewerbsaspekten vorteilhaft.

Tabelle 2.1: Regionale FuE-Kennzahlen des Wirtschaftssektors in Deutschland 2001, 2005, 2009

Bundesland	Interne FuE-Aufwendungen						FuE-Personal					
	Mio. €			Anteil am BIP (%)			Vollzeitäquivalente			Anteil an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (‰)		
	2001	2005	2009	2001	2005	2009	2001	2005	2009	2001	2005	2009
Baden-Württemberg	9 434	10 966	12 995	3,05	3,40	3,81	71 868	82 376	88 581	18,7	22,2	23,0
Bayern	8 682	9 201	10 056	2,35	2,30	2,37	76 665	76 061	75 514	17,3	17,8	16,8
Berlin	1 766	1 473	1 365	2,24	1,86	1,49	15 568	10 698	10 760	13,8	10,6	9,7
Brandenburg	242	140	186	0,53	0,29	0,34	2 467	1 620	2 106	3,2	2,3	2,9
Bremen	240	225	243	1,06	0,91	0,91	2 304	1 824	1 838	8,0	6,8	6,5
Hamburg	583	934	1 075	0,76	1,16	1,27	5 055	5 984	7 113	6,5	8,1	8,8
Hessen	3 749	4 236	5 173	1,98	2,09	2,40	31 795	30 147	35 366	14,4	14,4	16,3
Mecklenburg-Vorpommern	53	97	196	0,17	0,30	0,55	646	950	1 822	1,1	1,9	3,5
Niedersachsen	3 208	2 871	3 646	1,76	1,49	1,77	23 682	22 461	23 801	9,8	9,7	9,9
Nordrhein-Westfalen	5 056	5 376	6 429	1,09	1,10	1,23	43 127	41 968	49 381	7,3	7,6	8,6
Rheinland-Pfalz	1 354	1 186	1 572	1,49	1,22	1,54	11 678	10 077	12 447	9,8	8,8	10,4
Saarland	96	90	144	0,38	0,32	0,51	860	864	1 364	2,4	2,5	4,0
Sachsen	935	915	1 090	1,20	1,07	1,17	11 057	9 393	10 770	7,5	7,1	7,8
Sachsen-Anhalt	145	161	215	0,33	0,34	0,43	1 913	1 991	2 474	2,4	2,8	3,3
Schleswig-Holstein	341	356	413	0,51	0,52	0,56	3 319	3 217	3 897	4,1	4,2	4,8
Thüringen	448	424	477	1,08	0,94	0,99	5 253	4 873	5 258	6,6	6,9	7,3
Deutschland	36 332	38 651	45 275	1,72	1,72	1,89	307 257	304 503	332 491	11,0	11,6	12,1

In FuE-Stätten der Unternehmen und IfG;
Regionale Zuordnung nach Sitz der FuE-Stätten

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, VGRdL

Regionaler Branchenmix beeinflusst das Forschungsvolumen

Die größten FuE-Volumina finden sich nach wie vor in Branchen des Verarbeitenden Gewerbes und diese sind im Süden besonders stark vertreten. Der Kraftfahrzeugbau, die Elektrotechnik und der Maschinenbau, aber auch eine beachtliche Zahl forschender Dienstleister sind überwiegend in Bayern und Baden-Württemberg beheimatet, wodurch auch große Anteile der Forschungs- und Entwicklungskapazitäten dort aufgebaut wurden. Die hessische Industrieforschung wird von der Pharmazie dominiert, gefolgt vom Kraftfahrzeugbau und forschenden Dienstleistungsbranchen. Während die niedersächsische Wirtschaft monostrukturell fast die Hälfte ihrer FuE-Ressourcen im Kraftfahrzeugbau einsetzt, erscheint der Branchenmix in Nordrhein-Westfalen zwar sehr ausgewogen, die FuE-Intensität liegt im Vergleich zur Größe des einwohnerstärksten Bundeslandes jedoch auf einem zu geringen Niveau. In Ostdeutschland sind vergleichbare FuE-Kapazitäten in den genannten Branchen der hochwertigen Technik weiterhin leider Mangelware. Dadurch fehlt auch das damit einhergehende Strukturgewicht des forschungsintensiven Industriesektors als starkes Rückgrat.

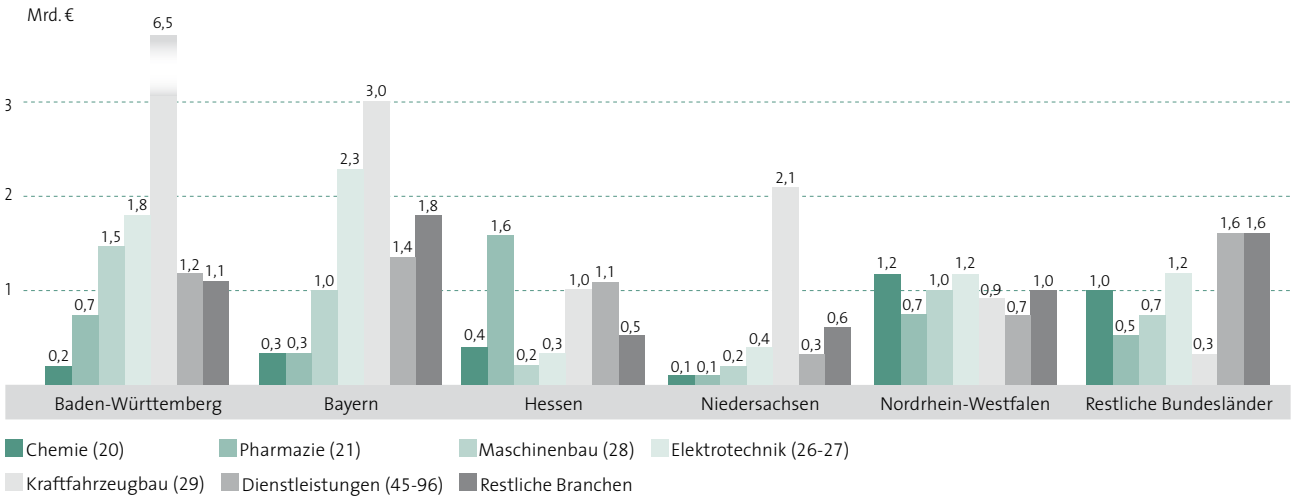
Zur Info: Technologieklassen

Die Einteilung der Wirtschaftszweige im Verarbeitenden Gewerbe in forschungsintensive Industrien orientiert sich am Anteil der für FuE aufgewendeten Mittel am Umsatz. Demnach werden in Branchen der Spitzentechnologie über 7 % des Umsatzes für FuE verwendet. Industriezweige, in denen durchschnittlich mindestens 2,5 % vom Umsatz für FuE eingesetzt werden, werden als Hochwertige Technik bezeichnet.

Demgegenüber entscheidet der überdurchschnittliche Einsatz von hoch qualifiziertem Personal über die Klassifizierung in wissensintensive Wirtschaftszweige im Produzierenden Gewerbe sowie im Dienstleistungsbereich. Dazu ist ein Anteil der Beschäftigten in akademischen Berufen erforderlich, der mindestens 20 % über dem Durchschnittswert für die gesamte Gewerbliche Wirtschaft liegt.

(Quelle: NIW / ISI / ZEW 2010)

Grafik 2.2: Interne FuE-Aufwendungen der Wirtschaft nach ausgewählten Bundesländern und Wirtschaftszweigen* 2009

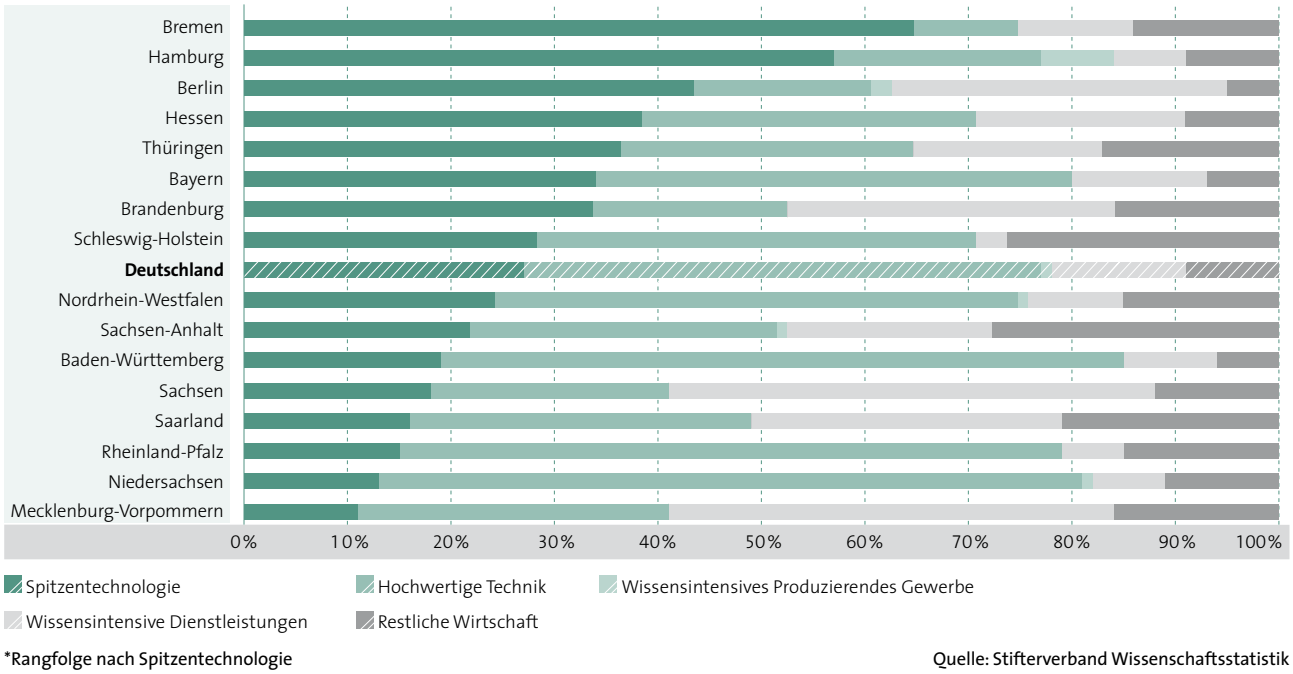


* WZ-2008 in Klammern
In FuE-Stätten der Unternehmen und IfG;
Regionale Zuordnung nach Sitz der FuE-Stätten

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Schwerpunkte der westdeutschen Industrieforschung liegen eindeutig in der Hochwertigen Technik, allen voran dem Automobilbau, aber auch dem Maschinenbau und der Grundstoffchemie. Einige Bundesländer (Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen) generieren zwar hohe Forschungsvolumina, werden aber in der Rangfolge nach Spitzentechnologie-Anteilen von den hoch spezialisierten Stadtstaaten verdrängt. Hessen (pharmazeutische Industrie) und Thüringen (Elektronik) haben singuläre

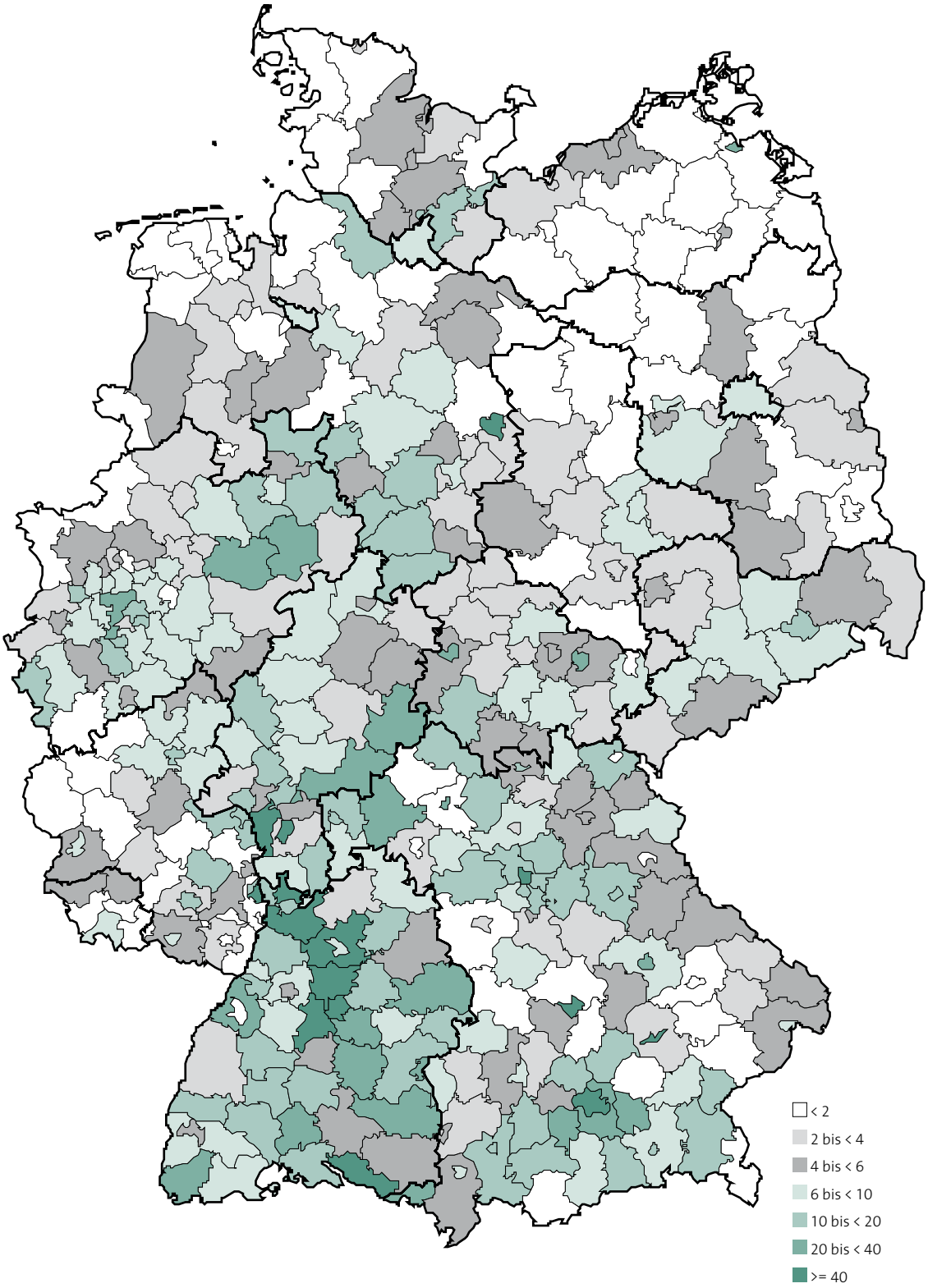
Grafik 2.3: Interne FuE-Aufwendungen der Wirtschaft nach Bundesländern und Technologieklassen* 2009



*Rangfolge nach Spitzentechnologie

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

Grafik 2.4: FuE-Personal der Wirtschaft je 1.000 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Kreisgebieten 2009



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, BA

Stärken nach vorne gebracht, während Bayern über einen ausgewogenen Branchenmix sowohl in den Spitzentechnologien als auch in der Hochwertigen Technik verfügt.

