

Belitz, Heike

Research Report

Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 6-2010

Provided in Cooperation with:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Suggested Citation: Belitz, Heike (2010) : Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 6-2010, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/156536>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen

Heike Belitz

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 6-2010

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin

Februar 2010

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

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 6-2010

ISSN 1613-4338

Herausgeber: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle: Technische Universität Berlin, VWS 2, Müller-Breslau-Str. (Schleuseninsel),
10623 Berlin

www.e-fi.de

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

Kontakt und weitere Informationen:

Dr. Heike Belitz

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin (DIW)

Mohrenstrasse 58

10117 Berlin

Tel: +49-30-89789-664

Fax: +49-30-89789-104

Email: hbelitz@diw.de

Inhaltsverzeichnis

0	Kurzfassung	1
1	Einleitung	2
2	FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen im Ausland	3
3	FuE ausländischer Unternehmen in Deutschland	11
4	Internationalisierung der FuE multinationaler Unternehmen im internationalen Vergleich	21
5	Fazit	24
6	Literatur	26

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1:	FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen mit FuE im Ausland 1995 bis 2007	3
Abb. 2.2:	Relation der Beschäftigten deutscher Unternehmen im Ausland und im Inland 1995 bis 2007	5
Abb. 2.3:	FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen mit FuE im Ausland in ausgewählten Branchen 2001 bis 2007	7
Abb. 2.4:	FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen in den USA nach Herkunftsland 1977 bis 2007).....	9
Abb. 2.5:	FuE-Intensität ausländischer und einheimischer MNU in den USA 1998 bis 2007).....	9
Abb. 3.1:	Anteil ausländischer Unternehmen ausgewählter Heimatländer an den FuE-Aufwendungen der Unternehmen (BERD) in den USA 1987 bis 2007)	12
Abb. 3.2:	Anteil der Beschäftigten ausländischer Unternehmen in Deutschland 1995 bis 2007	13
Abb. 3.3:	FuE-Personalintensität deutscher und ausländischer Unternehmen in ausgewählten Branchen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland 1993 bis 2007	14
Abb. 3.4:	Anteile der Technologiefelder an den Patentanmeldungen ausländischer Unternehmen und insgesamt in Deutschland 2002-05	17
Abb. 3.5:	Anteile der Technologiefelder an den Patentanmeldungen ausländischer und deutscher multinationaler Unternehmen in Deutschland 2002-05	17
Abb. 3.6:	FuE-Personal in ausländischen Unternehmen in Deutschland nach Herkunftsregionen 2007	18
Abb. 3.7:	Anteil „alter“ und „neuer“ Forschungsstandorte an den FuE-Aufwendungen der US-Unternehmen im Ausland 1997 bis 2007 (in %).....	20
Abb. 4.1:	Anteil der FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen und Bestände ausländischer Direktinvestitionen in Relation zum BIP 1995 und 2006 1)2)	21
Abb. 4.2:	FuE-Umsatzintensität ausländischer und einheimischer Unternehmen in ausgewählten Ländern 2006.....	22
Abb. 4.3:	Anteil ausländischer Unternehmen an den gesamten FuE-Aufwendungen der Unternehmen in ausgewählten Ländern 1995 bis 2007).....	23

Tabellenverzeichnis

Tab. 2-1:	FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen mit FuE im Ausland 1995 bis 2007	4
Tab. 2-2:	FuE-Gesamtaufwendungen deutscher und ausländischer Unternehmen ¹⁾ in Deutschland 1995-2007	5
Tab. 2-3:	Jährliches Wachstum der realen FuE-Aufwendungen ausländischer Tochterunternehmen in den USA 1995-2006 ¹⁾	8
Tab. 2-4:	FuE-Aufwendungen ausländischer Tochterunternehmen im Vereinigten Königreich 1996-2007	10
Tab. 3-1:	FuE-Gesamtaufwendungen und FuE-Personal ausländischer Unternehmen in Deutschland 2007 nach ausgewählten Wirtschaftszweigen ¹⁾	11
Tab. 3-2:	Anteil ausländischer Unternehmen an FuE in Deutschland 1993 bis 2007	11
Tab. 3-3:	FuE -Personal ausländischer Unternehmen in Deutschland in ausgewählten Branchen 1997 bis 2007	15

Tab. 3-4:	Branchenstruktur des FuE -Personals deutscher und ausländischer Unternehmen in Deutschland 2007.....	16
Tab. 3-5:	FuE-Aufwendungen US-amerikanischer Tochterunternehmen im Mehrheitseigentum nach Zielländern 1997 und 2007.....	19

0 Kurzfassung

Die Internationalisierung der FuE-Aktivitäten multinationaler Unternehmen wird in diesem Beitrag auf der Basis von branchenbezogenen FuE-Daten in Deutschland und in anderen wichtigen Heimat- und Zielländern dieser Unternehmen analysiert.

Die globalen FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen sind 2007 gegenüber 2005 nur noch um 300 Mio. € gestiegen und liegen nun bei 38,6 Mrd. €. Der Zuwachs wurde jedoch nur im Inland realisiert. Im Ausland sanken die FuE-Aufwendungen zuletzt sogar um 2 Mrd. € und liegen nun bei 9,5 Mrd. €. Somit beträgt der Anteil der Auslandsforschung der deutschen Unternehmen etwa ein Viertel (2005: 30 %).

Der starke Rückgang der Internationalisierung der FuE deutscher Unternehmen im Ausland ist vor allem auf den Kraftfahrzeugbau und die Computerindustrie/Elektrotechnik/Feinmechanik zurückzuführen. Im Automobilbau entfallen nach 26 % im Jahr 2005 nun nur noch 16 % der FuE-Aufwendungen auf das Ausland, in der Computerindustrie/Elektrotechnik/Feinmechanik fiel der Auslandsanteil von 32 % auf 20 %. In beiden Branchen haben einzelne Großunternehmen durch ihre Verkäufe von ausländischen Tochterunternehmen oder von Geschäftsbereichen mit FuE im Ausland diese Entwicklung getrieben. In den deutschen Unternehmen der Chemieindustrie (einschließlich Pharma) hat sich der Trend zur Internationalisierung auch zuletzt fortgesetzt. Die globalen FuE-Aufwendungen sind leicht gestiegen und dies ist ausschließlich auf das Wachstum im Ausland bei einem leichten Rückgang im Inland zurückzuführen.

In Deutschland haben ausländische Tochterunternehmen 2007 etwa 13,4 Mrd. € für FuE aufgewendet (2005: 12,6 Mrd. €) und 81.100 Personen in FuE beschäftigt (2005: 76.600). Die Intensität, mit der Unternehmen in ausländischem Besitz in Deutschland FuE betreiben, unterscheidet sich kaum von der einheimischer Unternehmen. Ausländische Unternehmen setzen hier zu Lande bei ihren FuE-Aktivitäten auch ähnliche sektoralen FuE-Schwerpunkte wie ihre einheimischen Wettbewerber, konzentrieren ihre FuE jedoch stärker auf den Pharmabereich und den sonstigen Fahrzeugbau.

Ausländische Unternehmen investieren nunmehr in Deutschland etwa 4 Mrd. € mehr in FuE als ihrerseits deutsche Unternehmen im Ausland. Deutschland ist auch für ausländische Unternehmen ein attraktiver Forschungs- und Innovationsstandort. Hier investierten sie im Jahr 2007 den zweitgrößten Betrag an FuE-Aufwendungen nach den USA (29 Mrd. €) und vor Großbritannien (8,8 Mrd. €).

Ein Vergleich der regionalen Herkunft der ausländischen Unternehmen in Deutschland und der Regionalstruktur der Auslandsaktivitäten deutscher Unternehmen zeigt große Ähnlichkeiten. Die USA ist aus deutscher Sicht das wichtigste Herkunfts- und Zielland für FuE-Aktivitäten und den Wissensaustausch über multinationale Unternehmen, gefolgt von den Nachbarländern Schweiz und Frankreich.

Die Internationalisierung der Forschungs- und Innovationstätigkeit deutscher multinationaler Unternehmen hat sich vor allem in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre kräftig verstärkt. Auch in umgekehrter Richtung sind die FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen in Deutschland zu dieser Zeit sprunghaft gestiegen. Im neuen Jahrtausend ist die Internationalisierung von FuE in multinationalen Unternehmen weitgehend zum Stillstand gekommen. Nach Anzeichen der Belebung ist die Internationalisierung der Produktion im Zuge der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise im Jahr 2008 wieder gestoppt worden. Dies dürfte sich zunächst dämpfend auf die Internationalisierung von FuE auswirken.

1 Einleitung

Die Aufwendungen der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung (FuE) sind in den Industrieländern stark auf multinationale Unternehmen (MNU) konzentriert. Diese Unternehmen sind bei der Wahl ihrer Standorte für FuE zunehmend weltweit mobil. Die Analyse der Entwicklung ihrer FuE-Aufwendungen gibt Hinweise darauf, ob ein Forschungs- und Innovationsstandort mit seiner Ausstattung etwa an qualifiziertem Personal und Wissenschaftseinrichtungen aber auch mit den Rahmenbedingungen für die Umsetzung von neuen Technologien auf dem Markt im internationalen Vergleich attraktiv ist.

Im Rahmen der Analyse von Indikatoren zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands im Themenbereich „Entstehung von Wissen: Forschung und Entwicklung in Wirtschaft und Staat“ für die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) werden in diesem Beitrag anknüpfend an Untersuchungen, die das DIW seit Mitte der 90er Jahre durchführt, die Internationalisierung der FuE-Aktivitäten multinationaler Unternehmen und ihre Wirkungen auf den Forschungsstandort Deutschland analysiert.¹ Dies geschieht in zweijährlichem Rhythmus auf der Basis von branchenbezogenen Daten zu den FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen im Ausland und ausländischer Unternehmen in Deutschland, die die Wissenschaftsstatistik GmbH Essen auf Basis einer Sonderauswertung ihrer FuE-Erhebung bei Unternehmen zur Verfügung stellt.² In den USA werden entsprechende Daten vom Handelsministerium bereits seit längerer Zeit erhoben. Für ausgewählte Industrieländer stellt die OECD solche Daten aus nationalen Quellen zusammen.³ Somit sind für einige wichtige Heimatländer dieser Unternehmen auch internationale Vergleiche möglich.

Indikatoren zum Umfang der FuE-Aktivitäten der deutscher und ausländischer multinationaler Unternehmen, ihren Branchenschwerpunkten und der Forschungsintensität im jeweiligen Heimatland und an ausländischen Forschungsstandorten ermöglichen es, Ähnlichkeiten und Unterschiede im FuE-Verhalten einheimischer Unternehmen im In- und Ausland und ausländischer Unternehmen im Inland zu identifizieren. So lassen sich Einflussfaktoren auf die Internationalisierung multinationaler Unternehmen in FuE erkennen und Rückschlüsse auf die Attraktivität der Forschungsstandorte für multinationale Unternehmen ziehen. Im Mittelpunkt dieser Studie stehen die FuE-Aktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen und ausländischer multinationaler Unternehmen in Deutschland im Zeitraum zwischen 1995 und 2007.

Im Vorjahr wurde anhand von Daten zu den Patentanmeldungen multinationaler Unternehmen am Europäischen Patentamt zwischen 1990 und 2005 der Frage nachgegangen, wie sich die Spezialisierungsmuster der FuE großer deutscher Unternehmen im Heimatland und im Ausland entwickelt haben.⁴ In diesem Bericht wird nun auch das Spezialisierungsmuster der FuE ausländischer und einheimischer Unternehmen in Deutschland anhand dieser Patentdaten untersucht (siehe Abschnitt 3).

¹ Weitere Schwerpunkte in diesem Themenbereich werden u.a. behandelt in: Legler, H., Gehrke, B.; Grenzmann, Ch. (2010).