Spitzentechnologie in Deutschland umfasst vor allem Mess- und Regeltechnik (hier führt, gemessen nach Forscheranzahl, Bayern vor Baden-Württemberg), pharmazeutische Erzeugnisse (Hessen vor Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Bayern und Berlin), Luft- und Raumfahrzeugbau (Bayern vor Hamburg und Baden-Württemberg), Telekommunikationstechnik (Baden-Württemberg vor Bayern und Niedersachsen) sowie elektronische Bauelemente (Bayern vor Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Sachsen).

Forschungslabore der Wirtschaft stehen vor allem in süddeutschen Ballungsgebieten

Der Umriss einer Forschungsregion lässt sich selten anhand administrativer Grenzen abbilden, sondern ergibt sich eher entlang gewachsener Wirtschafts- und Siedlungsstrukturen. Forschungsstarke Industrien finden sich vor allem in hochgradig agglomerierten Räumen. Die industrielle Forschungslandschaft in Deutschland kennzeichnet somit ein deutliches Zentrum-Peripherie-Gefälle. Die Konzentration wird durch sogenannte Clustereffekte vorangetrieben: Dort, wo die Unternehmen bereits seit langem viel für Forschung ausgeben, ist eine Wissenschaftsinfrastruktur entstanden, die weitere Investitionen anzieht. Ähnliches gilt für hochqualifiziertes Forschungspersonal, welches dem Ruf der Forschungsstätten an interessanten Standorten folgt.

Der Blick auf die Forschungslandkarte verrät: Bedeutende Forschungszentren sind überwiegend im Süden und Südwesten beheimatet, angeführt von der Region Stuttgart, gefolgt von Oberbayern (hier insbesondere München) sowie den Ballungsräumen Rhein-Main und Rhein-Neckar. Die Vielzahl der hier ansässigen Stammsitze und Deutschlandniederlassungen intensiv forschender Unternehmen geben den Ausschlag für den großen FuE-Vorsprung. Jeweils große Abstände hinter der Spitze weisen im Westen das Rheinland (Dreieck Köln/Bonn – Düsseldorf – Aachen/Jülich), im Norden der Großraum Hamburg sowie im Osten die Hauptstadtregion Berlin und der Verdichtungsraum Dresden auf.

Während gerade die Millionenmetropolen gekennzeichnet sind durch forschungsstarke Unternehmen in den Kernbereichen, gepaart mit leistungsstarken Universitäten und Forschungsinstituten, aber auch einem vergleichsweise schwächer strukturierten Umland, charakterisiert eine ausgewogene Verteilung der Forschungsstandorte in der Fläche die vielfältig miteinander vernetzten Hightech-Regionen im Südwesten. Vereinzelt herausragende Standorte wie Wolfsburg, Groß-Gerau oder Ingolstadt profitieren fast ausschließlich von den Stammwerken der Fahrzeughersteller, während die Wissenschaftsstädte Darmstadt und Erlangen ihre spitzentechnologische Bedeutung besonders aus der Elektrotechnik beziehen.

3

Forschung und Entwicklung im internationalen Vergleich

von Andreas Kladroba

Wo steht Deutschland im internationalen Vergleich? Diese Frage ergibt sich, wenn man die Entwicklung bestimmter Aspekte der deutschen Volkswirtschaft beschreibt. Erst im internationalen Kontext ist es überhaupt möglich, eigene Entwicklungen zu beurteilen. War man „besser“ oder „schlechter“ als andere Volkswirtschaften mit ähnlichen Strukturen? Hat man in seiner Entwicklung vielleicht nur von einem allgemeinen Trend profitiert? Oder wurde der Anschluss an die aktuelle Entwicklung bereits versäumt? Diese Fragen werden von der Politik durchaus mit einer gewissen Sorge betrachtet. Dieses Unbehagen wächst natürlich, wenn man über ein Jahr wie 2009 berichtet, einem Jahr also, das von einer schweren Krise geprägt ist. Die Zahlen zu Forschung und Entwicklung im deutschen Wirtschaftssektor waren jedoch in vielerlei Hinsicht besser als oftmals befürchtet wurde. Der Rückgang der FuE-Aufwendungen gegenüber dem Vorjahr fiel mit 1,7 % deutlich moderater aus als es zunächst den Anschein hatte, die Beschäftigung in FuE ist quasi konstant geblieben. In Verbindung mit dem Rückgang des Bruttoinlandsproduktes um nominal gut 3,4 % zeigt die BIP-Relation sogar einen deutlichen Sprung nach oben und damit eine Form der Dynamik, die in der Vergangenheit selten zu beobachten war. Im Vergleich zum Jahr 2007 ist sogar ein deutlicher Anstieg bei Aufwendungen und Beschäftigung zu sehen. Dennoch bleibt die Frage bestehen: Wie ist diese Entwicklung einzuordnen? Ist sie bei den europäischen Nachbarn ähnlich zu beobachten? Wie sieht es in den anderen großen Forschungsregionen USA, Japan und China aus?

FuE-Personal

Tabelle 3.1 zeigt die Entwicklung der FuE-Beschäftigten in den Jahren 1997-2009 in der EU (EU15 und EU27), den EU15-Mitgliedsländern sowie in den USA, Japan, Südkorea und China. In der EU 27 waren 2009 insgesamt 1,27 Mio. Menschen in Forschung und Entwicklung beschäftigt (gemessen in Vollzeitäquivalent). Dies sind knapp 3,2 % mehr als 2007 und gut 18,8 % mehr als 2001. Das heißt im Durchschnitt ist die Zahl der FuE-Beschäftigten in der EU27 zwischen 2001 und 2009 jährlich um gut 2,2 % gewachsen.

In Deutschland betrug die Zahl der FuE-Beschäftigten im Jahr 2009 332.491 Vollzeitäquivalente. Dies waren 3,3 % mehr als 2007 und 16,1 % mehr als 1997. Deutschland ist damit bereits seit vielen Jahren das Land Europas mit den meisten Beschäftigten in FuE. Über 25 % des europäischen Forschungspersonals arbeitet in Deutschland. In Frankreich sind es mit knapp 244.000 VZÄ gut 18 %, in Großbritannien mit 151.500 VZÄ gut 12 %. Zum Vergleich arbeiten in Japan ungefähr 620.000 Beschäftigte und damit fast das Doppelte von Deutschland in FuE. Damit ist die Anzahl der japanischen FuE-Beschäftigten deutlich höher als die der Deutschen. Auch im Vergleich zu den Einwohnern schneidet Japan deutlich besser ab. Die Einwohnerzahl Japans liegt nämlich nur gut 50 % über der Deutschlands.

Der Vergleichsmaßstab für die Entwicklung Deutschlands einerseits über die Krise der Jahre 2008/09 und auch in der Langzeitbetrachtung sollten vor allem die westlichen EU-Mitgliedsländer sein (EU15), weil hier eher von ähnlichen Strukturen auszugehen ist als bei den später neu hinzugekommenen Mitgliedern der EU27.

Betrachtet man etwa die ehemaligen Ostblockstaaten so scheinen sich zwei Effekte zu zeigen, die zu einer anderen Entwicklung führen als bei den westlichen Ländern:

- Zum einen besteht in vielen Ländern ein gewisser Nachholbedarf. Dieser führt zu langfristigen sehr hohen Wachstumszahlen, die auch durch die Krise nur beschränkt beeinflusst wurden. Zu nennen sind hier beispielhaft die Tschechische Republik, Ungarn oder die Staaten des Baltikums.
- Andere Staaten zeigen extrem hohe Volatilitäten in der Form, dass sich hohe positive und hohe negative Veränderungen abwechseln. Eine Erklärung dafür könnten noch fehlende stabile FuE-Strukturen sein.

Tabelle 3.1: FuE-Personal in den Wirtschaftssektoren der EU-Mitgliedsländer sowie in Japan, Südkorea, China und den Vereinigten Staaten 1997-2009

Land	FuE-Personal [1]								
	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009		
	Tsd.							%	% [2]
	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bundesrepublik Deutschland	286,3	306,7	307,3	298,1	304,5	321,9	332,5	26,1	1,26
Belgien	28,2	30,9	35,5	31,4	31,6	34,0	33,0	2,6	1,31
Dänemark	20,0	21,8	25,8	27,2	28,4	31,2	35,6	2,8	4,92
Finnland	22,3	27,8	30,1	31,9	32,1	31,9	32,2	2,5	3,12
Frankreich	166,3	171,6	185,5	193,3	195,0	215,9	226,1	17,8	2,59
Griechenland	3,3	4,6	11,2	11,6	11,7	11,6	•	•	13,40
Großbritannien	136,8	152,9	154,0	156,4	145,4	157,3	151,5	11,9	0,85
Irland	7,0	8,3	9,1	9,3	10,3	11,0	12,0	0,9	4,60
Italien	61,4	59,6	65,3	68,0	70,7	93,8	109,8	8,6	4,96
Luxemburg	•	•	3,3 [3]	3,5	3,7	3,7	3,3	0,3	0,00
Niederlande	42,4	45,2	48,4	44,5	48,6	49,2	42,3	3,3	-0,01
Portugal	2,0	3,3	3,9	6,1	6,1	12,8	13,9	1,1	17,53
Österreich	•	20,4 [4]	•	26,7 [5]	32,8	37,0	38,3	3,0	5,89
Schweden	43,9	44,2	49,4	48,1	56,1	53,6	54,3	4,3	1,79
Spanien	30,0	38,3	46,5	65,0	75,3	87,5	93,7	7,4	9,95
Europäische Union (EU 27)	•	•	1 070,6	1 083,9	1 126,3	1 232,2	1 271,6		2,17
Europäische Union (EU 15)	873,3	940,5	1 000,8	1 022,7	1 052,3	1 152,3	1 189,9	100,0	2,61
China	361,3	350,5	532,1	656,1	883,1	1 186,8	•	•	12,63
Japan	586,2	604,5	561,7	580,6	609,8	620,0	•	•	0,56
Südkorea	90,4	84,1	117,0	128,4	153,4	184,6	•	•	7,40
Vereinigte Staaten [6]	918,6	1 033,7	1 060,0	1 156,0	1 097,7	1 130,5	•	•	2,10

1) Vollzeitäquivalente
2) Durchschnittliche jährliche Veränderungsrate zwischen dem ersten und letzten verfügbaren Jahr
3) 2000
4) 1998
5) 2002
6) Nur Wissenschaftler und Ingenieure

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, EUROSTAT

Vergleicht man die Entwicklung Deutschlands also mit den anderen westlichen EU-Mitgliedsstaaten, zeichnet sich ein uneinheitliches Bild. Generell ist positiv zu bewerten, dass Deutschland – zumindest bezüglich der FuE-Beschäftigung – die Krise ohne wesentliche Verluste überwunden hat. Im Gegenteil ist gegenüber 2007 ja sogar ein spürbares Wachstum erkennbar. Andere Länder waren deutlich stärker von der Krise betroffen. Vor allem in den Niederlanden, in Luxemburg und in Großbritannien ist die Zahl der FuE-Beschäftigten seit 2007 deutlich zurückgegangen. Auch Belgien, Finnland und Schweden sind schlechter durch die Krise gekommen als Deutschland. Auf der anderen Seite muss man aber auch auf Länder wie Irland, Frankreich, Spanien, Italien, Österreich und Portugal schauen, die trotz der Krise merkliche, zum Teil sogar zweistellige Wachstumsraten bei den FuE-Beschäftigten aufweisen.

In der langfristigen Betrachtung zeigt sich die Entwicklung Deutschlands jedoch eher gehemmt. Mit einem Anstieg der FuE-Beschäftigten zwischen 1997 und 2009 von 16,1 %, einem Jahresdurchschnitt von gerade einmal 1,3 %, liegt Deutschland deutlich unter dem EU15-Durchschnitt von 2,6 % pro Jahr. Auch im Vergleich zu einzelnen Ländern weisen nur die Niederlande mit -0,01 % und Großbritannien mit 0,85 % sowie Luxemburg mit ±0 % (seit 2001) pro Jahr geringere Wachstumsraten als Deutschland auf.

FuE-Aufwendungen

Im deutschen Wirtschaftssektor wurden im Jahr 2009 45,275 Mrd. Euro für interne Forschung und Entwicklung ausgegeben. Dies waren ca. 1,7 % weniger als im Jahr 2008, ein deutliches Zeichen, dass die Wirtschaftskrise letztlich auch vor Forschung und Entwicklung nicht haltgemacht hat. Tabelle 3.2 zeigt aber, dass die Krise in Deutschland weniger Auswirkungen auf FuE hatte als im

EU-Durchschnitt (-3,7 %). Es stellt sich die Frage, wie andere europäische Länder durch die Krise gekommen sind? Betrachtet man die Länder im Einzelnen, sieht man, dass die relativ hohen Rückgänge innerhalb der EU vor allem auf Großbritannien und Schweden zurückzuführen sind. Dort führte die Krise zu einem zweistelligen Einbruch der FuE-Aufwendungen. Der Unterschied zwischen beiden Ländern liegt vor allem darin, dass sich in Großbritannien eine Negativtendenz fortgesetzt hat, die bereits von 2007 auf 2008 bestand, während Schweden zwischen 2007 und 2008 noch recht beachtliche Wachstumsraten zu verzeichnen hatte.

Besonders positiv fällt dagegen Irland auf. Ausgerechnet das Land, das im Rahmen der Wirtschaftskrise eher mit Negativschlagzeilen auf sich aufmerksam gemacht hat, zeigt sich im Bereich von Forschung und Entwicklung von der Krise völlig unbeeindruckt und setzt einen bereits seit vielen Jahren bestehenden Aufwärtstrend eindrucksvoll fort (+10,8 % zwischen 2008 und 2009). Ebenfalls positive Wachstumsraten im Krisenjahr können auch Frankreich (+2,25 %), Portugal (+1,2 %) und Italien (+0,6 %) ausweisen. In einer Rangliste der Veränderungsraten der EU-Länder würde Deutschland also einen guten Mittelplatz einnehmen.

Gemessen an den absoluten internen FuE-Aufwendungen ist Deutschland das mit Abstand forschungsstärkste Land Europas. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland hinter den USA und Japan auf Rang drei. Die Aufwendungen liegen deutlich über denen von China, obwohl dort weitaus mehr Menschen in FuE arbeiten als in Deutschland. Hier zeigen sich vor allem die gewaltigen Lohnunterschiede zwischen den beiden Ländern.

Eine sinnvolle Interpretation der FuE-Aufwendungen ist aber nur in Relation zu Größe und Wirtschaftskraft der einzelnen Länder möglich. Daher erfolgt die weitere Bewertung anhand der Relation der internen FuE-Aufwendung zum BIP.

Tabelle 3.2: Interne FuE-Aufwendungen in den Wirtschaftssektoren der EU-Mitgliedsländer sowie in Japan, Südkorea, China und den Vereinigten Staaten 1997-2009

Land	Interne FuE-Aufwendungen								
	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009		
	Mio. €							%	% 1)
	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bundesrepublik Deutschland	28 783	33 623	36 332	38 029	38 651	43 034	45 275	31,0	3,85
Belgien	2 891	3 307	3 921	3 608	3 776	4 420	4 575	3,1	3,90
Dänemark	1 778	2 307	2 934	3 355	3 477	4 102	4 666	3,2	8,37
Finnland	1 938	2 644	3 284	3 528	3 877	4 513	4 847	3,3	7,94
Frankreich	17 217	18 655	20 782	21 646	22 503	24 753	26 341	18,0	3,61
Griechenland	139	227	278	313	357	384	•	•	11,84
Großbritannien	13 803	17 158	19 260	18 319	19 464	22 842	17 537	12,0	2,02
Irland	645	784	900	1 105	1 330	1 603	1 868	1,3	9,26
Italien	5 396	5 684	6 661	6 979	7 856	9 455	10 238	7,0	5,48
Luxemburg	•	•	337 2)	379	408	495	471	0,3	3,78
Niederlande	3 703	4 263	4 712	4 804	5 169	5 495	4 900	3,4	2,36
Portugal	131	185	330	338	462	1 011	1 311	0,9	21,18
Österreich	•	2146 3)	•	3131 4)	4 208	4 846	5 093	3,5	8,17
Schweden	5 797	6 466	8 118	7 886	7 725	8 343	7 405	5,1	2,06
Spanien	1 977	2 597	3 261	4 443	5 485	7 454	7 568	5,2	11,84
Europäische Union (EU 27)	87 666	101 770	115 782	119 817	127 127	145 942	146 012	•	4,34
Europäische Union (EU 15)	86 403	100 412	114 072	118 128	124 747	142 749	142 500	100,0	4,26
China	•	•	8 499	10 256	16 417	25 744	•	•	25,42
Japan	77 755	87 621	105 364	89 783	93 137	85 770	•	•	1,41
Südkorea	•	6 716	10 628	10 773	14 576	18 747			13,71
Vereinigte Staaten	137 045	170 848	225 566	177 443	181 785	196 474	•	•	3,67

1) Durchschnittliche jährliche Veränderungsrate zwischen dem ersten und letzten verfügbaren Jahr
2) 2000
3) 1998
4) 2002

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, EUROSTAT

FuE-Aufwendungen in Relation zum Bruttoinlandsprodukt

Nicht nur im Hinblick auf das in der Europa 2020 Strategie aufgegangene 3%-Ziel hat sich bereits seit mehreren Jahren die Analyse der Relation der internen FuE-Aufwendungen zum Bruttoinlandsprodukt als internationale und intertemporale Vergleichsgröße etabliert. Tabelle 3.3 zeigt die Entwicklung der BIP-Relationen der FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors in verschiedenen Ländern.

In Deutschland ist das Verhältnis zwischen internen FuE-Aufwendungen und dem Bruttoinlandsprodukt von 1,5% im Jahr 1997 auf 1,91% im Jahr 2009 gestiegen. Dies entspricht einem Anstieg von 27,3%. Darin spiegelt sich einerseits ein Anstieg der internen FuE-Aufwendungen von 60% und andererseits ein Anstieg des nominalen BIP um 24%. Wie ist diese Entwicklung zu bewerten? Zunächst muss gesagt werden, dass Deutschland im Jahr 1997 im Raum der damaligen EU15 hinter Finnland und Schweden den dritthöchsten Wert zu verzeichnen hatte. Im weltweiten Vergleich lag Deutschland allerdings deutlich hinter den USA und Japan, aber noch vor Südkorea (1999). Dieses Verhältnis hat sich innerhalb Europas auch nicht bemerkenswert verändert. Finnland konnte seine Spitzenplatzierung sogar noch ausbauen und liegt 2009 mit 2,80% deutlich vor den europäischen Partnern. Das entspricht einer Steigerung von über 50%. Schweden steht dagegen schlechter da als im Jahr 1997. Eine BIP-Relation von 2,54% im Jahr 2009 bedeutet einen Rückgang von fast 2% gegenüber 1997. Bemerkenswert ist, dass sich Dänemark 2009 mit 2,08% (+76% seit 1997) an Deutschland noch vorbeischieben konnte. Würde man für Europa ein Ranking der höchsten Wachstumsraten der BIP-Relation aufstellen, würde sich Deutschland auf einem mittleren Platz wiederfinden. Nicht nur Finnland, Dänemark und Österreich haben deutlich höhere Wachstumsraten zu verzeichnen, auch Irland, Spanien und Portugal konnten sich deutlich verbessern, letztere allerdings von einem

Tabelle 3.3: **Interne FuE-Aufwendungen in Relation zum nominalen Bruttoinlandsprodukt in den Wirtschaftssektoren der EU-Mitgliedsländer sowie in Japan, Südkorea, China und den Vereinigten Staaten 1997-2009**

Land	Interne FuE-Aufwendungen							
	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2008	2009
	%							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Bundesrepublik Deutschland [4]	1,50	1,68	1,73	1,77	1,74	1,77	1,86	1,91
Belgien	1,31	1,38	1,51	1,31	1,24	1,32	1,34	1,34
Dänemark	1,18	1,41	1,64	1,78	1,68	1,80	1,99	2,08
Finnland	1,78	2,16	2,36	2,42	2,46	2,51	2,75	2,80
Frankreich	1,37	1,36	1,39	1,36	1,31	1,31	1,33	1,39
Griechenland	0,12	0,17	0,19	0,18	0,19	0,17	•	•
Großbritannien	1,15	1,22	1,17	1,11	1,06	1,11	1,11	1,12
Irland	0,89	0,86	0,76	0,78	0,81	0,84	0,94	1,16
Italien	0,51	0,50	0,53	0,52	0,55	0,61	0,65	0,67
Luxemburg	•	•	1,53 [1]	1,47	1,35	1,32	1,22	1,26
Niederlande	1,09	1,10	1,05	1,01	1,01	0,96	0,89	0,86
Portugal	0,13	0,16	0,25	0,24	0,30	0,60	0,75	0,78
Österreich	•	1,13 [2]	•	1,42 [3]	1,72	1,77	1,85	1,85
Schweden	2,59	2,66	3,20	2,83	2,59	2,47	2,74	2,54
Spanien	0,39	0,45	0,48	0,57	0,60	0,71	0,74	0,72
Europäische Union (EU 27)	1,12	1,19	1,21	1,19	1,15	1,18	1,21	1,24
Europäische Union (EU 15)	1,16	1,22	1,25	1,23	1,20	1,24	1,29	1,31
China	•	•	0,57	0,71	0,91	1,01	1,08	•
Japan	2,07	2,14	2,30	2,40	2,54	2,68	2,70	•
Südkorea	•	1,55	1,88	1,89	2,15	2,45	2,53	•
Vereinigte Staaten	1,87	1,95	1,96	1,80	1,79	1,92	2,02	•

1) 2000
2) 1998
3) 2002
4) Nach der Revision des BIP im September 2011

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, EUROSTAT

sehr niedrigen Niveau kommend. Alle drei Länder liegen auch 2009 noch deutlich unter dem deutschen Niveau. Die Situation in Frankreich hat sich kaum geändert. Die BIP-Relation liegt 2009 fast auf dem gleichen Niveau wie 1997. Auch zwischen diesen beiden Jahren zeigen sich keine nennenswerten Veränderungen gegenüber dem Ausgangsjahr.

Im Gegensatz zu den aufgezeigten positiven Entwicklungen hat sich aber auch eine ganze Reihe von EU15-Ländern in den Jahren 1997-2009 verschlechtert. Den deutlichsten Rückschritt müssen die Niederlande hinnehmen. Die BIP-Relation liegt hier über 20 % unter der von 1997. Aber auch Luxemburg, Großbritannien und – wie bereits erwähnt – Schweden stehen heute spürbar schlechter da als vor 10 Jahren.

Welches Fazit lässt sich daraus ziehen? Es ist der Größe und Wirtschaftskraft zu verdanken, dass Deutschland in Bezug auf die Absolutzahlen von FuE-Aufwendungen und FuE-Personal die europäische Spitze bildet. Aber auch in Relation zur Wirtschaftsleistung steht Deutschland nach wie vor sehr gut da, auch wenn die Spitzengruppe in Europa inzwischen größer geworden ist. Die Entwicklung Deutschlands ist im langfristigen Vergleich auf jeden Fall deutlich besser als die der EU15.

Wagt man einen Blick über die europäischen Grenzen hinweg, sieht man ein interessantes Bild. Japan gehörte bereits 1997 zur FuE-Weltspitze und konnte trotz des damals schon existierenden hohen Niveaus von 2,07 % bis 2008 um weitere 30 % zulegen und damit die meisten der internationalen Konkurrenten weiter hinter sich lassen. Dagegen zeigten sich die USA eher statisch. Ein Wachstum der BIP-Relation von gerade einmal 8 % zwischen 1997 und 2008 lag deutlich unter dem EU15-Schnitt. Gerade im Vergleich zu Deutschland hat sich die Schere spürbar geschlossen. Eine erstaunliche Entwicklung hat dagegen Südkorea durchgemacht. Mit 1,55 % lag man 1999 noch deutlich hinter den großen Forschungsnationen zurück und konnte den eigenen Wert bis 2008 um über 60 % steigern. Damit hat Südkorea die USA inzwischen weit hinter sich gelassen und fast Japan erreicht.

Bleibt abschließend noch China zu erwähnen. China hat mit fast 90 % Wachstumsrate den höchsten Anstieg der bisher beschriebenen Länder vorzuweisen, wobei sich einige Länder der EU27 wie Ungarn oder die baltischen Staaten sogar noch dynamischer zeigen. Allerdings bewegt sich China mit einer BIP-Relation von 1,08 (2008) immer noch auf einem sehr niedrigen Niveau. Auf jeden Fall wird es in Zukunft spannend bleiben, zu sehen, ob China diese Dynamik in ähnlicher Form beibehalten kann und so relativ rasch den größten Teil zumindest der europäischen Staaten ein- und überholt hat oder ob auch in China in absehbarer Zeit „Normalität“ einkehrt und sich die Wachstumsraten an die der anderen großen Industrienationen anpassen.

4

Forschung und Entwicklung in einer globalisierten Welt

von Andreas Kladroba

Die Frage, wie attraktiv Deutschland als Standort für ausländische Unternehmen ist oder ob man nicht vielmehr den Trend erkennt, dass immer mehr Unternehmen aus Deutschland flüchten, beschäftigt Politik und Wirtschaft seit vielen Jahren. Diese Frage wird zwar meist im Zusammenhang mit Produktionsstandorten gestellt, ist für Forschung und Entwicklung aber genauso wichtig. Das Thema hat somit zwei Aspekte:

- Wie attraktiv ist Deutschland als FuE-Standort für ausländische Unternehmen? Investieren diese in FuE in Deutschland oder forschen sie lieber in ihren Heimatländern?
- Wie attraktiv ist Deutschland als FuE-Standort für deutsche Unternehmen? Präferieren deutsche Unternehmen Forschung und Entwicklung in Deutschland oder wird FuE verstärkt ins Ausland verlagert?

Deutschland als FuE-Standort ausländischer Unternehmen

In Deutschland wurden im Jahr 2009 knapp 45 Mrd. Euro für interne FuE ausgegeben. Davon entfielen 32,7 Mrd. Euro (72,7 %) auf deutsche Unternehmen und 12,3 Mrd. Euro (27,3 %) auf Unternehmen in ausländischem Besitz. Damit hat sich der Anteil der FuE-Aufwendungen von ausländischen Unternehmen in den letzten zehn Jahren weitgehend bei ca. 25 % stabilisiert. In den 90er Jahren lag der Wert noch zwischen knapp 16% (1993) und 18 % (1999).

In welchen Branchen engagieren sich ausländische Unternehmen in Deutschland?

Zunächst lässt sich sagen, dass ausländische Unternehmen in ausnahmslos allen Branchen in Deutschland in FuE aktiv sind. Dabei lassen sich ähnliche Strukturen identifizieren wie bei deutschen Unternehmen auch. Das heißt, dass die Branchen KfZ-Bau, Chemie, Pharmazie, Maschinenbau und Elektrotechnik auch bei den ausländischen Unternehmen mit gut 65 % den weitaus größten Teil der FuE-Aufwendungen auf sich vereinigen (deutsche Unternehmen: 75 %), allerdings zeigen sich Unterschiede in der Gewichtung. So ist der KfZ-Bau mit gut einem Sechstel der FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen auffallend geringer vertreten als bei den deutschen Unternehmen (36 %). Dafür ist die Pharmazie mit 16,7 % bei den ausländischen Unternehmen deutlich stärker gewichtet als bei deutschen (5,7 %). Dass der Luft- und Raumfahrzeugbau bei den ausländischen Unternehmen einen weitaus höheren An-

Tabelle 4.1: Interne FuE-Aufwendungen 1993-2009 der Unternehmen in Deutschland nach Konzernsitz des Endeigentümers

Jahr	Interne FuE-Aufwendungen								
	Insgesamt	Eigentümerland bekannt						Eigentümerland unbekannt	
		zusammen		davon					
				Inland		Ausland			
	Mio. €		%	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1993	25 643	21 871	85,3	18 400	84,1	3 471	15,9	3 773	14,7
1995	26 564	21 682	81,6	18 200	83,9	3 482	16,1	4 883	18,4
1997	28 651	24 360	85,0	20 177	82,8	4 183	17,2	4 291	15,0
1999	33 330	28 934	86,8	23 773	82,2	5 161	17,8	4 396	13,2
2001	35 969	32 346	89,9	24 333	75,2	8 013	24,8	3 623	10,1
2003	37 743	35 800	94,9	26 227	73,3	9 573	26,7	1 942	5,1
2005	38 345	38 204	99,6	27 592	72,2	10 612	27,8	140	0,4
2007	42 759	42 619	99,7	31 411	73,7	11 208	26,3	139	0,3
2009	44 983	44 954	99,9	32 682	72,7	12 273	27,3	28	0,1

Rundungsabweichungen

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

teil an den FuE-Aufwendungen hat (14 %) als bei den deutschen Unternehmen (unter 1 %), ist vor allem mit den europäischen Verflechtungen in dieser Branche zu erklären, so dass fast alle Unternehmen, die in Deutschland in diesem Segment tätig sind, als ausländisch einzustufen sind.