² Multinationale Unternehmen werden dazu den Heimatländern zugeordnet, von denen aus die Unternehmen gesteuert werden. In der Regel sind dort auch die Mehrheitseigentümer ansässig.

³ Vgl. U.S. Department of Commerce. U.S. Affiliates of Foreign Companies und U.S. Direct Investment Abroad. Div. Jahrgänge und OECD Stat: Globalisation: Activity of Multinationals, <http://stats.oecd.org/>.

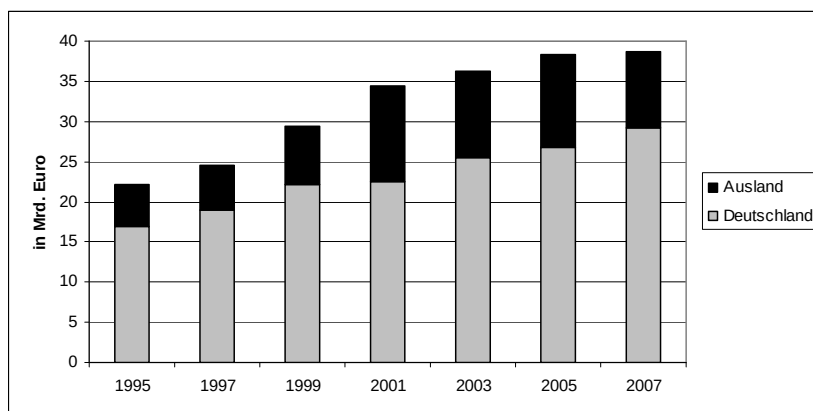
⁴ Vgl. Belitz, H., Schmidt-Ehmcke, J., Zloczynski, P. (2009) und Belitz, H., Schmidt-Ehmcke, J., Zloczynski, P. (2008).

2 FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen im Ausland

Im Jahr 2007 betrugen die Forschungsaufwendungen deutscher Unternehmen im Ausland 9,5 Mrd. €, im Jahr 2001 waren es aber bereits fast 12 Mrd. € gewesen. Die FuE-Aufwendungen im Ausland sind nach 2001 zunächst konstant geblieben und nach 2005 recht kräftig gesunken, nachdem sie vom Beginn der Erfassung durch die SV-Wissenschaftsstatistik im Jahr 1995 bis zum Jahr 2001 auf mehr als das Doppelte gestiegen waren (Tab. 2.1 und Abb. 2.1). In den deutschen multinationalen Unternehmen lag der Auslandsanteil der FuE-Aufwendungen im Durchschnitt zuletzt bei knapp 25 %, auf dem Höhepunkt der Internationalisierung „nach außen“ im Jahr 2001 waren es aber bereits 35 %. Zum Vergleich: US-amerikanische Unternehmen, für die längere Zeitreihen vorliegen, haben ihre FuE-Auslandsaktivitäten bis zuletzt ausgedehnt. Auch nach 1997 ist bei ihnen der Anteil der FuE-Aufwendungen im Ausland kontinuierlich von 12 % auf fast 15 % gestiegen.

Eine ähnliche Entwicklung wie bei FuE zeigt sich bei den Beschäftigten deutscher Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes im Ausland. Nach einer kräftigen Steigerung über die 1990er Jahre war am Beginn des neuen Jahrtausends in den FuE-intensiven Branchen eine Stagnation zu beobachten und seit 2004 sogar ein Rückgang auf das Niveau von 1999 (Abb. 2.2). Dies spricht für einen engen Zusammenhang zwischen Aktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland in Produktion, Forschung und Entwicklung.

Abb. 2.1: FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen mit FuE im Ausland 1995 bis 2007



Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. - Berechnungen des DIW Berlin.

Es finden sich kaum Anhaltspunkte dafür, dass Unternehmen ihre FuE im Ausland auf Kosten der Aktivitäten in Deutschland ausweiten. Im Untersuchungszeitraum von 1995 bis 2007 sind die FuE-Gesamtaufwendungen bei den auslandsaktiven deutschen Unternehmen im Inland etwas stärker gestiegen als bei den Unternehmen ohne FuE im Ausland. Zwischen 2001 und 2007 stiegen ihre FuE-Aufwendungen in Deutschland auch etwas mehr als die der ausländischen Unternehmen (Tab. 2.2).

Tab. 2-1: FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen mit FuE im Ausland 1995 bis 2007

Wirtschaftszweige ¹⁾	1995	...	2001 ¹⁾	2003	2005	2007
<i>Globale FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen mit FuE im Ausland</i>						
	<i>in Mrd. €</i>					
Verarbeitendes Gewerbe	21,2		31,8	34,1	36,8	36,5
Chemische Industrie	6,9		7,6	8,0	8,2	8,4
Pharmaindustrie	.		.	3,4	4,0	3,0
Metallerzeugung. u. -bearb.. H. v. Metallerzeugnissen	.		0,3	0,1	0,1	0,2
Maschinenbau	.		1,1	1,9	2,4	2,7
DV-Geräte, Elektrotechn.. Feinmech.. Uhren. Optik	.		7,4	6,8	7,4	5,7
Fahrzeugbau	.		15,2	16,9	18,3	19,1
H. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	.		.	16,4	18,1	18,9
Restliche Wirtschaftszweige	.		2,6	2,1	1,5	2,1
Wirtschaft insgesamt	22,1		34,4	36,3	38,3	38,6
<i>FuE-Aufwendungen im Ausland</i>						
	<i>in Mrd. €</i>					
Verarbeitendes Gewerbe	4,9		11,6	10,2	11,3	8,8
Chemische Industrie.	2,5		3,6	3,3	3,3	3,7
Pharmaindustrie	.		.	1,7	2,1	2,1
Metallerzeugung. u. -bearb.. H. v. Metallerzeugnissen	.		0,1	< 0,1	< 0,1	0,0
Maschinenbau	.		0,4	0,6	0,7	0,8
DV-Geräte, Elektrotechn.. Feinmech.. Uhren. Optik	.		2,8	2,5	2,3	1,2
Fahrzeugbau	.		4,6	3,6	4,8	3,0
H. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	.		.	3,5	4,8	3,0
Restliche Wirtschaftszweige	.		0,4	0,7	0,2	0,6
Wirtschaft insgesamt	5,1		11,9	10,9	11,4	9,4
<i>Anteil der FuE-Aufwendungen im Ausland an den globalen FuE-Aufwendungen</i>						
	<i>In %</i>					
Verarbeitendes Gewerbe	23,1		36,4	30,0	30,7	24,2
Chemische Industrie.	35,6		48,0	41,2	40,4	44,1
Pharmaindustrie	.		.	50,1	51,8	69,2
Metallerzeugung. u. -bearb.. H. v. Metallerzeugnissen	.		21,9	13,5	9,1	13,6
Maschinenbau	.		39,5	32,2	27,2	29,4
DV-Geräte, Elektrotechn.. Feinmech.. Uhren. Optik	.		37,7	36,5	31,6	20,2
Fahrzeugbau	.		30,1	21,5	26,3	15,5
H. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	.		.	21,3	26,5	15,6
Restliche Wirtschaftszweige	.		13,7	30,8	10,1	27,3
Wirtschaft insgesamt	23,1		34,7	30,0	29,9	24,4

1) Eingeschränkte Vergleichbarkeit zu den Vorjahren durch neues Erhebungsverfahren.

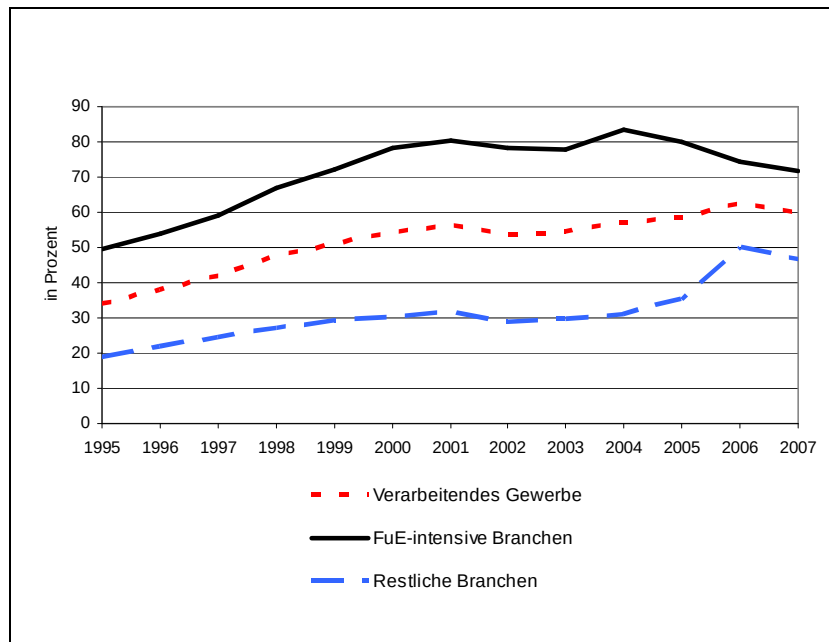
Quellen: SV-Wissenschaftsstatistik; Angaben von Unternehmen. - Schätzungen des DIW Berlin.

Tab. 2-2: FuE-Gesamtaufwendungen deutscher und ausländischer Unternehmen¹⁾ in Deutschland 1995-2007

	1995	2001 ²⁾	2007	2001	2007	2007
	in Mrd. €			Index		
				1995=100	2001=100	1995=100
Deutsche Unternehmen	24,6	31,7	39,5	129	125	160
mit FuE im Ausland	17,0	22,5	27,6	132	123	163
ohne FuE im Ausland	7,6	9,2	11,8	121	129	156
Ausländische Unternehmen	4,9	11,5	13,4	235	116	273
Insgesamt	29,5	43,2	52,9	146	122	179
	Anteile in %					
Deutsche Unternehmen	83	73	75	-	-	-
mit FuE im Ausland	69	71	70	-	-	-
ohne FuE im Ausland	31	29	30	-	-	-
Ausländische Unternehmen	17	27	25	-	-	-
Insgesamt	100	100	100	-	-	-
Nachrichtlich: Herkunftsland bekannt	83	91	99,7	-	-	-

1) Nach dem Herkunftsland des Endeigentümers. FuE-Gesamtaufwendungen der Unternehmen mit unbekanntem Herkunftsland wurden bis 2003 proportional aufgeteilt. 2) Eingeschränkte Vergleichbarkeit zu den Vorjahren durch neues Erhebungsverfahren.
Quellen: SV-Wissenschaftsstatistik.- Schätzungen und Berechnungen des DIW Berlin.

Abb. 2.2: Relation der Beschäftigten deutscher Unternehmen im Ausland und im Inland 1995 bis 2007



Quelle: Deutsche Bundesbank, Statistisches Bundesamt. - Berechnungen des DIW Berlin.