Aus welchen Weltregionen kommen die Unternehmen, die in Deutschland aktiv sind?

Die Frage, wo die Eigentümer der in Deutschland forschenden Unternehmen ihren Hauptsitz haben, lässt sich relativ einfach beantworten: Überall. Die Datenbank des Stifterverbandes weist tatsächlich Unternehmen aus allen Kontinenten aus, die ein in Deutschland forschendes Tochterunternehmen haben. Dabei kann in ganz besonders exotischen Fällen aber wohl eher von kuriosen Umständen ausgegangen werden, die zu sehr speziellen Eigentumsverhältnissen geführt haben, als von einer bewussten Entscheidung für den Forschungsstandort Deutschland. Daher bietet es sich an, die Analyse der Herkunftsländer auf einige wenige zu beschränken.

Erwartungsgemäß sind vor allem europäische Unternehmen in Deutschland forschend tätig. Gut 55 % der internen FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen stammen aus Europa, weitere 37 % kommen aus amerikanischen Unternehmen (Abgrenzung: NAFTA). Japan steuert weitere vier Prozent bei.

Die Verteilung ist allerdings über die Branchen hinweg sehr unterschiedlich. Der KfZ-Bau wird von den amerikanischen Unternehmen dominiert. Diese machen über 75 % der ausländischen FuE-Aufwendungen aus. Europäische Unternehmen dominieren dagegen z. B. im Luft- und Raumfahrzeugbau und im Bereich Kokerei/Mineralölverarbeitung, wo sie fast 100 % der ausländischen FuE-Aufwendungen aufbringen. Aber auch in Bereichen wie z.B. Metallerzeugung (83 %) und Textil und Leder (76 %) sind sie weit überdurchschnittlich vertreten. Japanische Unternehmen tragen – wie bereits erwähnt – nur einen geringen Anteil zur Forschung in Deutschland bei. Dies gilt für alle Branchen. Geringfügige Ausnahmen stellen z. B. die Elektrotechnik oder die Chemie dar, aber auch hier bleibt der japanische Anteil an den ausländischen FuE-Aufwendungen im einstelligen Prozentbereich.

Deutsche Unternehmen im Ausland

Die deutschen global agierenden Großunternehmen haben 2009 weltweit gut 41,37 Mrd. Euro für FuE ausgegeben. Das waren 7,2 % mehr als 2007. Damit sind zwei Effekte verbunden:

- Die deutschen Unternehmen haben ihr Auslandsengagement im Vergleich zu den FuE-Aufwendungen in Deutschland stärker gesteigert. Die Veränderung in Deutschland lag bei den in diese Analyse einbezogenen Unternehmen bei 3,1 %.

Tabelle 4.2: FuE-Aufwendungen 2009 deutscher Unternehmensgruppen[1)] nach Inlands- und Auslands-FuE und nach der Wirtschaftsgliederung

Wirtschaftsgliederung [1)]			FuE-Aufwendungen						
			weltweit	darunter					
				FuE im Ausland		FuE in Deutschland		darunter	
								interne FuE	externe FuE
			Mio. €		%	Mio. €	%	Mio. €	
			1	2	3	4	5	6	7
C	10-33	Verarbeitendes Gewerbe	38 995	10 681	27,4	28 314	72,6	21 667	6 647
	20	Chemie	2 944	748	25,4	2 196	74,6	1 898	298
	21	pharmazie	6 786	3 664	54,0	3 122	46,0	2 257	865
	26-27	Elektrotechnik	5 382	1 785	33,2	3 597	66,8	2 830	767
	28	Maschinenbau	2 761	540	19,6	2 221	80,5	1 970	251
	29-30	Fahrzeugbau	19 997	3 633	18,2	16 364	81,8	11 971	4 393
	29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	19 737	3 608	18,3	16 130	81,7	11 815	4 315
Sonstige Wirtschaftszweige			2 385	615	25,8	1 772	74,3	1 529	243
Insgesamt			41 379	11 239	27,2	30 086	72,7	23 196	6 890

1) Überwiegend deutsche Eigentümer nach Endeigentümer-Prinzip (ultimate beneficial-owner)
2) Anteil der FuE in Deutschland von Unternehmen mit Auslands-FuE an den FuE-Gesamtaufwendungen aller Unternehmen in Deutschland

Rundungsabweichungen
Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

- Der deutliche Anstieg der Auslands-FuE (ohne heimische FuE in Deutschland) hat vor allem einen Einschnitt im Jahr 2007 wieder ausgeglichen. Längerfristig (seit 2001) hat sich die FuE deutscher Unternehmen im Ausland bei ca. 11-12 Mrd. Euro stabilisiert.

Zu dieser Entwicklung hat maßgeblich die Pharmaindustrie beigetragen Einerseits haben hier die globalen FuE-Aufwendungen am stärksten zugenommen (+20,9 %), andererseits ist Pharmazie auch die Branche, die den größten Auslandsanteil bei den globalen FuE-Aufwendungen hat. Gerade einmal 46 % der globalen FuE-Aufwendungen verbleiben in Deutschland. Ein großer Teil der zusätzlichen FuE-Aufwendungen in der Pharmaindustrie sind also ins Ausland geflossen und haben damit die ausländischen FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen deutlich in die Höhe getrieben.

5

Externe FuE-Aufwendungen

von Andreas Kladroba

Die internationalen Regeln zur Messung von Forschung und Entwicklung (Frascati-Handbuch)[1] unterscheiden zwischen interner und externer FuE. Unter interner FuE versteht man diejenigen Aktivitäten, die im Unternehmen selber durchgeführt werden. Dabei ist es unerheblich, ob die Finanzierung des Projektes durch das durchführende Unternehmen erfolgt, ob es im Auftrag eines anderen Unternehmens oder einer anderen Institution aus den Sektoren Staat oder Hochschulen handelt oder ob das Projekt durch innerstaatliche oder ausländische Förderprojekte gestützt wird. Entscheidend ist der Aspekt, dass das Unternehmen die entsprechenden Ressourcen zur Durchführung des FuE-Projektes selber bereitstellt. Demgegenüber steht die externe FuE, also Forschungsaktivitäten, die das Unternehmen an andere vergibt. Empfänger solcher Forschungsaufträge können gemäß Frascati-Handbuch sein:[2]

- im Inland
  - inländische Unternehmen der eigenen Unternehmensgruppe
  - andere inländische Unternehmen
  - Staatliche Forschungsinstitute
  - Hochschulen
- im Ausland
  - ausländische Unternehmen der eigenen Unternehmensgruppe
  - andere ausländische Unternehmen
  - ausländische Hochschulen
  - andere ausländische Organisationen

Auch hier ist es ohne Bedeutung, wie die FuE-Tätigkeit finanziert wird. Die Finanzierung der externen FuE kann direkt durch das beauftragende Unternehmen erfolgen. Denkbar ist aber auch, dass die externe FuE Teil eines z. B. vom Staat geförderten Projektes ist oder sogar, dass sie Teil eines Forschungsauftrags ist, den das Unternehmen seinerseits von einer anderen Institution bekommen hat. Es wird deutlich, dass die Frage nach der Durchführung von interner und externer FuE eng mit der Finanzierung verzahnt ist. Bei reiner Betrachtung der externen FuE muss jedoch der Unterschied zwischen interner und externer FuE noch klarer hervorgehoben werden als allgemein üblich.

Die Unterscheidung zwischen interner und externer FuE ist aus zwei Gründen sinnvoll:

- Ein rein statistischer Grund besteht darin, dass es bei einer kombinierten Betrachtung interner und externer FuE zu Doppelzählungen kommt. Aufgrund der intersektoralen und internationalen Geschlossenheit des Systems wird jede externe FuE für eine andere nationale oder internationale Institution in der Wirtschaft, beim Staat oder den Hochschulen letztlich zu einer internen FuE. Betrachtet man also nicht nur den Wirtschaftssektor sondern auch die anderen nationalen und internationalen Sektoren, dann ist das FuE-Geschehen vollständig abgedeckt. Da der Blickwinkel dieses Papiers aber eher ein nationaler und vor allem auch streng aus Sicht des Wirtschaftssektors ist, würde ohne eine getrennte Betrachtung der externen FuE ein Teil der industriellen Forschungsaktivitäten in Deutschland nicht abgebildet.
- Zwischen internen und externen FuE-Aufwendungen gibt es oftmals unterschiedliche oder sogar gegensätzliche Entwicklungen. Ein Grund dafür ist, dass Unternehmen externe FuE-Aufwendungen leichter steuern können als interne. Ein Zugriff auf bereits existierende externe Ressourcen ist in der Regel verhältnismäßig einfach. Der Auf- und Abbau interner FuE-Ressourcen hingegen ist deutlich aufwändiger. Vor allem im Personalbereich gibt es oftmals Hindernisse. Beim Aufbau personeller FuE-Ressourcen stehen dem Unternehmen evtl. nicht die benötigten Fachkräfte zur Verfügung. Im umgekehrten Fall ist das Unternehmen bei einem erwünschten Abbau von Personal z. B. durch Regelungen des Kündigungsschutzes in seinen Möglichkeiten eingeschränkt. Die Veränderung der externen Aufwendungen im Vergleich zu den internen und zur allgemeinen Wirtschaftsentwicklung geben einige interessante Einblicke in die Forschungspolitik der Unternehmen.

Wer vergibt externe FuE?

Im Jahr 2009 hat die deutsche Wirtschaft externe Forschungsaufträge im Umfang von 11,2 Mrd. Euro verge-

1 OECD (2002), Frascati-Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development

2 Frascati-Manual (2002), Kapitel 6.4

Tabelle 5.1: Externe FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors 1991-2009 nach Auftragnehmern

Jahr	Externe FuE-Aufwendungen					
	Insgesamt	davon an				
		Wirtschaftssektor und Professoren einrichtungen	Hochschulinstitute	Staatliche Forschungs-	Sonstige Inländer	Ausland
	Mio. €	% von insgesamt				
	1	2	3	4	5	6
1991	2 937	62,9	10,4	8,8	1,5	16,4
1993	3 613	65,4	9,0	6,8	1,3	17,4
1995	3 146	59,9	13,1	8,6	3,3	15,2
1997	4 509	64,0	9,3	5,6	2,1	18,9
1999	6 061	68,3	7,4	4,1	1,4	18,7
2001	7 427	71,0	7,7	4,0	0,9	16,4
2003	8 493	61,7	10,5	5,0	0,6	22,2
2005	9 758	59,2	11,3	10,1	0,9	18,5
2007	10 412	58,3	11,1	9,1	1,7	19,8
2009	11 204	61,1	9,7	8,1	1,5	19,7

Die Werte vor 1999 wurden von DM in Euro (1 € = 1,95583 DM) umgerechnet
Rundungsabweichungen

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

ben. Dies waren knapp 800 Mio. Euro (= 7,6 %) mehr als 2007. Seit 1991 haben sich die externen FuE-Aufwendungen damit mehr als verdreifacht. Der Anstieg der externen FuE ist also deutlich größer als der der internen, die in diesem Zeitraum nur um gut 80 % gewachsen sind.

Bezüglich der Branchenzuordnung gibt es einige auffällige Unterschiede zur Verteilung der internen FuE-Aufwendungen. Die Branche mit dem größten FuE-Aufkommen ist sowohl bei den internen als auch bei den externen FuE-Aufwendungen der Fahrzeugbau, wobei der Bau von Kraftfahrzeugen in beiden Fällen mit deutlich über 80 % der Aufwendungen der Gesamtbranche dominiert. Die sonstigen, oftmals als große Branchen bezeichneten Wirtschaftszweige sind bei den internen Aufwendungen Chemie, Pharmazie, Maschinenbau und Elektroindustrie. Dahinter ist schon ein deutlicher Abstand zu den anderen Wirtschaftszweigen zu erkennen.

Die externen FuE-Aufwendungen werden neben KfZ-Bau mit 5,0 Mrd. Euro und Luft- und Raumfahrzeugbau mit 912 Mio. Euro von Pharmazie (1,2 Mrd. Euro) und Elektrotechnik (1,1 Mrd. Euro) bestimmt. Dahinter folgen mit auffälligem Abstand Maschinenbau (445 Mio. Euro) und Chemie (396 Mio. Euro). Die restlichen Branchen vergeben jeweils weniger als 100 Mio. Euro, die meisten sogar weniger als 50 Mio. Euro an Forschungsaufträgen. Man kann hier – anders als bei den internen FuE-Aufwendungen – also weniger von großen und kleinen Branchen im Sinne der FuE-Aufwendungen sprechen, sondern hier liegen eher eine Spitzengruppe, ein Mittelfeld und eine recht große Zahl an Branchen mit wenig externen FuE-Aufwendungen vor.

Verschiedene Änderungen der Wirtschaftszweigklassifikation seit 1991 machen eine Branchenbetrachtung über einen längeren Zeitraum relativ schwer. Stellt man dessen ungeachtet dennoch einen Vergleich an, so zeigen sich einige Veränderungen in der Branchenstruktur der externen Aufwendungen. Nimmt z. B. im Jahr 2009 der KfZ-Bau knapp 45 % der externen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors ein, waren es im Jahr 1991 weniger als 25 %. Deutlich zurückgegangen scheint dagegen der Anteil der Elektroindustrie zu sein, wobei hier ein Vergleich zwischen den Branchenstrukturen 2009 und 1991 sehr problematisch ist. Den Anteil gehalten haben dagegen Chemie und Pharmazie, die 1991 noch nicht getrennt ausgewiesen wurden mit zusammen gut 14 % und der Maschinenbau mit ungefähr 4-4,5 %.

Ähnlich wie bei den internen werden die externen FuE-Aufwendungen vor allem von den Großunternehmen (250 und mehr Beschäftigte) aufgebracht. Während der Anteil der Großunternehmen an den internen Aufwendungen bereits bei 90 % liegt, ist diese Gruppe bei den externen Aufwendungen mit gut 92 % sogar noch ein wenig dominanter. An diesen Größenverhältnissen hat sich in den letzten 20 Jahren nichts geändert. Im Jahr 1991 lag der Anteil der Großunternehmen an den externen FuE-Aufwendungen ebenfalls bei knapp 92 %.

Wer sind die Empfänger von externer FuE?

Wie bereits beschrieben ist die Gruppe möglicher Empfänger von externen FuE-Aufwendungen recht heterogen. Die erste interessante Feststellung ist, dass über 60 % im inländischen Wirtschaftssektor verbleiben. Hier sind es ungefähr zur Hälfte verbundene Unternehmen, die diese Forschungsarbeiten durchführen. Bei den externen FuE-Aufwendungen, die ins Ausland gehen, profitieren die verbundenen Unternehmen überproportional. Gut 1,5 Mrd. Euro, das sind fast 70 % der externen FuE ins Ausland, verbleiben in der eigenen Unternehmensgruppe. Damit stellen insgesamt gut 5 Mrd. Euro, also fast 45 % der externen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors Geldflüsse im eigenen Konzern dar. Nur gut 20 % der externen FuE-Aufwendungen fließen in andere inländische Sektoren. Hierunter fallen u. a. die klassischen Kooperationsformen zwischen Unternehmen und Hochschulen bzw. Forschungsinstituten, also Forschungsaufträge und gemeinsame Forschungsprojekte.

Bei den Auftragsempfängern zeigen sich gravierende Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen. So verbleiben im KfZ-Bau 83,3 % im inländischen Wirtschaftssektor. Nimmt man noch den Anteil der ausländischen verbundenen Unternehmen hinzu, dann verbleiben mehr als 90 % bei der Wirtschaft. Dies führt dazu, dass die Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungsinstituten vernachlässigbar ist. Ein ganz anderes Bild zeichnet dagegen die Branche Kokerei und Mineralölverarbeitung. Die Branche selber ist mit knapp 2,7 Mio. Euro externer FuE eher ein Leichtgewicht. Dieser Betrag fließt aber fast ausschließlich in Hochschulen und Forschungsinstitute. Ein wichtiger Grund dafür dürfte sicherlich sein, dass die Zahl der Unternehmen in dieser Branche, die in Forschung und Entwicklung investieren, recht gering ist. Somit fehlen innerhalb des Wirtschaftssektors einfach die Kooperationspartner. Mit 7,2 % der FuE-Aufwendungen innerhalb des inländischen Wirtschaftssektors, zeichnet die Luft- und Raumfahrtzeugherstellung zunächst ein ähnliches Bild. Hier ist Anteil der externen Aufwendungen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit knapp unter 50 % im Vergleich zum Wirtschaftssektor oder zum Verarbeitenden Gewerbe zwar weit überdurchschnittlich, auffällig ist hier aber auch der hohe Auslandsanteil mit fast 44 %. Dieser verdeutlicht die starke internationale Verflechtung durch multinationale Unternehmen in dieser Branche. Ein ähnliches Bild bezüglich der internationalen Verflechtung und damit der hohen Auslands-FuE liefern auch Chemie und Pharmazie.

Wenige Unterschiede in der Frage nach den Empfängern externer FuE-Aufwendungen sind dagegen bei den Größenklassen der Unternehmen zu erkennen. Nimmt man die Institutionen für Gemeinschaftsforschung (IfG), die traditionell überdurchschnittlich stark mit Hochschulen und Forschungsinstituten zusammenarbeiten (65 % der externen FuE-Aufwendungen) aus der Betrachtung heraus, dann schwankt der Anteil des Wirtschaftssektors an den externen FuE-Aufwendungen zwischen rund 50 und 60 %. Nur bei den ganz großen Unternehmen (10.000 und mehr Beschäftigte) liegt er bei knapp 70 %, wobei diese Unternehmensgruppe ungefähr 60 % der gesamten

Tabelle 5.2: **Externe FuE-Aufwendungen der Unternehmen nach Auftragnehmern 2009 und nach der Wirtschaftsgliederung**

Wirtschaftsgliederung			Externe FuE-Aufwendungen				
			Insgesamt	davon Aufträge an			
				den Wirtschaftssektor	darunter verbundene Unternehmen	das Ausland	darunter verbundene Unternehmen
			Tsd. €				
			1	2	3	4	5
C	10-33	Verarbeitendes Gewerbe	9 618 837	6 132 178	52,0	1 921 595	70,2
	20	H.v. chemischen Erzeugnissen	395 583	157 060	73,0	200 374	92,3
	21	H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	1 199 720	554 270	30,9	554 110	77,2
	26	H.v. DV-Geräten, elektronischen u. opt. Erzeugnissen	999 404	511 461	23,9	55 189	51,1
	27	H.v. elektrischen Ausrüstungen	122 350	71 538	25,4	11 782	71,8
	28	Maschinenbau	445 434	312 528	26,1	62 938	64,4
	29	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	5 006 498	4 172 372	60,6	561 461	63,6
	30	Sonstiger Fahrzeugbau	936 277	77 877	68,9	405 129	62,0
Insgesamt			11 029 437	6 802 520	51,0	2 186 254	69,3

Rundungsabweichungen

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

externen FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors aufbringt und damit den Durchschnitt stark beeinflusst.

Die hier beschriebenen Strukturen hinsichtlich der Branchen und der Größenklassen zeigen sich auch in der längerfristigen Betrachtung relativ konstant. So lag der Anteil der externen FuE-Aufwendungen, der im heimischen Wirtschaftssektor verblieb, im Jahr 1991 bei 62,9 % und der Auslandsanteil bei 16,4 %. Konzernverflechtungen wurden seinerzeit noch nicht von den Unternehmen erfragt, so dass zu einer Aufteilung zwischen Unternehmen der eigenen Gruppe und fremden Unternehmen keine Aussage gemacht werden kann.

Innerhalb der Branchen haben sich die Strukturen ebenfalls nur wenig verändert. Der KfZ-Bau hat auch bereits 1991 fast 80 % der externen Aufwendungen innerhalb des inländischen Wirtschaftssektors vergeben. Die Chemie war auch 1991 bereits ähnlich stark im Ausland tätig wie heute. Eine extreme Strukturveränderung ist dagegen beim Luft- und Raumfahrzeugbau zu erkennen. Vor gut 20 Jahren fand in dieser Branche noch eine intensive Zusammenarbeit innerhalb des heimischen Wirtschaftssektors statt, so dass über 60 % der externen FuE-Aufwendungen in diesem Sektor verblieben sind. Gut 28 % gingen an das Ausland und nur 9 % an den Hochschulsektor und staatliche Forschungsinstitute. Wie bereits erwähnt hat sich dieses Verhältnis sehr massiv zugunsten der inländischen Nicht-Wirtschaftssektoren und des Auslandes verändert, so dass kaum eine Zusammenarbeit mit dem inländischen Wirtschaftssektor mehr besteht.

6

Staatliche Förderung von FuE in der Wirtschaft

von Gero Stenke

Steuergelder werden eingesetzt, um Forschung und Entwicklung in Unternehmen zu finanzieren, im Jahr 2009 waren es fast 2,1 Mrd. Euro. Im Zuge von Sparbemühungen der öffentlichen Haushalte stellt sich die Frage nach der Rechtfertigung derartiger Investitionen. Unternehmensgewinne basieren schließlich auf dem Verkauf von neuen oder verbesserten Produkten, also einem Resultat von FuE-Aktivitäten. Ist die Aussicht auf Gewinnerzielung für die Unternehmen nicht Anreiz genug, selbst in FuE zu investieren?

Die Marktkräfte allein führen leider nicht immer zu einem volkswirtschaftlich sinnvollen Ausmaß von FuE. Dies ist dann der Fall, wenn Unternehmen zu erwartende privatwirtschaftliche Erträge, die durch potentielle FuE-Investitionen erzielt werden könnten, als zu gering einschätzen. Investitionen werden dann unterbleiben. Aus volkswirtschaftlicher Sicht könnte der Nutzen derselben Investition jedoch deutlich höher bewertet werden. Hier liegt ein Fall von Marktversagen vor, bei dem staatliches Eingreifen sinnvoll und erforderlich ist. So führt Grundlagenforschung häufig nicht oder nur mit erheblichem zeitlichen Verzug zu einem Rückfluss finanzieller Mittel in das investierende Unternehmen. Für diese ist das technische und finanzielle Risiko dann meist zu groß, so dass staatliches Eingreifen sinnvoll sein kann. Öffentliche Güter, die durch Nicht-Rivalität im Konsum und Nicht-Ausschließbarkeit gekennzeichnet sind, bieten ebenfalls geringe Anreize für intensives unternehmerisches Engagement. Nicht zuletzt können Unternehmen das Abfließen von Wissen nicht immer wirksam verhindern. Sie tragen dann zwar die vollen Kosten der Wissensentstehung, müssen aber einen Teil der realisierbaren finanziellen Rückflüsse Wettbewerbern überlassen.

Der Staat versucht mit unterschiedlichen Förderinstrumenten die beschriebenen Nachteile auszugleichen. Wesentlich sind die meist vollständig durch den Staat finanzierte Auftragsforschung sowie die FuE-Förderung, bei der nur ein Teil der benötigten FuE-Aufwendungen vom Staat getragen werden.

In der FuE-Erhebung des Stifterverbandes werden Unternehmen und Institutionen für Gemeinschafsforschung (IfG) explizit nach der Herkunft der für Forschung und Entwicklung verwendeten Mittel gefragt. Unterschieden wird dabei nach dem Wirtschaftssektor, dem staatlichen Bereich, den Hochschulen und privaten Organisationen ohne Erwerbszweck sowie dem Ausland als Finanzierungsquelle.

Relevant für die entsprechende Zuordnung ist dabei die Sicht der Förderempfänger, die durchaus von den Angaben in den öffentlichen Haushalten, also der Gebersicht abweichen kann. Unterschiede ergeben sich etwa durch eine von den befragten Unternehmen unbeabsichtigte, aber dennoch falsche sektorale Zuordnung des Mittelgebers. Dieses Problem tritt insbesondere bei Auftragsforschungsprojekten auf: Vergibt ein Unternehmen einen FuE-Auftrag an ein anderes Unternehmen, so ist dem Auftragnehmer oftmals nicht die Quelle der finanziellen Mittel bekannt. Fördergelder, die der Auftraggeber einsetzt, werden somit vom Auftragnehmer nicht immer als solche identifiziert und fälschlicherweise dem Wirtschaftssektor zugerechnet.

Finanzierungsbeiträge und Fördersummen

In Deutschland, wie auch im internationalen Raum, hat sich der staatliche Finanzierungsbeitrag für FuE im Zeitverlauf deutlich reduziert. Mitte der 1980er Jahre stammten noch knapp 14 % der internen FuE-Aufwendungen im deutschen Wirtschaftssektor aus staatlichen Quellen, im Jahr 2009 waren es nur noch 4,2 %. Deutschland agiert damit deutlich unter dem OECD-Niveau von 6,5 %.[1] Der Förderumfang allein ist jedoch nicht erfolgsentscheidend, denn einige innovationsstarke Länder wie Japan, Finnland oder Kanada finanzieren deutlich geringere Anteile der privaten FuE mit Hilfe von Staatsgeldern.

Die absolute Höhe der staatlichen Fördermittel war mit gut 2 Mrd. Euro in den Jahren 1985 und 2009 nahezu

1 OECD (2011): Main Science and Technology Indicators, Paris.

Tabelle 6.1: FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors 1991-2009[1)] nach Herkunft der Mittel

Jahr	FuE-Aufwendungen[2)]								
	Insgesamt	davon finanziert							
		vom Wirtschaftssektor		vom Staat		von Hochschulen und privaten Organisationen ohne Erwerbszweck		vom Ausland	
	Tsd. €		% von insgesamt	Tsd. €	% von insgesamt	Tsd. €	% von insgesamt	Tsd. €	% insgesamt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1983	13 553 499	11 463 237	84,6	1 847 183	13,6	34 007	0,3	209 578	1,6
1985	15 704 305	13 253 361	84,4	2 178 618	13,9	47 264	0,3	225 060	1,4
1987	18 910 643	16 089 384	85,1	2 524 198	13,4	28 607	0,2	268 454	1,4
1989	24 403 523	21 032 769	86,2	2 621 397	10,7	64 756	0,3	684 600	2,8
1991	24 403 523	21 032 769	86,2	2 621 397	10,7	64 756	0,3	684 600	2,8
1991	27 335 721	23 964 804	87,7	2 565 412	9,4	76 699	0,3	728 806	2,7
1993	27 183 014	24 460 673	90,0	2 146 682	7,9	47 079	0,2	528 580	1,9
1995	28 079 481	25 195 104	89,7	2 260 123	8,1	21 776	0,1	602 477	2,2
1997	30 531 243	26 692 417	87,4	2 758 678	9,0	30 445	0,1	1 049 704	3,4
1999	35 541 771	31 856 012	89,6	2 677 747	7,5	81 262	0,2	926 750	2,6
2001	38 485 266	35 534 534	92,3	1 785 313	4,6	79 152	0,2	1 086 267	2,8
2003	41 285 079	38 437 796	93,1	1 788 490	4,3	23 701	0,1	1 035 092	2,5
2005	42 635 685	39 334 531	92,3	1 748 669	4,1	67 144	0,2	1 485 341	3,5
2007	47 376 767	43 622 986	92,1	1 857 292	3,9	75 789	0,2	1 820 700	3,8
2009	49 632 490	45 393 882	91,5	2 106 761	4,2	40 454	0,1	2 091 393	4,2

Die Werte vor 1999 wurden von DM in Euro (1 € = 1,95583 DM) umgerechnet
1) Vor 1991 früheres Bundesgebiet, ab 1991 Deutschland
2) Interne und externe FuE-Aufwendungen, die nicht im Wirtschaftssektor verbleiben
Rundungsabweichungen

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

identisch. Durch kräftige Ausweitung der privaten FuE-Aufwendungen hat sich jedoch der staatliche Anteil an den Gesamtmitteln klar reduziert. Während dieses Zeitraumes verharrten die staatlichen FuE-Fördermittel keineswegs auf gleichem Niveau. Zunächst bewegten sie sich unstetig, aber im Trend deutlich steigend, bis zum Jahr 1997 auf einen Spitzenwert von fast 2,8 Mrd. Euro. Anschließend verringerten sie sich bis zum Jahr 2005 auf 1,7 Mrd. Euro, seitdem ist ein erneutes Anwachsen zu beobachten. Der Staat investiert gegenwärtig, konjunkturell schwierigen Zeiten zum Trotz, mit 2,1 Mrd. Euro wieder vermehrt in FuE. Dies gilt nicht nur für die Förderung des Wirtschaftssektors sondern auch für FuE in Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

Die langfristige Reduzierung der staatlichen Finanzierungsanteile hat sich vor allem seit der Jahrtausendwende besonders auf Großunternehmen ausgewirkt. Zuvor waren die Unterschiede zwischen KMU und Großunternehmen stets gering, driften jedoch seitdem deutlich auseinander. Je kleiner das Unternehmen, desto höher ist der Finanzierungsanteil aus öffentlichen Kassen. Bei Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten wird nahezu ein Viertel der internen FuE-Aufwendungen von staatlicher Seite getragen, bei Unternehmen zwischen 50 und 249 Beschäftigten sind es gut 10 %, bei größeren Unternehmen weniger als 5 %. Dieses Muster wird seit einigen Jahren immer klarer.