Deutsche multinationale Unternehmen hatten am Ende der 90er Jahre ihre FuE-Aufwendungen im Ausland kräftig ausgedehnt. Der sprunghafte Zuwachs des Auslandsengagements war überwiegend auf Unternehmenskäufe und Fusionen zurückzuführen. Zwischen den Jahren 2001 und 2005 war die Internationalisierung von FuE in den deutschen multinationalen Unternehmen dann weitgehend

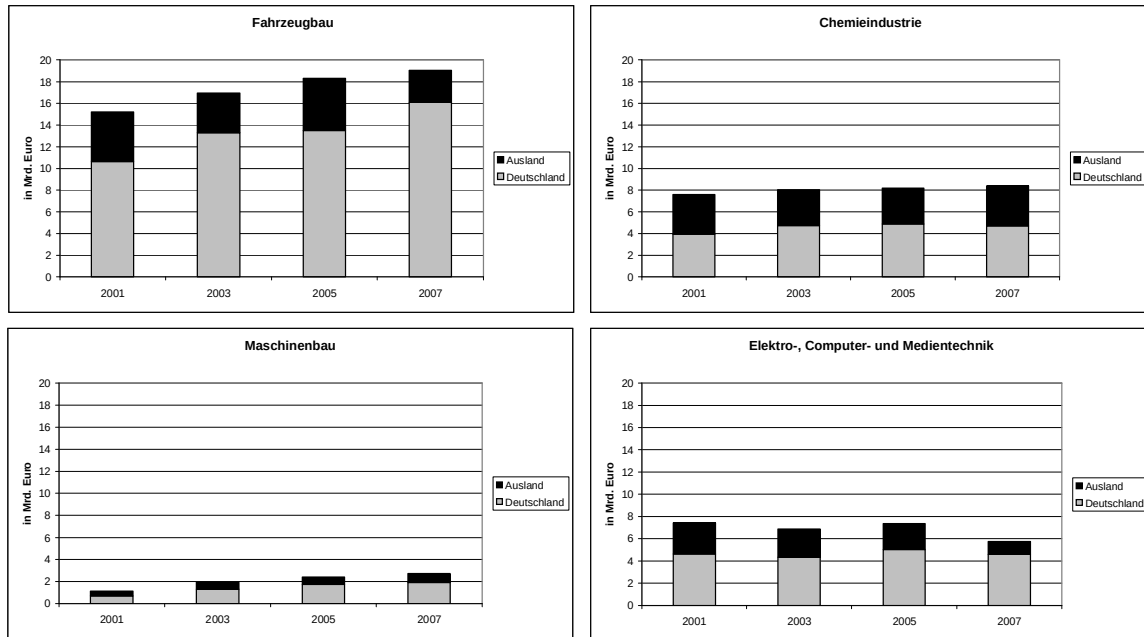
zum Stillstand gekommen. Der Zuwachs ihrer globalen FuE-Aufwendungen von 34,4 Mrd. € im Jahr 2001 auf 38,6 Mrd. € im Jahr 2007 wurde nur noch im Inland realisiert. Die deutschen Unternehmen haben nach einer Phase des Stillstands ab 2005 sogar den Rückwärtsgang in der Internationalisierung ihrer FuE eingelegt. In den Branchen verläuft die Entwicklung allerdings unterschiedlich.

In den deutschen Unternehmen der Chemieindustrie (einschließlich Pharma) hat sich der Trend zur Internationalisierung auch zuletzt fortgesetzt. Die globalen FuE-Aufwendungen sind leicht gestiegen und dies ist ausschließlich auf das Wachstum im Ausland bei einem leichten Rückgang im Inland zurückzuführen. Den höchsten Internationalisierungsgrad haben deutsche Pharmaunternehmen, die bereits fast 70 % ihrer globalen FuE-Aufwendungen im Ausland investieren (Tab. 2.1). Allerdings sind ihre globalen FuE-Aufwendungen zwischen 2005 und 2007 um ein Viertel zurückgegangen, und zwar ausschließlich im Inland. Dies dürfte vorwiegend auf Eigentümerwechsel zurückzuführen sein, denn die FuE-Gesamtausgaben aller Unternehmen sind in dieser Branche in Deutschland etwa gleich geblieben. Der Anteil der Auslandsforschung liegt in den deutschen Unternehmen der Chemieindustrie (ohne Pharma) und im Maschinenbau bei 30 % und ist damit gegenüber 2001 etwas gesunken.

Stark zurückgegangen ist der Internationalisierungsgrad jedoch zuletzt im Kraftfahrzeugbau (von 26 % auf 16 %) und in der Computerindustrie/Elektrotechnik/Feinmechanik (von 32 % auf 20 %). Im Fahrzeugbau, und hier fast ausschließlich im Kraftfahrzeugbau, ging dies mit einer deutlichen Ausweitung der FuE-Ausgaben im Inland einher. In Deutschland sind die FuE-Ausgaben deutscher Unternehmen dieser Branche seit 2001 um etwa die Hälfte gestiegen, während sie im Ausland um 35 % gesunken sind. In den deutschen Unternehmen der Computerindustrie/Elektrotechnik/Feinmechanik blieben die inländischen FuE-Aufwendungen nach 2001 auf etwa gleichem Niveau, im Ausland sanken sie zwischen 2005 und 2007 fast auf die Hälfte (Abb. 2.3). In beiden Branchen ist der Rückgang der FuE-Aktivitäten im Ausland wesentlich auf die Umstrukturierung von einzelnen sehr großen deutschen Unternehmen und den Verkauf von großen Tochterunternehmen und Geschäftsbereichen im Ausland zurückzuführen. Im Zuge der Trennung der US-Tochterfirma Chrysler vom Mutterkonzern Daimler im Jahr 2006 dürften sich die FuE-Aufwendungen des deutschen Unternehmens im Ausland um etwa 1,6 Mrd. € reduziert haben. Nach Angaben in den Geschäftsberichten von Siemens sank die Zahl der weltweiten FuE-Mitarbeiter von 2006 auf 2007 um etwa 16 400, davon um 9 500 in Deutschland und um 6 900 im Ausland. Damit allein ging ein weiterer Rückgang des FuE-Aufwands im Ausland von schätzungsweise 700 Mio. € einher.

Mit Ausnahme des Maschinenbaus ist die FuE-Intensität der auslandsaktiven deutschen Unternehmen in allen großen Branchen im Inland weiterhin deutlich höher als in den nur im Inland FuE-betreibenden Unternehmen. Der heimische Forschungsstandort hat für deutsche Unternehmen zuletzt also wieder an Bedeutung gewonnen, was allerdings fast ausschließlich auf die Entwicklung im Kraftfahrzeugbau zurückzuführen ist, dessen Unternehmen im Inland deutlich mehr in FuE investiert haben.

Abb. 2.3: FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen mit FuE im Ausland in ausgewählten Branchen 2001 bis 2007



Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. - Berechnungen des DIW Berlin.

Zielregionen der FuE deutscher Unternehmen im Ausland

...gemessen anhand von Patentanmeldungen

Die regionale Verteilung der Erfindertätigkeit der deutschen multinationalen Unternehmen im Ausland konzentriert sich in den Jahren 2002-2005 auf die alten EU-Länder (60 %) und Nordamerika (31 %). Japan und andere asiatische Länder haben noch einen sehr geringen Anteil an der Auslandsforschung. Die wichtigsten europäischen Auslandsstandorte für deutsche Unternehmen sind die Nachbarländer Schweiz (14 % der Auslandsaktivitäten), Frankreich (13 %) und Österreich (10 %), es folgen Großbritannien (6 %) und Italien (4 %).⁵

Am Anfang der 1990er Jahre konzentrierten sich die Erfinderaktivitäten deutscher Unternehmen noch stärker auf die Industrieländer in Westeuropa und Nordamerika; auf sie entfielen über 90 % der Patentanmeldungen. Seitdem haben bei einem Zuwachs der Forschung im Ausland die Tigerstaaten (darunter besonders Korea), China sowie die neuen EU-Mitgliedsstaaten an Bedeutung gewonnen. Dennoch ist ihr Anteil an der Erfindertätigkeit im Ausland immer noch sehr gering. Er lag Anfang der 1990er Jahre nur bei gut 1 % und stieg bis 2005 auf knapp 5 %. Damit haben die asiatischen Tigerstaaten und China als Auslandsforschungsstandorte deutscher MNU in der Summe inzwischen etwa das gleiche Gewicht wie Japan.⁶

⁵ Vgl. Belitz, H. Schmidt-Ehmcke, J. Zloczynski, P. (2009).

⁶ Vgl. a.a.O.

...gemessen anhand von FuE-Daten für ausländische Unternehmen in den USA

Auch am wichtigsten Forschungsstandort für multinationale Unternehmen, den USA, kam die Internationalisierung von FuE im neuen Jahrtausend bis zum Jahr 2005 nicht mehr entscheidend voran. Nach dem Jahr 2000 gab es in den USA einen deutlichen Rückgang der jährlichen Wachstumsraten der FuE-Aufwendungen ausländischer Tochterunternehmen. Seitdem wuchs ihre FuE dort auch etwas langsamer als die der US-amerikanischen Konzernmütter (Tab. 2.3). Die FuE-Aufwendungen ausländischer Tochterunternehmen in den USA in den Jahren 2006 und 2007 (vorläufige Daten) deuten darauf hin, dass die Stagnation beendet sein könnte. Immerhin wuchsen sie in diesen beiden Jahren im Durchschnitt um real fast 6 %. Die FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen in den USA sind im neuen Jahrtausend nicht mehr gestiegen. Britische, französische und Schweizer Unternehmen haben dagegen ihre FuE-Aufwendungen in den USA zuletzt wieder stark gesteigert (Abb. 2.4).

Tab. 2-3: Jährliches Wachstum der realen FuE-Aufwendungen ausländischer Tochterunternehmen in den USA 1995-2007¹⁾

	Ins- gesamt	Darunter: aus dem Heimatland						Nach- richtlich:
		Frank- reich	Deutsch- land	Nieder- lande	Schweiz	Groß- britan- nien	Japan	US- Mütter
Nachrichtlich: FuE-Aufwendungen 2007 ²⁾	39 806	5 377	5 638	1 682	5 871	10 469	4 252	200 397
				<i>Durchschnitt in %</i>				
1995-2000	8,3	9,6	11,4	9,8	3,7	10,4	9,9	5,1
2000-2005	0,7	1,3	1,0	-0,7	1,9	2,3	0,7	2,9
2005-2007	5,6	14,4	-2,5	3,2	7,3	14,0	4,0	2,6

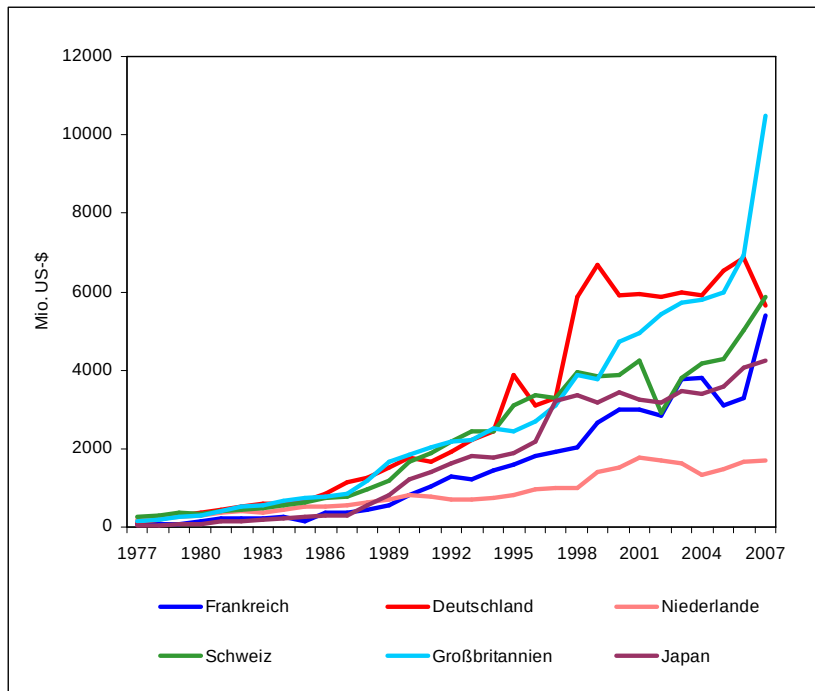
1) Preisbasis des Jahres 2005. 2) Vorläufige Werte, nominal.

Quelle: US Handelsministerium. - Berechnungen des DIW Berlin.

Die FuE-Intensität, gemessen mit dem Anteil der FuE-Aufwendungen an der Wertschöpfung („value added“), unterscheidet sich zwischen den ausländischen Unternehmen und den einheimischen multinationalen Unternehmen in den USA kaum (Abb. 2.5). Die Unterschiede sind nicht stärker als die zwischen den Forschungsintensitäten der Unternehmen aus den wichtigsten Heimatländern, die überwiegend auf unterschiedliche Branchenstrukturen zurückzuführen sind. Im horizontalen Modell der Internationalisierung multinationaler Unternehmen⁷, das zwischen den Industrieländern dominiert, ist zu erwarten, dass die Forschungsintensitäten der Unternehmen, die in gleichen Märkten im Wettbewerb stehen, sich etwa gleichen.

⁷ Im horizontalen Internationalisierungsmodell produzieren Unternehmen die gleichen Produkte (mit hohen Handelskosten) und (schwer handelbare) Leistungen an verschiedenen Standorten mit ähnlicher Faktorausstattung. Dabei nutzen sie u.a. die Eigenschaft von FuE, dass ihre Ergebnisse an verschiedenen Standorten eingesetzt werden können, ohne den Ertrag am Ort der Entstehung zu mindern. (siehe dazu auch Belitz, Edler, Grenzmann 2006).

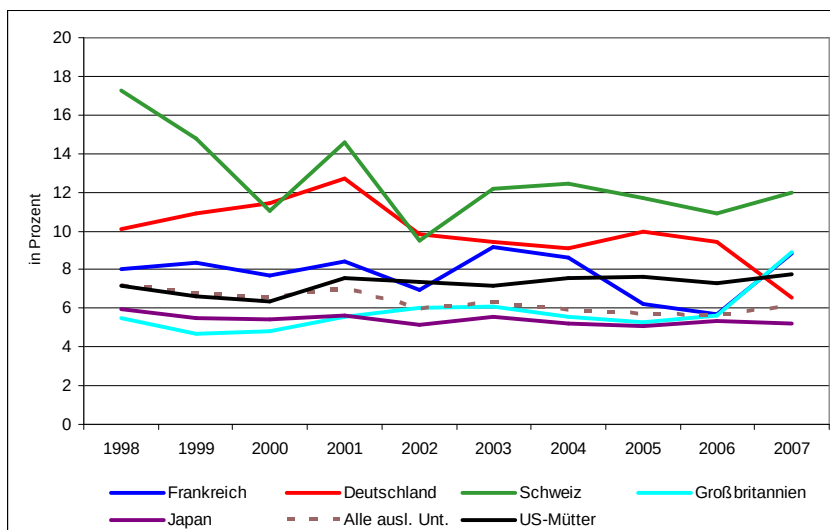
Abb. 2.4: FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen in den USA nach Herkunftsland 1977 bis 2007¹⁾



¹⁾ Für 2007 vorläufige Daten

Quelle: US-Handelsministerium.

Abb. 2.5: FuE-Intensität ausländischer und einheimischer MNU in den USA 1998 bis 2007¹⁾



¹⁾ Berechnet als Relation der FuE-Aufwendungen zur Wertschöpfung. Für 2007 vorläufige Daten.

Quelle: US-Handelsministerium.- Berechnungen des DIW Berlin.

... und Großbritannien

Im Vereinigten Königreich waren die FuE-Aufwendungen von Unternehmen in deutschem Besitz bis zuletzt relativ gering. Sie lagen im Jahr 2007 bei etwa einer halben Milliarde € (340 Mio. brit. Pfund). Nach 2001 gab es auch dort einen deutlichen Rückgang der jährlichen Wachstumsraten der FuE-Aufwendungen aller ausländischen Unternehmen, nicht jedoch bei den deutschen Unternehmen, die ihre FuE-Aufwendungen dort von einem relativ niedrigen Niveau aus stärker steigerten als am Ende der 90er Jahre (Tab. 2.4).

Tab. 2-4: FuE-Aufwendungen ausländischer Tochterunternehmen im Vereinigten Königreich 1996-2007

	<i>Ins-gesamt</i>	<i>Darunter: aus dem Heimatland</i>						<i>Nachrichtlich:</i>	
		<i>USA</i>	<i>Deutsch-land</i>	<i>Frank-reich</i>	<i>Restl. EU</i>	<i>Japan</i>	<i>Restl. Welt</i>	<i>Einheimi-sche Unter-nehmen</i>	<i>Anteil ausländi-scher Unternehm-en</i>
		<i>in Mio. brit. Pfund</i>						<i>In %</i>	
1996	2843	1472	301	151	449	326	247	6588	30,6
2001	5006	2760	212	536	696	183	619	7331	40,6
2007	6046	3028	341	670	1143	355	509	10067	37,5
		<i>In %</i>							
2007	100	50	6	11	19	6	8	-	-
		<i>Durchschnittliches jährliches Wachstum in %</i>							
1996-2001	12,8	20,3	1,4	49,4	24,3	-10,0	28,2	2,4	-
2001-2007	3,4	1,9	10,4	8,8	9,5	13,2	-2,2	5,9	-

Quelle: UK ONS.- Berechnungen des DIW Berlin.

3 FuE ausländischer Unternehmen in Deutschland

In Deutschland haben ausländische Tochterunternehmen 2007 etwa 13,4 Mrd. € für FuE aufgewendet (2005: 12,6 Mrd. €) und 81.100 Personen in FuE beschäftigt (2005: 76.600) (Tab. 3.1). Damit ist Deutschland weltweit der zweitgrößte Forschungsstandort ausländischer MNU nach den USA. Mit 6 Mrd. brit. Pfund im Jahr 2007 (8,8 Mrd. €) folgt Großbritannien.

Tab. 3-1: FuE-Gesamtaufwendungen und FuE-Personal ausländischer Unternehmen in Deutschland 2007 nach ausgewählten Wirtschaftszweigen¹⁾

Wirtschaftszweig	FuE-Gesamtaufwand			FuE-Personal		
	Unter- nehmen insgesamt	Ausl. Unter- nehmen	Anteil ausl. Unter- nehmen	Unter- nehmen insgesamt	Ausl. Unter- nehmen	Anteil ausl. Unter- nehmen
	in Mio. €		in %	in Vollzeitäquivalent		in %
Verarbeitendes Gewerbe	47 319	12 349	26,1	276 366	75 401	27,3
Chemische Industrie	8 046	2 714	33,7	41 299	14 372	34,8
Pharmazeutische Industrie	4 502	2 100	46,6	18 676	9 443	50,6
Maschinenbau	5 118	942	18,4	41 337	7 741	18,7
H. v. Bürom., DV-Geräte, Elektro- technik., Feinmechanik, Optik	10 035	2 699	26,9	70 481	20 763	29,5
Fahrzeugbau	20 877	4 903	23,5	96 896	24 840	25,6
Kraftfahrzeugbau	18 113	2 541	14,0	85 656	16 298	19,0
Unternehmensdienstleistungen	4 300	743	17,3	32 649	4 253	13,0
INSGESAMT	52 868	13 385	25,3	316 599	81 136	25,6

1) Unternehmenspanel, das 99,7 % der gesamten inländischen FuE-Aufwendungen erfasst.

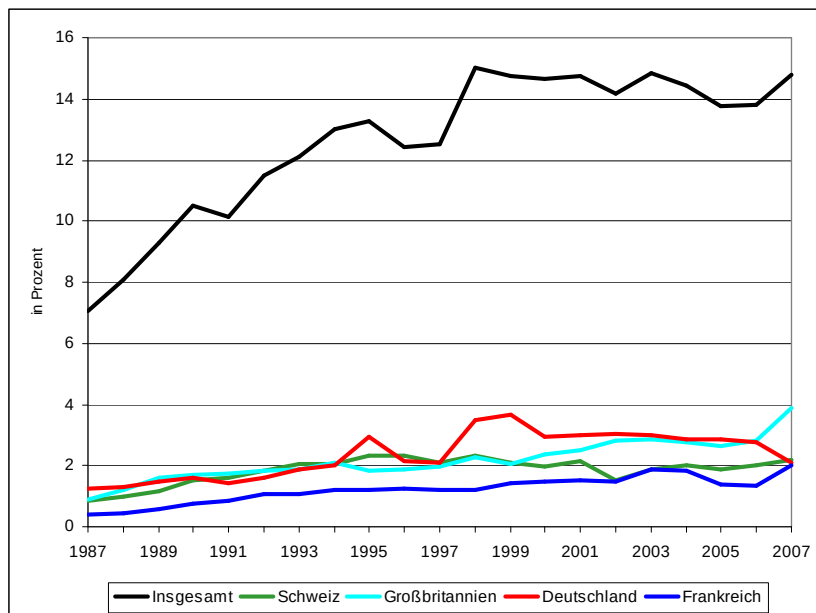
Im Zeitraum von 1993 bis 2007, für den Daten zu den FuE-Aktivitäten ausländischer Unternehmen in Deutschland vorliegen, ist deren Anteil am FuE-Potenzial besonders zwischen 1997 und 2001 gestiegen, seitdem stagniert er (Tab. 3.2). Ein ähnliches Bild zeigt sich sowohl in den USA (Abb.3.1) als auch in Großbritannien (Tab. 2.4), den beiden anderen großen FuE-Standorten multinationaler Unternehmen. Auch dort hat der Anteil ausländischer Unternehmen an den inländischen FuE-Kapazitäten im neuen Jahrtausend nicht mehr zugenommen.

Tab. 3-2: Anteil ausländischer Unternehmen an FuE in Deutschland 1993 bis 2007

	1993	1997	2001	2005	2007
Wirtschaft insgesamt					
FuE-Personal	15,1	16,8	24,2	25,6	25,6
FuE-Gesamtaufwendungen	15,9	17,1	26,5	26,4	25,3
Verarbeitendes Gewerbe					
FuE-Personal	15,5	17,8	25,2	27,2	27,3
FuE-Gesamtaufwendungen	16,7	18,1	27,3	27,4	26,1

Quellen: SV-Wissenschaftsstatistik, - Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin

Abb. 3.1: Anteil ausländischer Unternehmen ausgewählter Heimatländer an den FuE-Aufwendungen der Unternehmen (BERD) in den USA 1987 bis 2007¹⁾



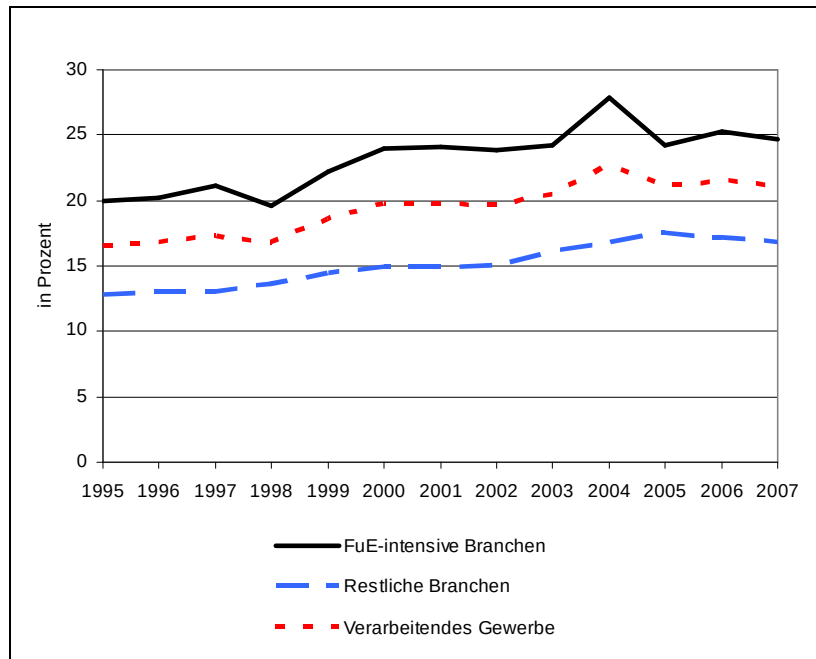
¹⁾ Für 2007 vorläufige Daten

Quelle: US-Handelsministerium. - Berechnungen des DIW Berlin.