Eine Ursache ist die Ausweitung und Weiterentwicklung der Projektförderung für Kleine und Mittlere Unternehmen. Die bedeutendsten Programme sind das zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie sowie das Programm KMU-innovativ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Neben nationalen Programmen haben Fördermaßnahmen der Europäischen Union stetig an Bedeutung an gewonnen. Die größten Summen stellen die Strukturfonds und das 7. Forschungsrahmenprogramm bereit.[2]

Die FuE-treibenden Unternehmen gaben an, im Jahr 2009 Fördermittel in Höhe von 285 Mio. Euro allein aus

2 Vgl. hierzu auch EFI 2011, S. 51ff..

EU-Programmen erhalten zu haben. Diese Gelder sind in den aus nationalen Quellen stammenden 2,1 Mrd. Euro noch nicht berücksichtigt und wären damit zur öffentlichen Fördersumme noch hinzuzurechnen.

Merkmale der geförderten Unternehmen

Die Zahl der durch die FuE-Erhebung erfassten geförderten Unternehmen hat sich in den letzten Jahren erheblich vergrößert. Dies ist nicht allein darauf zurückzuführen, dass der Staat vermehrt Projektförderung gewährt, sondern auch Ausdruck einer besseren Erfassung dieser Unternehmen, etwa durch Nutzung des Förderkatalogs des Bundes sowie der Förderdaten der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF). Für das Berichtsjahr 2009 lagen dem Stifterverband Angaben von 5.537 geförderten Unternehmen vor, davon hatten gut zwei Drittel weniger als 50 Beschäftigte.

Die Gruppe der geförderten Unternehmen fällt durch einige Besonderheiten auf: Im Vergleich zu Unternehmen ohne eine FuE-Förderung ist der Anteil des FuE-Personals an den Gesamtbeschäftigten deutlich erhöht. Im Durchschnitt liegt er bei 20 % in geförderten und bei 10 % in nicht geförderten Unternehmen. Extremwerte verzerren in diesem Fall jedoch das Bild, so dass der Median, also der Wert der in der Mitte der Werteverteilung liegt, dem Durchschnittswert vorzuziehen ist. Er erreicht bei geförderten Unternehmen einen Anteil des FuE-Personals an der Gesamtbeschäftigung von 13 %, bei nicht geförderten Unternehmen von 4 %. Diese starken Niveauunterschiede zeigen sich in allen Betriebsgrößenklassen wie auch auf räumlicher Ebene innerhalb der einzelnen Bundesländer. Sie variieren jedoch in ihrer absoluten Höhe deutlich. In geförderten Kleinbetrieben mit weniger als 20 Beschäftigten liegt der Median der FuE-Personalintensität bei 25 %,

Tabelle 6.2: **Beteiligung an Förderprogrammen sowie FuE-Personalintensität FuE-aktiver Unternehmen (< 1.000 Beschäftigte) nach Branchen und Größenklassen 2009**

Wirtschaftszweige	Keine Förder-Informationen			FuE-Förderung erhalten		
	Unternehmen	FuE-Personal als Anteil an den Gesamtbeschäftigten 2009		Unternehmen	FuE-Personal als Anteil an den Gesamtbeschäftigten 2009	
	Anteil ohne Förderinformationen	Median	Mittelwert	Anteil mit FuE-Förderung	Median	Mittelwert
Branche (WZ 2008)						
Gesamt (< 1 000 Besch.)	47,7 %	4,0	9,6	52,3 %	13,3	20,0
darunter						
21: Pharmazeutische Industrie	47,4 %	6,1	12,3	52,6 %	17,5	27,3
22-23: Gummi, Kunsstoff, Glas, Keramik	58,9 %	2,5	3,7	41,1 %	6,3	9,8
24-25: Metallerzeugung und -bearbeitung	58,4 %	2,2	3,9	41,6 %	6,1	9,7
26-27: DV-Geräte; Elektronik, Optik	45,6 %	9,2	13,0	54,4 %	16,6	20,6
28: Maschinenbau	54,2 %	3,8	6,3	45,8 %	8,6	13,0
29-30 ohne 30.3: Fahrzeugbau ohne Luft- und Raumfahrt	69,5 %	4,3	8,0	30,5 %	6,4	11,0
30.3: Luft- und Raumfahrt	40,9 %	7,3	7,2	59,1 %	16,7	31,1
10-19; 31-33: Restliche Branchen des Verarb. Gewerbes	59,9 %	2,5	5,3	40,1 %	8,9	14,2
01-09; 35-43: Landw.; Bergbau; Steine + Erden; Energie, Wasser; Entsorgung; Baugewerbe	29,0 %	1,6	6,2	71,0 %	11,4	15,9
58-63: Information und Kommunikation	45,4 %	14,3	20,6	54,6 %	26,4	29,4
69-71; 73-75: Freiberufliche, wissenschaftliche u. technische Dienstleistungen	26,9 %	6,2	15,1	73,1 %	18,0	23,5
72: Wissenschaftliche FuE	23,5 %	33,3	43,9	76,5 %	42,0	45,3
45-56; 64-68; 77-99: Restliche Dienstleistungsbranchen	23,2 %	3,4	7,6	76,8 %	16,8	20,5
Beschäftigungsgrößenklassen						
1 bis 19	26,1 %	12,9	21,0	73,9 %	26,4	29,7
20 bis 49	42,6 %	5,8	11,2	57,4 %	12,0	17,3
50 bis 99	56,6 %	3,7	7,2	43,4 %	6,3	10,8
100 bis 249	67,4 %	3,2	6,5	32,6 %	5,1	9,7
250 bis 1 000	72,3 %	3,2	5,9	27,7 %	5,4	8,7
Gesamt (< 1 000 Besch.)	48,5 %	4,5	9,7	51,5 %	13,5	20,2

Rundungsabweichungen

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

in Kleinbetrieben die keine FuE-Förderung erhalten nur bei 13 %. In größeren Unternehmen zwischen 250 und 1.000 Beschäftigten ist die FuE-Personalintensität jeweils um das Vier- bis Fünffache geringer.

Inwieweit die höhere FuE-Personalintensität auf Fördermaßnahmen zurückzuführen ist, lässt sich nicht exakt bestimmen. Verschiedene empirische Untersuchungen beschäftigen sich mit der grundsätzlichen Frage inwieweit öffentliche Förderung private FuE-Aktivität stimuliert. Neuere Untersuchungen kommen dabei zu dem Ergebnis, dass ein Euro öffentlicher Förderung zu 1 bis 1,8 Euro zusätzlicher privater FuE führt.[3] Die Gefahr, dass öffentliche Mittel private Mittel verdrängen (crowding-out) kann jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden und ist in Einzelfällen bereits nachgewiesen worden. Für den Vergleich von geförderten mit nicht geförderten Unternehmen ist außerdem zu berücksichtigen, dass die Fördermittelgeber eine Auswahl der zu fördernden Unternehmen treffen. Je nach Förderphilosophie kann dies im Extremfall dazu führen, dass entweder nur Unternehmen mit den besten Innovationspotentialen ausgewählt werden oder Unternehmen, die im Innovationswettbewerb große Defizite aufweisen.

3 Eine aktuelle Übersicht bietet Peters, B. (2012): Ökonomische Bewertung von staatlichen Investitionen in Forschung und Innovation, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15-2012, Berlin.

Regionale und sektorale Förderschwerpunkte

Besonders intensiv werden Unternehmen in Ostdeutschland unterstützt. In Berlin erhielten im Jahr 2009 drei Viertel aller FuE-aktiven Unternehmen staatliche Förderung, in Sachsen waren es zwei Drittel. Ohne Ausnahme liegt die Quote der geförderten Unternehmen in den westdeutschen Ländern unter derjenigen in den ostdeutschen. In Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz wird mit knapp 40 % der FuE-treibenden Unternehmen der geringste Anteil öffentlich gefördert. Auch die Förderintensität, also der Anteil der staatlichen Mittel an den FuE-Ausgaben der forschenden Unternehmen ist in Ostdeutschland deutlich höher als in Westdeutschland. Dies als Zeichen einer generell hilfsbedürftigen, weil FuE-schwachen ostdeutschen Wirtschaft zu werten, wäre jedoch zu undifferenziert. Richtig ist, dass Ostdeutschland als FuE-Standort bei weitem nicht die Bedeutung der westdeutschen Länder besitzt: Nur ein Zehntel des gesamten FuE-Personals (Vollzeitäquivalente) ist in der ostdeutschen Wirtschaft beschäftigt. Gravierend ist vor allem der Mangel an forschenden Großunternehmen. Die Dominanz kleiner und mittlerer Unternehmen ist bereits ein Grund für die hohe Förderquote in Ostdeutschland,

Tabelle 6.3: **Beteiligung an Förderprogrammen sowie FuE-Personalintensität FuE-aktiver Unternehmen (< 1.000 Beschäftigte) 2009**

Wirtschaftszweige	Keine Förder-Informationen			FuE-Förderung erhalten		
	Unternehmen	FuE-Personal als Anteil an den Gesamtbeschäftigten 2009		Unternehmen	FuE-Personal als Anteil an den Gesamtbeschäftigten 2009	
	Anteil ohne Förderinformationen	Median	Mittelwert	Anteil mit FuE-Förderung	Median	Mittelwert
Schleswig-Holstein	57,5 %	5	10	42,5 %	17	21
Hamburg	54,6 %	6	9	45,4 %	17	23
Niedersachsen	52,7 %	3	8	47,3 %	11	18
Bremen	46,8 %	4	12	53,2 %	22	23
Nordrhein-Westfalen	61,0 %	4	8	39,0 %	10	17
Hessen	58,8 %	5	9	41,2 %	11	17
Rheinland-Pfalz	60,2 %	4	8	39,8 %	12	20
Baden-Württemberg	45,5 %	5	9	54,5 %	12	18
Bayern	54,8 %	5	11	45,2 %	14	21
Saarland	50,0 %	3	11	50,0 %	17	22
Berlin	25,0 %	14	24	75,0 %	26	30
Brandenburg	31,1 %	8	16	68,9 %	20	24
Mecklenburg-Vorpommern	25,8 %	8	13	74,2 %	15	22
Sachsen	33,7 %	5	10	66,3 %	13	19
Sachsen-Anhalt	35,1 %	5	10	64,9 %	16	22
Thüringen	38,7 %	5	11	61,3 %	13	20
Gesamt	47,7 %	4	10	52,3 %	13	20

Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik

denn die meisten FuE-Förderprogramme sind genau auf diese Zielgruppe ausgerichtet. Zudem sind in Ostdeutschland Branchen der Spitzentechnologie im Vergleich zu Westdeutschland überdurchschnittlich vertreten. Auch hier ist die Förderintensität besonders hoch.

Ostdeutsche Unternehmen forschen nicht weniger personalintensiv als westdeutsche. Der Anteil des FuE-Personals an den Gesamtbeschäftigten liegt in Ost- wie Westdeutschland auf einem ähnlich hohen Niveau. Er variiert unter den geförderten Unternehmen zwischen 17 % in Nordrhein-Westfalen und Hessen sowie 30 % in Berlin. Allerdings ist die ostdeutsche Wirtschaft durch geringere FuE-Aufwendungen je FuE-Beschäftigtem gekennzeichnet als die Unternehmen in Westdeutschland. Zum Teil ist dieser Unterschied auf Lohndifferenzen zurückzuführen, er ist jedoch auch Ausdruck von durchschnittlich weniger anspruchsvollen FuE-Projekten.

Forschende Dienstleistungsunternehmen nehmen in Deutschland signifikant häufiger an FuE-Förderprogrammen teil als forschende Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe. Gut zwei Drittel nutzen die angebotenen Förderinstrumente – in der Industrie sind es nur 45,5 %. Intensiv gefördert werden vor allem Branchen der Spitzentechnologie, allen voran der Luft- und Raumfahrzeugbau, der 28,2 % seiner internen FuE-Aufwendungen mit staatlichen Geldern finanziert. Zuzüglich der Fördermittel, die aus europäischen Förderprogrammen in diesen Sektor fließen ergibt sich eine Förderquote von 42 %. Ebenfalls überdurchschnittlich gefördert werden Hersteller elektronischer Bauelemente, Unternehmen der Mess-, Kontroll- und Navigationsgeräteindustrie, aber auch Unternehmen, die wissenschaftlich-technische bzw. spezielle FuE-Dienstleistungen anbieten.

Insgesamt hat sich die Förderlandschaft in Deutschland in den letzten Jahren positiv verändert: Die staatlichen Budgets sind wieder gestiegen, das Programmangebot ist übersichtlicher geworden, es wird zielgerichteter gefördert und der bürokratische Aufwand für die Antragsteller hat sich verringert. Eine technologieoffene und für die Unternehmen einfach zu handhabende steuerliche FuE-Förderung wurde jedoch noch nicht eingeführt.

Anhang

Fragebogen der Erhebung 2009

Bitte den ausgefüllten Fragebogen möglichst umgehend zurückschicken an:

SV Wissenschaftsstatistik GmbH
Postfach 16 44 60

45224 Essen

SV Wissenschaftsstatistik GmbH
Barkhovenallee 1
45239 Essen
Fax: (02 01) 84 01-4 31
wissenschaftsstatistik@stifterverband.de
www.wissenschaftsstatistik.de

Rückfragen? Tel.: (02 01) 84 01-4 29
Sie erreichen uns am besten von 9-12 und 13-16 Uhr
Evtl. Änderungen in Ihrer Anschrift bitte angeben:

Forschung und Entwicklung 2009

Die Verordnung (EG) 753/2004 der Europäischen Kommission vom 22. April 2004 verpflichtet die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union über die Forschungsaktivitäten ihrer Unternehmen zu berichten. In Deutschland erstellt der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft in Abstimmung mit den Wirtschaftsverbänden und den Bundesministerien für Bildung und Forschung (BMBF) sowie Wirtschaft und Technologie (BMWi) zu diesem Zweck die **„Statistik über Forschung und Entwicklung (FuE) im deutschen Wirtschaftssektor“**. Dafür werden alle zwei Jahre die Unternehmen angesprochen, die FuE-Aktivitäten haben oder bei denen dies anzunehmen ist. Die Statistik ist somit Bestandteil der Berichterstattung zu Forschung, Entwicklung und Innovation der Bundesregierung, der EU und der OECD. Die zugrunde liegenden Definitionen und Begriffsbestimmungen beruhen auf international einheitlichen Regeln, die in den „Allgemeinen Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und experimenteller Entwicklung“ (Frascati-Handbuch) der OECD festgelegt worden sind.