Seit dem Jahr 2001 wird jeder vierte €, den Unternehmen in Deutschland in FuE investierten von Unternehmen in ausländischem Besitz ausgegeben; jeder vierte FuE-Beschäftigte war dort tätig. Noch Mitte der 90er Jahre verfügten ausländische Unternehmen in Deutschland nur über ein Sechstel des FuE-Potenzials der inländischen Unternehmen. Ausländische Unternehmen haben ihre FuE-Aktivitäten in Deutschland zwischen 1997 und 2001 stärker ausgedehnt als deutsche Unternehmen. Dies war vorwiegend auf die Übernahme forschender Unternehmen durch ausländische Eigentümer zurückzuführen. Nach „innen“ ist der Prozess der Internationalisierung von FuE in MNU im neuen Jahrtausend zum Stillstand gekommen, eine Umkehr wie in der Internationalisierung deutscher Unternehmen nach „außen“ gibt es aber nicht. Die Entwicklung des Anteils ausländischer Unternehmen in Forschung und Entwicklung nach 1995 verläuft auch in Deutschland ähnlich wie die ihres Anteils an den Beschäftigten (Abb. 3.2).

Die Bedeutung ausländischer Unternehmen für die FuE-Kapazitäten ist in den Branchen unterschiedlich. Ihr Anteil liegt in der Chemieindustrie gemessen am FuE-Gesamtaufwand bei 34 %, darunter in der Pharmaindustrie sogar bei 47 %. Aber auch in der Computerindustrie/Elektrotechnik/Feinmechanik (27 %) und im Fahrzeugbau (24 %), hier vor allem außerhalb des Kraftfahrzeugbaus, wo der Anteil nur 14 % beträgt, haben diese Unternehmen ein großes Gewicht (Tab. 3-1).

Abb. 3.2: Anteil der Beschäftigten ausländischer Unternehmen in Deutschland 1995 bis 2007

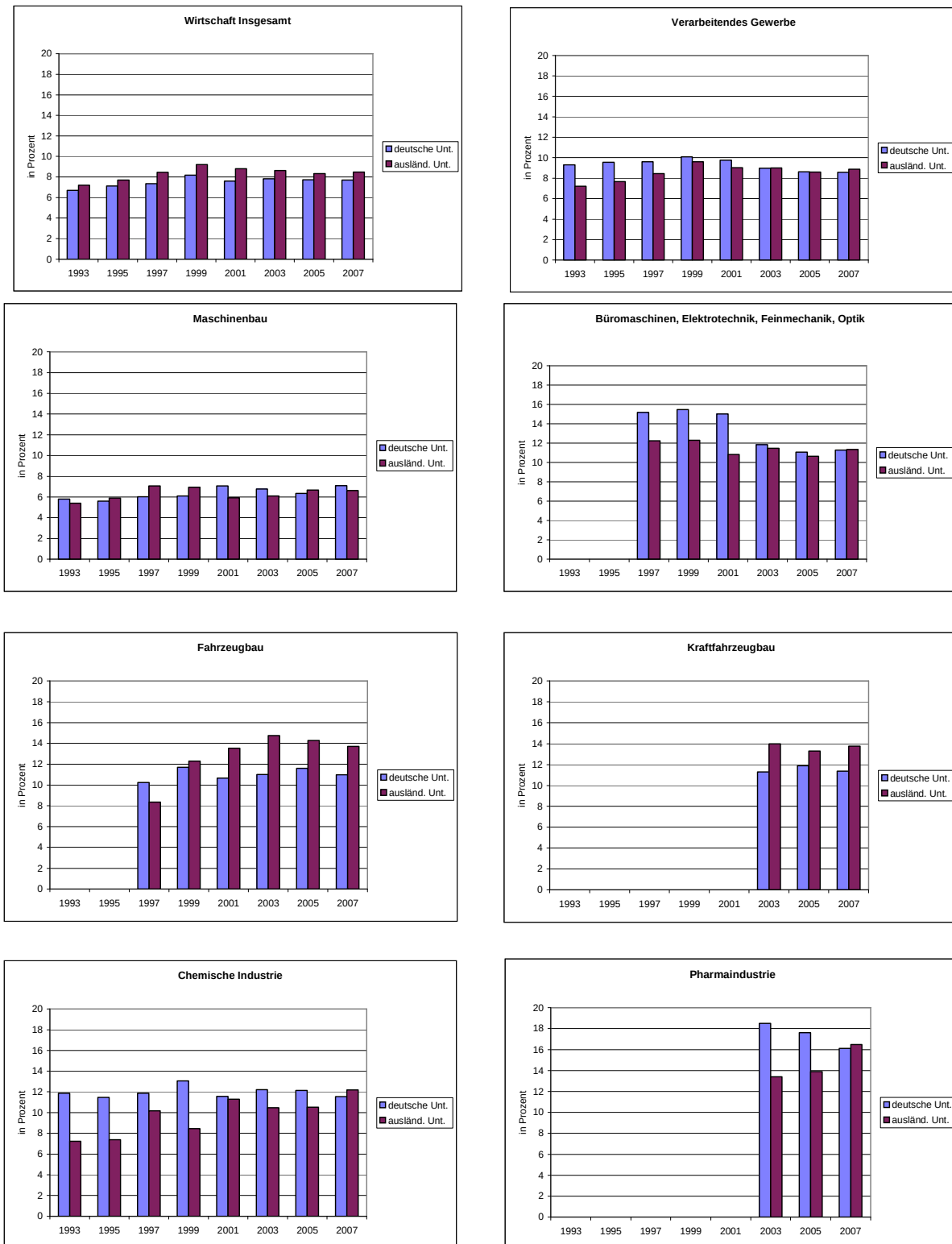


Quelle: Deutsche Bundesbank, Statistisches Bundesamt. - Berechnungen des DIW Berlin.

In der Entwicklung der durchschnittlichen FuE-Intensitäten in deutschen und ausländischen Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes seit 1993, zeigt sich in fast allen großen Branchen eine Annäherung (Abb. 3.3). Dies ist ein Hinweis auf zunehmend ähnliches FuE-Verhalten dieser beiden Unternehmensgruppen. Der größte Unterschied liegt noch im Fahrzeugbau (einschließlich Kraftfahrzeugbau), wo ausländische Unternehmen eine höhere FuE-Personalintensität aufweisen als deutsche Unternehmen. Sie sind hier also im Vergleich zu ihren deutschen Konkurrenten etwas stärker in FuE aktiv als in anderen Unternehmensaktivitäten wie etwa Produktion und Vertrieb.

Seit 2003 ist das FuE-Personal ausländischer Unternehmen um 12 % gestiegen und damit etwas stärker als die Beschäftigung (10 %). Besonders groß war der Zuwachs mit gut 25 % im Kraftfahrzeugbau und in der Pharmaindustrie. Während die Ausweitung des FuE-Personals im Kraftfahrzeugbau parallel zur Beschäftigungsentwicklung insgesamt verlief und somit bei gleich bleibender FuE-Intensität, stieg das FuE-Personal in ausländischen Pharmaunternehmen stärker als die Beschäftigung, was zu einem Zuwachs der FuE-Intensität führte (Abb. 3.3).

Abb. 3.3: FuE-Personalintensität deutscher und ausländischer Unternehmen in ausgewählten Branchen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland 1993 bis 2007



Quelle: SV Wissenschaftsstatistik. - Berechnungen des DIW Berlin

Tab. 3-3: FuE -Personal ausländischer Unternehmen in Deutschland in ausgewählten Branchen 1997 bis 2007

Wirtschaftszweig	1997	2001	2003	2005	2007	2007	1997	2007
						Anteil in %	Index: 2003=100	2007=100
Verarbeitendes Gewerbe	46 800	68 300	67 970	71 850	75 401	92.9	69	111
Chemische Industrie.	6 900	11 250	12 000	12 400	14 372	17.7	58	120
Pharmaindustrie	-	-	7 480	7 230	9 443	11.6	-	126
Maschinenbau	5 900	7 500	7 160	7 940	7 741	9.5	82	108
H. v. Bürom., DV- geräten u. -einr., Elek., FUO	17 900	20 300	19 680	19 660	20 763	25.6	91	106
Fahrzeugbau	11 200	21 700	22 060	25 090	24 840	30.6	51	113
Kraftfahrzeugbau	-	-	12 910	14 840	16 298	20.1	-	126
Insgesamt	47 500	73 200	72 290	76 580	81 136	100.0	66	112

Quellen: SV-Wissenschaftsstatistik. - Berechnungen des DIW Berlin.

Technologische Spezialisierungsmuster

Im Vergleich zu den patentstarken deutschen Unternehmen unterscheidet sich das technologische Spezialisierungsmuster der FuE-Aktivitäten ausländischer Unternehmen in Deutschland, gemessen am Branchenanteil des FuE-Personals in den jeweiligen Unternehmen, kaum. Ausländische Unternehmen sind in Deutschland in einem breiten Branchenspektrum in FuE aktiv, konzentrieren sich aber auch auf einige Technologiefelder, in denen sie über heimatbasierte technologische Kompetenzen verfügen und in denen auch die deutschen Unternehmen relativ viel Forschungsaktivitäten durchführen. Der Fahrzeugbau zieht sowohl bei den ausländischen als auch bei den deutschen Unternehmen den größten Anteil der jeweiligen FuE-Aktivitäten auf sich. Allerdings konzentrieren sich deutsche Unternehmen fast ausschließlich auf den Kraftfahrzeugbau, während ausländische Unternehmen auch im sonstigen Fahrzeugbau (Luft- und Raumfahrzeugbau, Schiffbau, Schienenfahrzeugbau) sehr aktiv sind. In diesen Bereichen verfügt Deutschland über ausgeprägte technologische Kompetenzen. In der Pharmaindustrie konzentrieren ausländische Unternehmen mehr FuE-Personal, deutsche Unternehmen haben anteilig mehr FuE-Kapazitäten im Maschinenbau.

Auf Basis eines im Jahr 2008 vom DIW Berlin erzeugten Datensatzes zu den Patentanmeldungen von etwa 4000 besonders patentstarken Unternehmen am Europäischen Patentamt im Zeitraum von 2002 bis 2005⁸ kann gezeigt werden, in welchen Technologiefeldern ausländische Unternehmen ihre patentrelevante FuE in Deutschland konzentrieren.

Als geografisches Forschungszentrum (Heimatland) eines Unternehmens wurde dabei das Land definiert, aus dem im genannten Zeitraum der größte Anteil der Erfindungen eines Unternehmens stammt. Somit werden die Unternehmen hier nicht dem Land des letzten Mehrheitseigentümers („ultimate beneficial owner“) zugeordnet, sondern dem Land mit den wichtigsten

⁸ Zur Methode siehe Belitz, Heike, Schmidt-Ehmcke, Jens und Zloczynski, Petra, Forschung und Entwicklung deutscher Unternehmen im Ausland. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2009. Expertenkommission für Forschung und Innovation (Hrsg.). Berlin, Februar 2009 und Belitz, Heike, Schmidt-Ehmcke, Jens und Zloczynski, Petra, Auslandsforschung deutscher Unternehmen - kaum Belege für Abwanderung. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 46/2008, S. 725-731.

Forschungsstandorten. Diese Betrachtungsweise entspricht dem Untersuchungsziel, die Internationalisierung von FuE ausgehend vom zentralen Forschungsland eines Unternehmens zu erfassen.

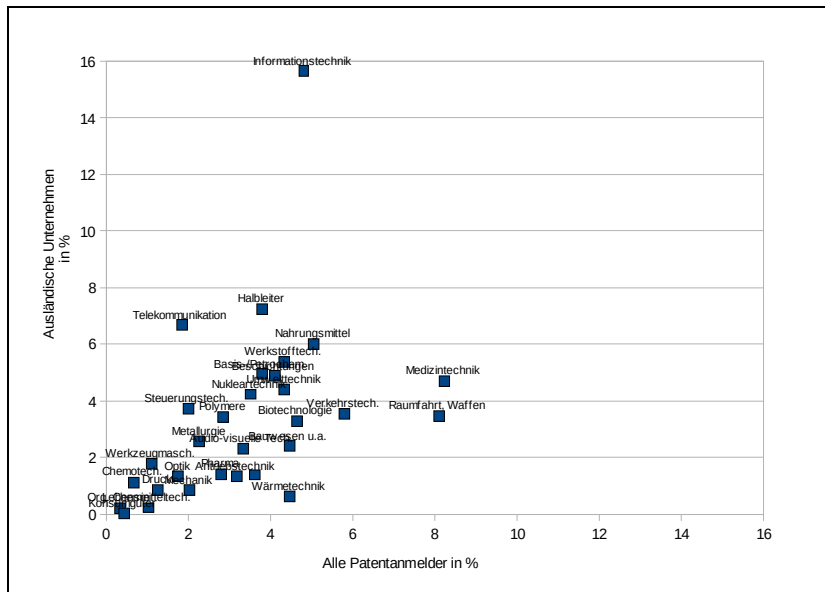
Tab. 3-4: Branchenstruktur des FuE -Personals deutscher und ausländischer Unternehmen in Deutschland 2007

<i>Wirtschaftszweig</i>	<i>Deutsche Unternehmen</i>	<i>Ausländische Unternehmen</i>
	<i>Anteil in %</i>	
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	0,6	1,4
Textil-, Bekleidungs- u. Ledergewerbe	0,4	0,2
Holz-, Papier-, Verlags- u. Druckgewerbe	0,5	0,5
Chemische Industrie	11,4	17,7
Chemische Industrie ohne Pharma	7,5	6,1
H. v. pharmazeutischen Erzeugnissen	3,9	11,6
H. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	2,2	3,2
Glasgewerbe, Keramik, V. v. Steinen u. Erden	0,6	1,0
Metallerrz. u. -bearb., H. v. Metallerzeugnissen	2,9	2,2
Maschinenbau	14,3	9,5
H. v. Bürom., DV-Geräten u. -Einr., Elektrot., FuO	21,1	25,6
Fahrzeugbau	30,6	30,6
Sonstiger Fahrzeugbau	1,1	10,5
H. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	29,5	20,1
Unternehmensdienstleistungen	0,2	0,2
Restliche Branchen	15,2	7,8
Insgesamt	100	100

Quellen: SV-Wissenschaftsstatistik. - Berechnungen des DIW Berlin.

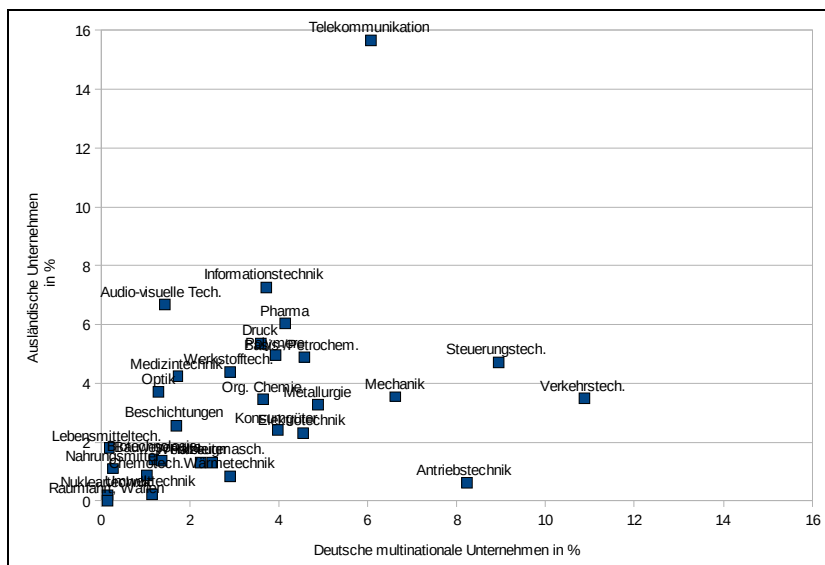
Vergleicht man die Anteile der Technologiefelder an den Patentanmeldungen der ausländischen Unternehmen und aller Anmelder in Deutschland (einschließlich der Forschungseinrichtungen und Einzelerfinder), so zeigt sich bis auf wenige Ausnahmen eine ähnliche Verteilung (Abb. 3.4). In den Bereichen Informationstechnik, Telekommunikation und Halbleiter sind ausländische Unternehmen besonders patentaktiv. In diesen Bereichen haben sie gegenüber deutschen Unternehmen technologische Vorteile. Dies zeigt auch die Abb. 3.5, in der die technologischen Patentmuster der FuE ausländischer und deutscher Unternehmen in Deutschland verglichen werden. Der Anteil der von ausländischen Unternehmen angemeldeten Patente mit Erfinderort Deutschland an allen von Unternehmen angemeldeten Patenten liegt insgesamt bei knapp 10 %. Ausländische Unternehmen forschen in Deutschland stärker in den Bereichen Telekommunikation, Informationstechnik und audiovisuelle Technik. Deutsche Unternehmen konzentrieren sich stärker auf die Technologiegebiete Verkehrstechnik, Mechanik, Antriebstechnik und Steuerungstechnik. Im Großen und Ganzen sind die Patentaktivitäten der beiden Unternehmensgruppen jedoch recht ähnlich und dürften somit stark von den Standortbedingungen in Deutschland für FuE, Produktion und Nachfrage bestimmt sein.

Abb. 3.4: Anteile der Technologiefelder an den Patentanmeldungen ausländischer Unternehmen und insgesamt in Deutschland 2002-05



Quelle: Patstat 1/2008; Berechnungen der DIW Berlin

Abb. 3.5: Anteile der Technologiefelder an den Patentanmeldungen ausländischer und deutscher multinationaler Unternehmen in Deutschland 2002-05



Quelle: Patstat 1/2008; Berechnungen der DIW Berlin

Herkunftsregionen ausländischer forschender Unternehmen

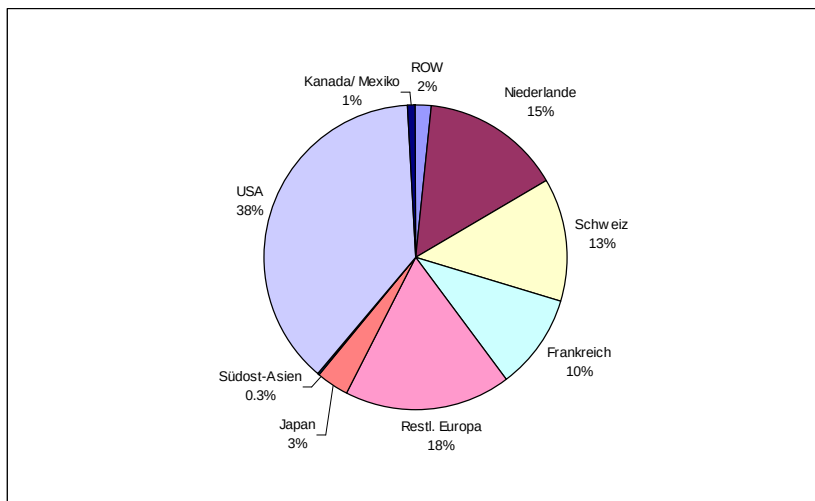
56 % des FuE-Personals der ausländischen Tochterunternehmen in Deutschland entfallen auf europäische Unternehmen. Die wichtigsten Herkunftsländer sind die unmittelbaren Nachbarn Niederlande, die Schweiz und Frankreich. 38 % des FuE-Personals ausländischer Unternehmen ist in US-Unternehmen beschäftigt. Der Anteil von Unternehmen aus Japan fällt bisher kaum ins Gewicht; er liegt bei 3 %. Der Anteil der forschenden Unternehmen aus den Niederlanden, der Schweiz, Frankreich und Japan am FuE-Personal entspricht im Jahr 2007 etwa ihrem Anteil an den

Beschäftigten in allen (auch den nicht forschenden) ausländischen Unternehmen im Jahr 2006.⁹ US-Unternehmen haben dagegen einen deutlich höheren Anteil am FuE-Personal (38 %) als an den Beschäftigten (23 %). Der Anteil der FuE-treibenden unter den US-Unternehmen ist also höher als der unter den europäischen ausländischen Unternehmen.

In den forschenden Unternehmen ist die FuE-Personalintensität in japanischen Unternehmen (15 %) am höchsten, gefolgt von Unternehmen aus den USA, den Niederlanden und Frankreich mit jeweils gut 10 % und der Schweiz mit 8%. Die Unterschiede dürften dabei auf den unterschiedlichen Branchenmix zurückzuführen sein. Es gibt somit keine Anhaltspunkte für ein unterschiedliches FuE-Verhalten von forschenden Unternehmen aus verschiedenen Herkunftsländern.

Ein Vergleich der regionalen Herkunft der ausländischen Unternehmen in Deutschland, gemessen an ihrem Anteil an den FuE-Aufwendungen in Deutschland, und der Regionalstruktur der Zielländer der Auslandsaktivitäten deutscher Unternehmen, gemessen an den Anteilen an der Erfindertätigkeit im Ausland (siehe Kapitel 2), zeigt große Ähnlichkeiten. Die USA sind aus deutscher Sicht das wichtigste Herkunfts- und Zielland für FuE-Aktivitäten und den Wissensaustausch über multinationale Unternehmen, gefolgt von den Nachbarländern Schweiz und Frankreich. Ein wichtiges Herkunftsland sind zudem die Niederlande.

Abb. 3.6: FuE-Personal in ausländischen Unternehmen in Deutschland nach Herkunftsregionen 2007



Quelle: SV Wissenschaftsstatistik - Berechnungen des DIW Berlin

Deutschland als Standort US-amerikanischer Unternehmen

Nachdem Deutschland aus der Sicht der US-Unternehmen über einen längeren Zeitraum den ersten Platz in der Rangfolge der Forschungsstandorte im Ausland behauptete, ist es 1999 von Großbritannien überholt worden. Die durchschnittliche FuE-Intensität ist in Deutschland im Vergleich der großen Auslandsstandorte US-amerikanischer Unternehmen am höchsten. In einigen kleineren Ländern wie Israel, Schweden und Irland forschen US-Unternehmen jedoch mit z.T. deutlich höherer Intensität (Tab. 3.5).

⁹ Vgl. Unternehmensverflechtungen im statistischen Unternehmensregister. In *Wirtschaft und Statistik* 8/2009, S. 774-773.

Der Anteil der traditionell wichtigen großen Zielländer an den weltweiten FuE-Aufwendungen der US-amerikanischen Unternehmen geht langsam zurück. Zunehmend führen US-Unternehmen FuE auch in neuen dynamischen Märkten durch, wo ihre FuE-Aufwendungen von einem niedrigen Ausgangsniveau rasant wachsen. So investierten US-amerikanische Unternehmen inzwischen jeweils mehr als eine halbe Mrd. US-\$ in FuE in ihren Tochterunternehmen in China, Singapur, Israel und Südkorea sowie fast eine halbe Mrd. US-\$ in Indien, wo sie noch Mitte der 1990er Jahre kaum mit FuE-Aktivitäten vertreten waren. Unter den wichtigen Forschungsstandorten im Ausland für US-Unternehmen verzeichnete Deutschland nach 1997 zwar ein relativ geringes Wachstum. Der absolute Zuwachs war jedoch bis 2007 in Deutschland mit einem zusätzlichen FuE-Aufwand von 3 Mrd. US-\$ deutlich größer als etwa in China mit 1 Mrd. US-\$.