Datenschutz:
Die erhobenen Einzeldaten Ihres Unternehmens werden in jedem Fall geheim gehalten. Wir geben ausschließlich aggregierte Untersuchungsergebnisse in einer Form weiter, die einen Rückschluss auf einzelne Unternehmen ausschließt.

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen:
In jedem Fall erbitten wir Angaben zu A. bis C. und N. Dies auch dann, wenn Sie weder Personal noch Aufwendungen für FuE hatten. Falls keine Angaben oder nur Schätzwerte möglich sind, so verwenden Sie bitte die folgenden Zeichen:
(...) = der Wert ist nur als Schätzwert zu ermitteln
X = der Wert ist positiv, aber nicht zu ermitteln
k. A. = keine Angabe möglich

A. Fragen zu Ihrem Unternehmen

9 ☐

1. Handelt es sich bei Ihrem Unternehmen um einen Teil einer Unternehmensgruppe (eines Konzerns bzw. eines Zusammenschlusses mehrerer Unternehmen)? 3 1 ☐ ja 0 ☐ nein

Wenn ja, bitte hier den Namen der Unternehmensgruppe und den Hauptsitz der Führungsgesellschaft eintragen (bei Sitz im Ausland, bitte auch das Land angeben):
335

Bitte bei den folgenden Angaben **nur** den **Standort Deutschland** berücksichtigen.

2. Beziehen sich die nachfolgenden Angaben, auch die in den Abschnitten C. bis K., ausschließlich auf das im Adressfeld genannte Unternehmen (nur Inland)? 4 0 ☐ ja 1 ☐ nein

Wenn nein, bitte hier die einbezogenen weiteren Unternehmen (nur Inland) der Unternehmensgruppe angeben (gegebenenfalls bitte Anlage beifügen): 14 ☐

WISSENSCHAFTSSTATISTIK

FA 1-09

B. Allgemeine Angaben zu Ihrem Unternehmen

1. Wieviel Beschäftigte hatte Ihr Unternehmen am Ende des Geschäftsjahres 2009? . . . . . 15 [ ] Anzahl der Personen

Frauen . . . . . 8 [ ] Anzahl der Personen

Männer . . . . . 20 [ ] Anzahl der Personen

2. Wie hoch war der Umsatz im Geschäftsjahr 2009? . . . . . 16 [ ] 0 0 0 €
(bei Meldung von Unternehmensgruppen: Außenumsätze)

3. Welches war der wirtschaftliche Schwerpunkt des/der Unternehmen(s) entsprechend der Meldung für die amtliche Statistik? . . . . . 1 [ ] WZ-Nr.

Schlüsselzahl gemäß Klassifikation der Wirtschaftszweige – WZ – des Statistischen Bundesamtes, Ausgabe 2008. – Falls der wirtschaftliche Schwerpunkt des angeschriebenen Unternehmens abweicht vom wirtschaftlichen Schwerpunkt der unter A.2. aufgeführten Unternehmen, erbitten wir getrennte Meldungen für diese Unternehmen (-sbereiche). Zusätzliche Fragebogen senden wir Ihnen gerne zu.

Falls Schlüsselzahl nicht bekannt, bitte die Hauptprodukte der wirtschaftlichen Tätigkeit angeben:

C. Fragen zur Produktinnovation

Ein Produkt (inkl. Dienstleistungen) ist neu oder verbessert, wenn dessen Komponenten oder grundlegende Merkmale (technische Grundzüge, integrierte Software, Verwendungseigenschaften, Benutzerfreundlichkeit, Verfügbarkeit) entweder neu oder merklich verbessert sind.

Das Produkt sollte neu für Ihr Unternehmen sein; es muss sich dabei nicht notwendigerweise um eine Marktneuheit handeln. Wesentlich ist nur die Beurteilung aus der Sicht Ihres Unternehmens.

Haben Sie in den Jahren 2005 bis 2009 neue oder verbesserte Produkte in Ihr Produktionsprogramm aufgenommen? 235 1 [ ] ja 0 [ ] nein 2 [ ] nicht bekannt

Wenn ja, wie hoch schätzen Sie den Umsatzanteil im Jahre 2009 von

seit 2005 neu eingeführten Produkten . . . . . 238 [ ] %

seit 2005 verbesserten Produkten . . . . . 244 [ ] %

seit 2005 unveränderten Produkten . . . . . 245 [ ] %

100 %

FA 1-09

Erläuterungen zum Begriff FuE

Forschung und experimentelle Entwicklung (FuE) sind Arbeiten mit dem Ziel
- vorhandenes Wissen zu erweitern und neue allgemeingültige Erkenntnisse zu gewinnen,
- neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden oder
- neue Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren auf experimentelle Weise zu entwickeln oder durch wesentliche Änderungen weiterzuentwickeln

FuE kann sich auf verschiedene Bereiche beziehen wie Natur- und Ingenieurwissenschaften, Informatik, Medizin, Agrarwissenschaften sowie Wirtschafts-, Geistes-, und Sozialwissenschaften. Unternehmen führen FuE zum Teil in Forschungsabteilungen durch, integrieren FuE in den Produktionsprozess oder aber vergeben Forschungsaufträge an andere.

Eine Tätigkeit gehört zu FuE, wenn sie zur Lösung von Problemen oder Fragestellungen beiträgt, die bisher technologisch oder wissenschaftlich nicht geklärt sind. Wesentlich ist, dass im Ergebnis etwas Neues entwickelt wird. Neu können dabei sowohl Teile des entwickelten Produkts oder der Dienstleistung sein als auch die eingesetzten Methoden und Verfahren. In der Regel ist das Resultat zu Beginn von FuE-Arbeiten noch ungewiss.

Nicht zu FuE gehören Tätigkeiten, bei denen die hergestellten Produkte, die genutzten Verfahren oder Vorgehensweisen im Wesentlichen schon bekannt sind, z. B.
- routinemäßige (Qualitäts-)Kontrollen,
- administrative und juristische Patent- und Lizenzarbeiten, die nicht unmittelbar im Zusammenhang mit FuE-Projekten stehen,
- Untersuchungen über die Durchführbarkeit von technischen Projekten mit Hilfe bekannter Verfahren,
- Softwareentwicklungen, soweit es sich um Standardentwicklungen oder Support für bereits existierende Systeme handelt,
- Untersuchungen zur Erschließung von Märkten,
- wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Studien, in denen bekannte Methoden oder Erkenntnisse aus diesen Wissenschaften auf eine bestimmte Fragestellung angewandt werden.

In der Übersicht finden Sie die Einordnung einiger Grenzfälle.

Grenzfälle zu FuE und ihre Einordnung (Beispiele)

Gegenstand	Einordnung	Bemerkungen
Prototypen	in FuE einbeziehen	Solange das Hauptziel in der Erarbeitung weiterer Verbesserungen liegt.
Versuchsanlage	in FuE einbeziehen	Solange der Hauptzweck FuE ist. Wird die Versuchsanlage später als Produktionseinheit benutzt oder verkauft, ist der Verkaufserlös vom Kapitalaufwand im ursprünglichen Investitionsjahr abzuziehen.
Entwurf und Konstruktion	aufteilen	Die für FuE notwendige Konstruktion ist einzuschließen. Die für den Produktionsprozess notwendige Konstruktion ist auszuschließen.
Versuchsproduktion und erforderliche Werkzeugausrüstung	ausschließen	Ausgenommen zusätzliche (feed-back) FuE nach Serienreife.
Betrieb und Beseitigung von Störungen nach dem Verkauf	ausschließen	Ausgenommen zusätzliche (feed-back) FuE nach Serienreife.
Patent- und Lizenzarbeiten	ausschließen	Ausgenommen technische Arbeiten zur Erlangung gewerblicher Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster) für die gefundene Lösung bis zur Anmeldung des Schutzrechts.

Weitere Beispiele finden Sie unter www.wissenschaftsstatistik.de unter „Beispiele zu FuE“.

D. Eckwerte zu FuE-Aufwendungen und FuE-Personal

FuE-Gesamtaufwendungen setzen sich zusammen aus internen und externen Aufwendungen. Interne FuE wird innerhalb Ihres Unternehmens durchgeführt, unabhängig davon, ob für eigene Zwecke oder im Auftrag anderer. Externe Aufwendungen umfassen FuE-Aufträge, die an andere vergeben werden.

1. Hat Ihr Unternehmen im Jahre 2009 FuE-Aktivitäten durchgeführt oder in Auftrag gegeben? 25 1 ☐ ja 0 ☐ nein

	FuE-Aufwendungen 2009	FuE-Budgetplanung 2010	FuE-Budgetplanung 2011
2. Gesamt FuE	305 ___ 000 €	241 ___ 000 €	242 ___ 000 €
Interne FuE	306 ___ 000 €		
Externe FuE	307 ___ 000 €		
FuE-Personal 2009	308 ___ Anzahl der Personen		
	309 ___ Vollzeitäquivalent		

FA 1-09

E. FuE-Aufwendungen nach Mittelverwendung

1. Interne FuE-Aufwendungen insgesamt . . . . . 31 000 €
Die internen FuE-Aufwendungen setzen sich zusammen aus Aufwendungen für FuE-Personal, FuE-Sachmittel sowie Investitionen für FuE.

FuE-Personalaufwendungen . . . . . 26 000 €
Löhne und Gehälter für FuE-Personal. Eingeschlossen sind gesetzliche, tarifliche und zusätzliche Personalkosten, wie z. B. Sozialversicherungsbeiträge des Arbeitgebers, Zuschüsse zur Altersversorgung, Prämien, Gratifikationen sowie Weiterbildungskosten für FuE-Personal.

FuE-Sachaufwendungen . . . . . 27 000 €
Aufwendungen für Material und Ausrüstung für die durchgeführte FuE, sofern es nicht unter Investitionen fallende größere Posten sind. Eingeschlossen sind z. B. Bücher, Zeitschriften, EDV-Ausgaben (Hardware, Software, Support), Büromaterialien, Telefon sowie Verwaltungs- und Gemeinkostenanteile. Abschreibungen sind auszuschließen.

Investitionen für FuE . . . . . 28 000 €
Bruttokapitalausgaben (Bruttozugänge ohne Umbuchungen) für erworbene und selbsterstellte Anlagen für FuE, wie sie tatsächlich angefallen sind, unabhängig von der Finanzierungsmethode und unabhängig davon, ob es sich um Ersatz- oder Erweiterungs-(Neu-)inverstitionen handelt.

2. Externe FuE-Aufwendungen insgesamt . . . . . 40 000 €

FuE-Aufträge **an das Inland** . . . . . 225 000 €

verbundene Unternehmen . . . . . 221 000 €

nicht verbundende Unternehmen oder IfG* . . . . . 222 000 €
*Institutionen für Gemeinschaftsforschung

Hochschulinstitute und -professoren . . . . . 34 000 €

staatliche Forschungsinstitute (z. B. MPG, FhG) . . . . . 35 000 €

private Organisationen ohne Erwerbszweck . . . . . 36 000 €

FuE-Aufträge **an das Ausland** . . . . . 37 000 €

verbundene Unternehmen im Ausland . . . . . 223 000 €

sonstige Institutionen im Ausland . . . . . 224 000 €

F. FuE-Aufwendungen nach Finanzierungsquelle

FuE-Gesamtaufwendungen . . . . . 41 000 €
Dies ist die Summe von internen und externen FuE-Aufwendungen (E.1. und E.2.)

Bitte die Herkunft der Mittel zur Finanzierung von FuE eintragen, ungeachtet der Verwendung für interne und externe FuE. Nach Möglichkeit ist die ursprüngliche Herkunft der Mittel anzugeben (Subkontrakte).

vom Inland . . . . . 39 000 €

von Ihrem Unternehmen bzw. Ihrer Unternehmensgruppe . . . . . 42 000 €
einschließlich der auf dem Kapitalmarkt aufgenommenen Mittel

weitere Mittel aus dem Wirtschaftssektor . . . . . 43 000 €

vom Staat (Bund, Länder, Gebietskörperschaften) . . . . . 44 000 €
Mittel aus Staatsaufträgen, Zuschüsse sowie eventuell rückzahlbare Zuwendungen von öffentlicher Seite.

von sonstigen Inländern . . . . . 45 000 €
dies sind nicht dem Wirtschaftssektor zuzurechnende inländische Institutionen wie Hochschulen, private Organisationen ohne Erwerbszweck.

vom Ausland . . . . . 46 000 €

davon:
aus eigener Unternehmensgruppe . . . . . 200 000 €

aus EU-Förderprogrammen . . . . . 48 000 €

sonstige Finanzierung vom Ausland . . . . . 199 000 €
(z. B. Aufträge vom Ausland)

FA 1-09

G. FuE-Personal

Personen, die direkt mit FuE-Arbeiten befasst sind oder indirekte Dienstleistungen für FuE erbringen, wie z. B. in Management und Verwaltung tätiges Personal sowie Bürokräfte. Eingeschlossen sind auch solche Personen, die auf Honorar- oder ähnlicher Vertragsbasis im Unternehmen für FuE arbeiten.

Für die Zuordnung zu den Personalgruppen (Wissenschaftler und Ingenieure, Techniker, sonstiges FuE-Personal) ist die Art der ausgeübten Tätigkeit entscheidend:

Wissenschaftliches FuE-Personal: Personen, die neue Erkenntnisse, Produkte, Verfahren, Methoden und Systeme konzipieren oder schaffen, einschließlich Führungskräfte der FuE-Verwaltung. In der Regel sind dies Wissenschaftler oder Ingenieure, die ein Studium an einer wissenschaftlichen Hochschule (Universität, Technische Universität, Fachhochschule) abgeschlossen haben.

Technisches FuE-Personal: Personen, die technische Hilfsarbeiten in Verbindung mit FuE normalerweise unter Leitung und Aufsicht eines Wissenschaftlers oder Ingenieurs ausführen.