Tab. 3-5: FuE-Aufwendungen US-amerikanischer Tochterunternehmen im Mehrheitseigentum nach Zielländern 1997 und 2007

Zielländer	FuE-Aufwendungen		Anteile		Index: 1997=100 2007	FuE-Intensität ¹⁾	
	1997	2007	1997	2007		1997	2007
	Mill. US-\$		in %			in %	
Alle	14593	35019	100	100	240	2,8	3,1
Vereinigtes Königreich	2843	6522	19,5	18,6	229	3,2	3,8
Deutschland	2940	5970	20,1	17,0	203	5,1	6,9
Japan	1089	1980	7,5	5,7	182	4,1	5,1
Frankreich	1281	1698	8,8	4,8	133	3,5	3,0
Schweden	405	1555	2,8	4,4	384	8,5	11,3
Irland	320	1513	2,2	4,3	473	2,7	2,8
Schweiz	230	1160	1,6	3,3	504	2,9	4,0
China	35	1141	0,2	3,3	3260	1,1	5,1
Südkorea	41	995	0,3	2,8	2427	1,7	8,0
Israel	208	946	1,4	2,7	455	21,8	20,1
Niederlande	480	730	3,3	2,1	152	2,5	2,5
Singapur	73	578	0,5	1,7	792	0,8	2,8
Indien	22	449	0,2	1,3	2041	3,2	6,1
Nachricht- lich: US-Mütter	106800	200397	-	-	188	6,8	7,7

1) gemessen als Anteil der FuE-Aufwendungen am Gross Product (1997) bzw. an der Wertschöpfung (2007).
Quellen: US-Handelsministerium. - Berechnungen des DIW Berlin.

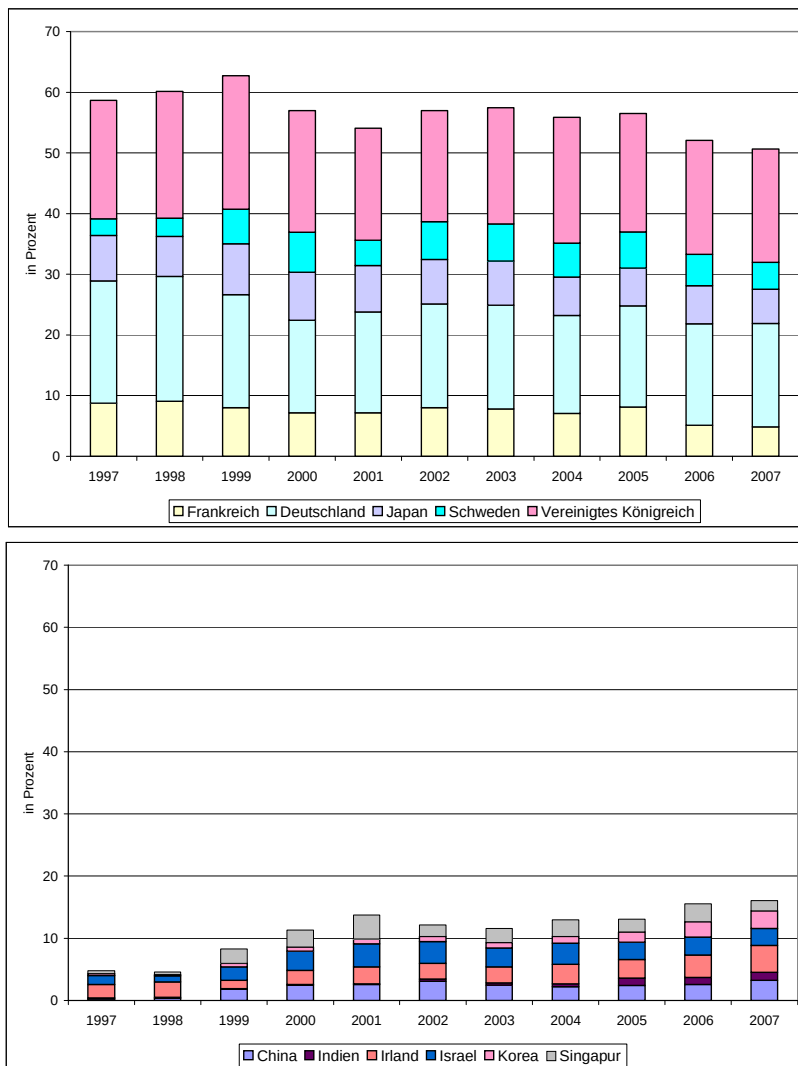
Der hohe Auslandsanteil von FuE US-amerikanischen Unternehmen im Fahrzeugbau und hier besonders in Deutschland und Großbritannien spiegelt Wettbewerbsvorteile diesen Zielländern. „A source of this competitive advantage is presence of industrial agglomeration (or clustering) in places such as Stuttgart and Bavaria in Germany and the West Midlands in the United Kingdom. Innovation can be heightened when competing firms operate in geographic clusters that attract pools of highly skilled labor and that increase rivalry among firms.¹⁰ The high foreign-affiliate share in transportation equipment also reflects the need to customize automobiles for the tastes of local consumers and to comply with local laws and regulations. The low foreign-affiliate share in

¹⁰ Vgl. Porter, Michael E.(1990).

information partly reflects the dominance of the United States in the global software industry and possibly the difficulties in protecting intellectual property in this industry.”¹¹

In China konzentrieren sich die FuE-Aktivitäten US-amerikanischer Unternehmen in den Branchen Computer und Elektronik sowie Elektrotechnik. Der Zuwachs dort ist laut einer aktuellen Studie vor allem marktgetrieben und reflektiert die Bedeutung der großen chinesischen Bevölkerung als Kundenpotential in den Marketingstrategien der US-Unternehmen.¹² Dies wird durch die hohen Umsatzanteile der US-Tochterunternehmen im lokalen Markt gestützt. Auch der Ausbau der Forschungskapazitäten in China spielt eine Rolle bei der Erweiterung der FuE-Aktivitäten US-amerikanischer Unternehmen in den letzten Jahren.¹³

Abb. 3.7: Anteil „alter“ und „neuer“ Forschungsstandorte an den FuE-Aufwendungen der US-Unternehmen im Ausland 1997 bis 2007 (in %)



Quelle: US-Handelsministerium. - Berechnungen des DIW Berlin.

¹¹ Barefoot, K.B., Mataloni, R.J. Jr.(2009).

¹² Kazuyuki Motohashi (2006).

¹³ Siehe Barefoot, K.B., Mataloni, R.J. Jr.(2009).

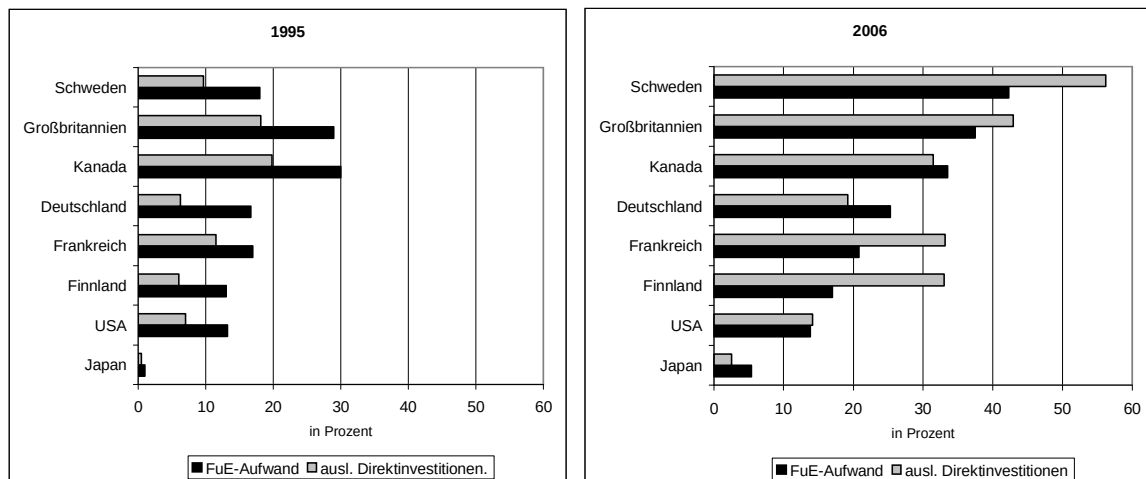
4 Internationalisierung der FuE multinationaler Unternehmen im internationalen Vergleich

Die Internationalisierung von FuE in multinationalen Unternehmen findet vor allem zwischen den Unternehmen aus den USA und Europa statt. Die wichtigsten Herkunfts- und Zielländer in FuE dieser Unternehmen sind die USA, Deutschland und Großbritannien. Japan ist bisher weniger in die internationale Wissensproduktion und den Wissensaustausch über multinationale Unternehmen eingebunden.

In den Industrieländern besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Internationalisierung der Produktion, die vorwiegend über Unternehmenskäufe und Fusionen vorangetrieben wird, und der Internationalisierung von FuE. In Ländern mit hohen Beständen an Direktinvestitionen im Ausland in Relation zum BIP, wie der Schweiz und Schweden, haben die multinationalen Unternehmen auch bei FuE hohe Auslandsanteile. In den USA und Japan gehen relativ geringe Direktinvestitionsbestände im Ausland mit geringen Anteilen der FuE dort einher.¹⁴ Die sprunghafte Erweiterung der ausländischen Direktinvestitionsbestände wichtiger europäischer Industrieländer am Ende der 1990er Jahre führte auch zur Expansion der FuE-Aktivitäten der heimischen Unternehmen im Ausland, insbesondere im Zielland USA.

Auch „nach innen“ besteht der Zusammenhang zwischen der Bedeutung ausländischer Unternehmen in der inländischen Produktion und FuE. In Ländern mit hohen Beständen ausländischer Direktinvestitionen in Relation zum BIP, wie Schweden, Großbritannien und Kanada haben ausländische Unternehmen auch einen hohen Anteil an den Forschungsaktivitäten der Unternehmen (Abb. 4.1)

Abb. 4.1: Anteil der FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen und Bestände ausländischer Direktinvestitionen in Relation zum BIP 1995 und 2006 ¹⁾²⁾



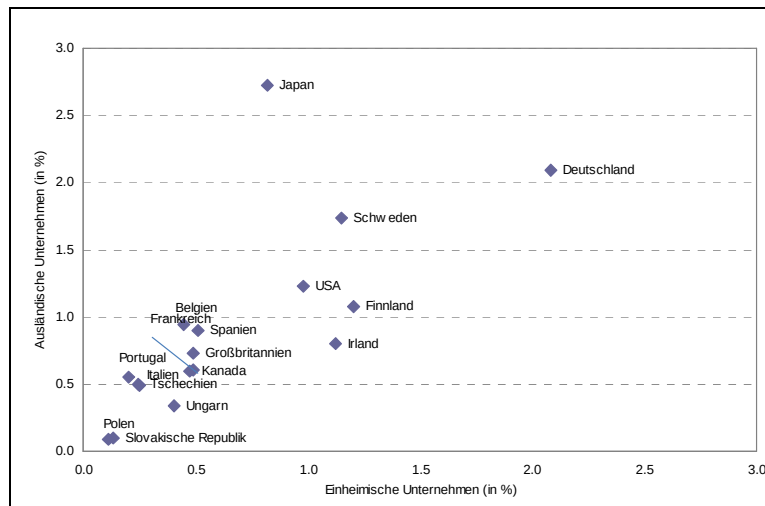
1) Ausländische Direktinvestitionen/ BIP: 1995: Durchschnitt der Jahre 1993-1995; 2005: Durchschnitt der Jahre 2005-2007.

Quellen: OECD, US-Handelsministerium, SV Wissenschaftsstatistik. - Berechnungen des DIW Berlin.

¹⁴ Vgl. Belitz, H. (2008).