Sonstiges FuE-Personal: Facharbeiter, ungelernte und angelernte Hilfskräfte sowie Buchhalter, Lagerverwalter, Verwaltungssachbearbeiter und Schreibkräfte, die direkt im FuE-Bereich tätig sind. Auszuschließen ist sonstiges Betriebspersonal wie z. B. Pförtner.

	Anzahl			
		Personen		Vollzeitäquivalent*)
FuE-Personal insgesamt	194		190	
Frauen	281		292	
Männer	282		293	
davon Wissenschaftliches FuE-Personal	283		294	
Frauen	284		295	
Männer	285		296	
Technisches FuE-Personal	286		297	
Frauen	287		298	
Männer	288		299	
Sonstiges FuE-Personal	289		300	
Frauen	290		301	
Männer	291		302	

*) Vollzeitäquivalent ist eine Maßeinheit, die einem Vollzeitbeschäftigten entspricht, der seine gesamte Arbeitszeit auf FuE verwendet. Bei der Berechnung wird z. B. ein Vollzeitbeschäftigter, der ein Viertel seiner Arbeitszeit auf FuE verwendet, als 0,25 VZÄ berechnet, ein Halbtagsbeschäftigter, der ausschließlich für FuE-Arbeiten eingesetzt wird, als 0,5 VZÄ.

H. Standort Ihrer inländischen FuE-Stätte(n), an dem die unternehmenseigene FuE durchgeführt wird.

Befinden sich Ihre Forschungsstätten ausschließlich an Ihrer Anschrift auf Seite 1?

84 0 ☐ ja 1 ☐ nein

Wenn nein, bitten wir nachfolgend um ergänzende Angaben (gegebenenfalls bitte Anlage beifügen):

Sitz der FuE-Stätte(n)				Verteilung des FuE-Personals auf die FuE-Stätten in %
	Postleitzahl		Ort	
130		132		131
133		135		134
136		138		137
139		141		140
142		144		143
145		147		146
148		150		149
151		153		152
154		156		155
157		159		158

I. Interne FuE-Aufwendungen nach Art der FuE und Aufgabenstellung

1. Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung

Aufwendungen für Grundlagenforschung . . . . . 81 ____ %
Grundlagenforschung ist in erster Linie darauf gerichtet, neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen, ohne an der praktischen Anwendbarkeit orientiert zu sein.

Aufwendungen für angewandte Forschung . . . . . 82 ____ %
Angewandte Forschung ist ebenfalls darauf gerichtet, neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen, jedoch in erster Linie auf ein bestimmtes Ziel oder eine spezifische praktische Anwendung.

Aufwendungen für experimentelle Entwicklung . . . . . 201 ____ %
Experimentelle Entwicklung nutzt wissenschaftliche Erkenntnisse, um zu neuen oder wesentlich verbesserten Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen zu gelangen.

100 %

2. Aufgabenstellung

Entwicklung neuer Produkte . . . . . 234 ____ %

Weiterentwicklung existierender Produkte . . . . . 233 ____ %

Entwicklung neuer Verfahren . . . . . 237 ____ %

Weiterentwicklung existierender Verfahren . . . . . 236 ____ %

Entwicklungen, die sowohl Produkte als auch Verfahren erneuern oder verändern . . . . . 247 ____ %

100 %

Beschränkt sich die in Ihrem Unternehmen durchgeführte interne FuE auf die Produkte/Verfahren, die dem wirtschaftlichen Schwerpunkt Ihres Unternehmens entsprechen? 83 0 ☐ ja 1 ☐ nein

FA 1-09

K. Interne Aufwendungen nach Produktgruppen, für die FuE durchgeführt wurde

Bei der Aufteilung der internen Aufwendungen nach Gütern (Waren und Dienstleistungen) sind die jeweiligen FuE-Aufwendungen unter den Bereichen einzutragen, für die FuE durchgeführt wurde.
Ziffern in Klammern = Statistische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft, 2008 (CPA 2008)

	Code	Liste der Produktgruppen	FuE-Anteil in %
Produzierte Waren und Vorprodukte	P01	Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht (01-03)	
	P02	Erzeugnisse des Bergbaus, Steine und Erden (05-09)	
	P03	Nahrungs- und Genussmittel (10 u. 12)	
	P04	Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren (13-15)	
	P05	Holz, Papier- und Verlags- u. Druckereierzeugnisse (16-18)	
	P06	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse (19)	
	P07	Chemische Erzeugnisse ohne pharmazeutische Erzeugnisse (20)	
	P08	Pharmazeutische Erzeugnisse (21)	
	P09	Gummiwaren (22.1)	
	P10	Kunststoffwaren (22.2)	
	P11	Glas u. Glaswaren, Keramik, bearbeitete Steine und Erden (23)	
	P12	Metalle, Eisen u. Stahlerzeugnisse, NE-Metalle und -erzeugnisse, Gießereierzeugnisse (24)	
	P13	Metallerzeugnisse o. Waffen / Munition (25.1-.3, 25.5-.9)	
	P14	Waffen und Munition (25.4)	
	P15	Elektronische Bauelemente u. Leiterplatten (26.1)	
	P16	Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen (26.2)	
	P17	Geräte u. Einrichtungen d. Telekommunikationstechnik (26.3)	
	P18	Geräte der Unterhaltungselektronik (26.4)	
	P19	Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumente u. Vorricht.; Uhren (26.5)	
	P20	Elektromedizinische (Therapie-) Geräte (26.6)	
	P21	Optische u. fotografische Instrumente u. Geräte (26.7)	
	P22	Magnetische u. optische Datenträger (26.8)	
	P23	El.-mot., Generat., Transform., Elektrizitätsverteilungs- u. -schalteinrichtungen (27.1)	
	P24	Akkum., Batt., el. Lampen/Leuchten, H.v. el. Ausr., Kabel u. elektr. Installationsmat. (27.2-.4, 27.9)	
	P25	Haushaltsgeräte (27.5)	
	P26	Land- und forstwirtschaftliche Maschinen (28.3)	
	P27	Werkzeugmaschinen (28.4)	
	P28	Übrige Erzeugnisse des Maschinenbaus (28.1, 28.2, 28.9)	
	P29	Kraftwagen und Kraftwagenteile (29)	
	P30	Schienenfahrzeuge (30.2)	
	P31	Luft- u. Raumfahrzeuge (30.3)	
	P32	Sonstige Fahrzeuge ohne Schienen-, Luft- und Raumfahrzeuge (30.1, 30.4, 30.9)	
	P33	Möbel, Münzen, Schmuck, Musikinstrumente, Sport- u. Spielwaren (31, 32-.4)	
	P34	Medizinische u. zahnmedizinische Apparate u. Materialien (32.5)	
	P35	Sonst. Erzeugnisse; Reparatur-Instandhaltungsarbeiten an Metallerz. /Masch./ Ausrüstungen (32.9, 33)	
	P36	Energieerzeugung u. -versorgung (35)	
	P37	Wasserver- u. -entsorgung (36-37)	
	P38	Abfallsammlung, -behandlung, -beseitigung; Recycling (38-39)	
	P39	Erzeugnisse des Baugewerbes, Bauarbeiten (41-43)	
Dienstleistungen	P40	Handel (45-47)	
	P41	Verkehrs-, Lagerei-, Post- u. Nachrichtenübermittlungsdienstleistungen (49-53, 58-60)	
	P42	Telekommunikationsdienstleistungen (61)	
	P43	Software- u. Informationsdienstleistungen (62-63)	
	P44	Versicherungs- und Bankdienstleistungen (64-66)	
	P45	Rechts-, Steuer- u. Unternehmensberatungs-,Wirtschaftsprüfungs-, Verwaltungsleistungen (69-70)	
	P46	Architektur- u. Ingenieurbüroleistungen (71.1)	
	P47	Technische, physikalische u. chemische Untersuchungsleistungen (71.2)	
	P48	Werbe- u. Marktforschungsleistungen; sonst. freiberufliche, wissenschaftl. u. techn. Dienstl. (73-74)	
	P49	Sonstige, oben nicht aufgeführte Waren und Dienstleistungen (bitte unter M. auf Seite 8 angeben)	
	P50	Nicht zurechenbare interne FuE-Anwendungen	
		Summe interne FuE-Anwendungen	100

FA 1-09

L. Führen Gesellschaften Ihres Konzerns/Ihrer Gruppe mit Sitz im Ausland dort FuE-Aktivitäten durch?

400 1 ☐ ja 0 ☐ nein 2 ☐ nicht bekannt

M. Hier ist Platz für Ihre Kommentare:

336

N. Für etwaige Rückfragen bitten wir um folgende Angaben:

Name: 481

Abteilung: 496

Telefon: 497

E-mail: 498

Firmenstempel/Unterschrift:

Diese Angaben werden elektronisch gespeichert. Ihre Daten werden ausschließlich von uns zu statistischen Zwecken genutzt. Wir sichern Ihnen zu, dass keine Weitergabe an Dritte erfolgt!

Wir danken Ihnen herzlich für Ihre Mithilfe.
Nach Abschluss der Erhebung werden wir Sie mit unserer Broschüre **„FuE-facts“** über das Ergebnis informieren.
Diese und weitere Publikationen sind auch als PDF-Dokument von der Homepage **www.wissenschaftsstatistik.de** abrufbar.

FA 1-09

Fragebogen der Erhebung 2010

Bitte den ausgefüllten Fragebogen möglichst umgehend zurückschicken an:

SV Wissenschaftsstatistik gGmbH
Postfach 16 44 60

45224 Essen

SV Wissenschaftsstatistik gGmbH
Barkhovenallee 1
45239 Essen
Fax: (02 01) 84 01-4 31
FuE-Erhebung@stifterverband.de
www.wissenschaftsstatistik.de

Rückfragen? Tel.: (02 01) 84 01-4 29
Sie erreichen uns am besten von 9-12 und 13-16 Uhr

Forschung und Entwicklung 2010

Wir erfragen die statistischen Daten zu den Aktivitäten der Unternehmen in Forschung und Entwicklung (FuE). Wir bitten Sie, bei der Beantwortung **nur** die **Standorte in Deutschland** zu berücksichtigen. [9] ☐

Beziehen sich die nachfolgenden Angaben ausschließlich auf das im Adressfeld des Anschreibens genannte Unternehmen (nur Inland)? [4 0] ☐ ja [1] ☐ nein

Wenn nein, bitte hier die einbezogenen weiteren Unternehmen (nur Inland) der Unternehmensgruppe angeben (gegebenenfalls bitte als Anlage beifügen): [14] ☐

Daten zu FuE

	Unsere Schätzung [1] 2010	Ihre Korrektur 2010	FuE-Budgetplanung 2011	FuE-Budgetplanung 2012
FuE-Gesamtaufwendungen [2]	[41] 000 €	000 €	[241] 000 €	[242] 000 €
davon Interne FuE-Aufwendungen	[31] 000 €	000 €		
Externe FuE-Aufwendungen (FuE-Aufträge an Dritte)	[40] 000 €	000 €		
FuE-Personal [3]	[194]			Anzahl der Personen
	[190]			Vollzeitäquivalent [3]

Allgemeine Angaben zu Ihrem Unternehmen

Branche (ggf. bitte berichtigen) [1]

	Unsere Schätzung [1]	Ihre Korrektur
Beschäftigte Ende 2010	[15]	
Umsatz im Geschäftsjahr 2010	[16] 000 €	000 €

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Ansprechpartner

Name

Telefon

E-Mail

Firmenstempel / Unterschrift

Die Fußnoten sind auf der Rückseite des Fragebogens aufgeführt.

WISSENSCHAFTSSTATISTIK

Rechtsgrundlage

Die Verordnung (EG) 753/2004 der Europäischen Kommission vom 22. April 2004 verpflichtet die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union über die Forschungsaktivitäten ihrer Unternehmen zu berichten. In Deutschland führt der Stifterverband im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung die Erhebung zu den Forschungs- und Entwicklungs-Aktivitäten der Unternehmen durch.

Datenschutz

Die Angaben im Fragebogen werden für aggregierte Auswertungen elektronisch gespeichert. Ihre Daten werden Dritten nicht zugänglich gemacht und an Dritte nicht weitergeleitet. Einsicht erlangen ausschließlich Mitarbeiter der Wissenschaftsstatistik, die dem Datenschutz verpflichtet sind. Bei Veröffentlichungen von Ergebnissen sind Rückschlüsse auf Einzelunternehmen nicht möglich.

Forschung und Entwicklung (FuE)

FuE kann sich auf Natur- und Ingenieurwissenschaften, Informatik, Medizin, Agrarwissenschaften sowie auf Wirtschafts-, Geistes- und Sozialwissenschaften beziehen. FuE-Arbeiten sind Arbeiten, die mit dem Ziel ausgeübt werden:

- neue allgemeingültige Erkenntnisse zu gewinnen
- neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden
- neue Dienstleistungen, Produkte oder Verfahren auf experimentelle Weise zu entwickeln oder durch wesentliche Änderungen weiterzuentwickeln.

Fußnoten

1) Schätzung

Die Schätzung ergibt sich aus Angaben Ihres Unternehmens in früheren Jahren.

2) FuE-Gesamtaufwendungen

umfassen interne FuE-Aufwendungen (eigene und im Auftrag für andere in Ihrem Unternehmen durchgeführte FuE) und externe FuE-Aufwendungen (FuE-Aufträge, die nach außen vergeben wurden).

3) FuE-Personal (Vollzeitäquivalent, VZÄ)

umfasst Personen, die direkt mit FuE-Arbeiten befasst sind oder indirekte Dienstleistungen für FuE erbringen, wie z. B. in Management und Verwaltung tätiges Personal sowie Bürokräfte. Eingeschlossen sind auch solche Personen, die auf Honorar- oder ähnlicher Vertragsbasis im Unternehmen für FuE arbeiten.

Vollzeitäquivalent ist eine Maßeinheit, die einem Vollzeitbeschäftigten entspricht, der seine gesamte Arbeitszeit auf FuE verwendet. Bei der Berechnung wird z. B. ein Vollzeitbeschäftigter, der ein Viertel seiner Arbeitszeit auf FuE verwendet, als 0,25 VZÄ berechnet, ein Halbtagsbeschäftigter, der ausschließlich für FuE-Arbeiten eingesetzt wird, als 0,5 VZÄ.

Wissenschaftsstatistik gGmbH
im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
Barkhovenallee 1 • 45239 Essen
Postfach 16 44 60 • 45224 Essen
Telefon (02 01) 84 01-4 00 • Telefax (02 01) 84 01-4 31
wissenschaftsstatistik@stifterverband.de
www.stifterverband.de