Die FuE-Intensität, gemessen als FuE-Aufwand in Relation zum Umsatz, unterscheidet sich auch in anderen Ländern zwischen ausländischen und einheimischen Unternehmen kaum (Abb. 4.2). Die geringen Unterschiede, die eher zugunsten der ausländischen Unternehmen ausfallen, dürften vorwiegend auf die unterschiedliche Branchenstruktur beider Unternehmensgruppen zurückzuführen sein. Die Internationalisierung von FuE ist in FuE-intensiven Branchen weiter fortgeschritten.

Abb. 4.2: FuE-Umsatzintensität ausländischer und einheimischer Unternehmen in ausgewählten Ländern 2006

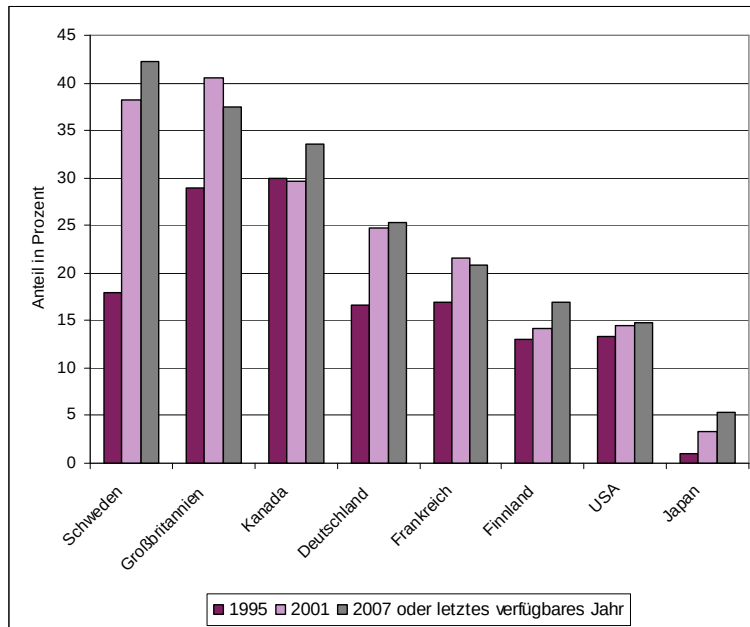


Quelle: OECD AFA Datenbasis April 2009, OECD (2009).

Längere Zeitreihen zum Anteil ausländischer Unternehmen an den FuE-Aufwendungen liegen nur für einige Länder vor, darunter für die weltweit wichtigsten FuE-Standorte multinationaler Unternehmen außerhalb des Heimatlandes, die USA, Deutschland und das Vereinigte Königreich. Während dieser Anteil in den USA seit Mitte der 1990er Jahre nur wenig stieg (nach einem starken Zuwachs in der Dekade davor), nahm er in Deutschland, dem Vereinigten Königreich und Schweden um die Jahrtausendwende stark zu. Danach veränderte er sich in den meisten Ländern nur noch geringfügig. Dies deutet grosso modo auf einen zeitweiligen Stillstand bei der Internationalisierung von FuE in den drei wichtigsten Zielländern hin (Abb. 4.3).

In den forschungsstarken Ländern USA und Schweden, für die Daten zur Internationalisierung der FuE nach „außen“ und „innen“ zur Verfügung stehen, war die Bilanz 2006 in etwa ausgeglichen: die FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen im Inland hielten sich die Waage mit denen der einheimischen Unternehmen im Ausland. In Japan sind die FuE-Aufwendungen multinationaler Unternehmen in beiden Richtungen relativ gering, etwas höher jedoch die der ausländischen Unternehmen in Japan. In Deutschland hat sich die ausgeglichene Bilanz nach 2005 zu Gunsten des deutschen Forschungsstandorts verschoben. Ausländische Unternehmen investierten im Jahr 2007 in Deutschland knapp 4 Mrd. € mehr in FuE als deutsche Unternehmen im Ausland. Die relativ geringe Steigerung der weltweiten Forschungsaufwendungen deutscher multinationaler Unternehmen zwischen 2005 und 2007 um 300 Mio. € ging mit einem Rückgang ihrer FuE-Aufwendungen im Ausland um 2 Mrd. € einher, der von der Erhöhung der FuE-Aufwendungen im Inland überkompensiert wurde.

Abb. 4.3: Anteil ausländischer Unternehmen an den gesamten FuE-Aufwendungen der Unternehmen in ausgewählten Ländern 1995 bis 2007¹⁾



¹⁾ Letztes Verfügbares Jahr: Kanada 2004, Schweden 2005, Frankreich und Finnland 2006.

Quellen: OECD, U.S. Department of Commerce, ONS UK, SV-Wissenschaftsstatistik; Berechnungen des DIW Berlin.

Der Internationalisierungsprozess in Produktion und FuE kam somit zu Beginn des neuen Jahrtausends weitgehend zum Stillstand. Nach 2005 gab es zunächst Anzeichen für eine Wiederbelebung der Direktinvestitionstätigkeit von führenden Industrieländern im Ausland und in der Folge auch der Internationalisierung von FuE. Im Zuge der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise ist die Internationalisierung der Produktion im Jahr 2008 jedoch wiederum gestoppt worden. Die einfließenden Direktinvestitionen und die grenzüberschreitenden Mergers & Acquisitions in den Industrieländern sanken im Jahr 2008 gegenüber dem Vorjahr um etwa ein Drittel und der Rückgang setzte sich auch im ersten Halbjahr 2009 fort.¹⁵

¹⁵ Vgl. UNCTAD (2009).

5 Fazit

FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen im Ausland rückläufig

Die globalen FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen sind 2007 gegenüber 2005 nur noch um 300 Mio. € gestiegen und liegen nun bei 38,6 Mrd. €. Der Zuwachs wurde jedoch nur im Inland realisiert. Im Ausland sanken die FuE-Aufwendungen sogar um 2 Mrd. € und liegen nun bei 9,5 Mrd. €. Somit beträgt der Anteil der Auslandsforschung der deutschen Unternehmen etwa ein Viertel (2005: 30 %). Die Internationalisierung der Forschungs- und Innovationstätigkeit deutscher multinationaler Unternehmen hatte sich vor allem zwischen 1997 und 2001 kräftig verstärkt, danach war sie zum Stillstand gekommen und ist nun zuletzt sogar gesunken.

Rückgang durch Verkäufe von Unternehmensteilen im Ausland getrieben

Der starke Rückgang der Internationalisierung der FuE deutscher Unternehmen im Ausland ist vor allem auf den Kraftfahrzeugbau und die Computerindustrie/Elektrotechnik/Feinmechanik zurückzuführen. Im Automobilbau entfallen nach 26 % im Jahr 2005 nun nur noch 16 % der FuE-Aufwendungen auf das Ausland, in der Computerindustrie/Elektrotechnik/Feinmechanik fiel der Auslandsanteil von 32 % auf 20 %. In beiden Branchen haben einzelne Großunternehmen durch ihre Verkäufe von ausländischen Tochterunternehmen oder von Geschäftsbereichen mit FuE im Ausland diese Entwicklung getrieben. In den deutschen Unternehmen der Chemieindustrie (einschließlich Pharma) hat sich der Trend zur Internationalisierung auch zuletzt fortgesetzt. Die globalen FuE-Aufwendungen sind leicht gestiegen und dies ist ausschließlich auf das Wachstum im Ausland bei einem leichten Rückgang im Inland zurückzuführen.

Anteil ausländischer Unternehmen an den FuE-Aufwendungen in Deutschland bei 25 % stabil

In Deutschland haben ausländische Tochterunternehmen 2007 etwa 13,4 Mrd. € für FuE aufgewendet (2005: 12,6 Mrd. €) und 81.100 Personen in FuE beschäftigt (2005: 76.600). Somit wird schon seit 2001 jeder vierte Euro für FuE im privaten Sektor von ausländischen Unternehmen ausgegeben. Damit hat die Unternehmensforschung in Deutschland ein hohes Internationalisierungsniveau erreicht, das im internationalen Vergleich etwa seiner Größe entspricht.

Internationale „FuE-Bilanz“ Deutschlands positiv

Ausländische Unternehmen investieren nunmehr in Deutschland etwa 4 Mrd. € mehr in FuE als ihrerseits deutsche Unternehmen im Ausland. Die immer wieder geäußerten Befürchtungen, die Attraktivität Deutschlands als Forschungs- und Innovationsstandort könne mit der zunehmenden Internationalisierung von FuE zurückgehen, haben sich bisher nicht bestätigt. Hier investierten ausländische Unternehmen im Jahr 2007 mit 13,4 Mrd. € den zweitgrößten Betrag an FuE-Aufwendungen nach den USA (29 Mrd. €) und vor Großbritannien (8,8 Mrd. €).

Ähnliche technologische Schwerpunkte ausländischer und einheimischer Unternehmen

Die Intensität, mit der Unternehmen in ausländischem Besitz in Deutschland FuE betreiben, unterscheidet sich kaum von der einheimischer Unternehmen. Ausländische Unternehmen setzen hier zu Lande bei ihren FuE-Aktivitäten auch ähnliche technologische und sektorale Schwerpunkte wie ihre einheimischen Wettbewerber, konzentrieren sich jedoch stärker auf den Pharmabereich und den sonstigen Fahrzeugbau (Luft- und Raumfahrzeugbau, Schienenfahrzeugbau, Schiffbau).

Starke Verflechtung mit Unternehmensforschung in den USA, der Schweiz und Frankreich

Ein Vergleich der regionalen Herkunft der ausländischen Unternehmen in Deutschland und der Regionalstruktur der Auslandsaktivitäten deutscher Unternehmen zeigt große Ähnlichkeiten. Die

USA ist aus deutscher Sicht das wichtigste Herkunfts- und Zielland für FuE-Aktivitäten und den Wissensaustausch über multinationale Unternehmen, gefolgt von den Nachbarländern Schweiz und Frankreich. Deutschland steht also immer noch vorwiegend mit den USA und einigen westeuropäischen Nachbarn im Wettbewerb um die besten Forschungsbedingungen für Unternehmen.

Ende des Stopps bei Internationalisierung von FuE nicht in Sicht

Die Internationalisierung der Forschungs- und Innovationstätigkeit deutscher multinationaler Unternehmen hat sich vor allem in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre kräftig verstärkt. Auch in umgekehrter Richtung sind die FuE-Aufwendungen ausländischer Unternehmen in Deutschland zur dieser Zeit sprunghaft gestiegen. Im neuen Jahrtausend ist die Internationalisierung von FuE in multinationalen Unternehmen weitgehend zum Stillstand gekommen. Nach Anzeichen der Belebung ist die Internationalisierung der Produktion im Zuge der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise im Jahr 2008 wieder gestoppt worden. Dies dürfte sich zunächst dämpfend auf die Internationalisierung von FuE auswirken.

6 Literatur

- Anderson, Th., Zeile, W. J. (2009): Operations of U.S. Affiliates of Foreign Companies. Preliminary Results From the 2007 Benchmark Survey. Survey of Current Business, November 2009, S. 43-65.
- Barefoot, Kevin, B. and Mataloni, Raymond, J. Jr. (2009): U.S. Multinational Companies. Operations in the United States and Abroad in 2007. Survey of Current Business, August 2009, S. 63-87.
- Belitz, H., Edler, J., Grenzmann, Ch.(2006): Internationalization of Industrial R&D. In: Schmoch, U.; Rammer, Chr. and Legler, H. (ed.), National Systems of Innovation in Comparison. Springer, Dordrecht, S. 47-66.
- Belitz, H., Gehrke, B., Grenzmann, Ch., Legler, H., Leidmann, M. (Mitarbeit) (2008): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im internationalen Vergleich. Hannover, Berlin, Essen. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 1/2008. Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin, Februar 2008.
- Belitz, H, Schmidt-Ehmcke, J., Zloczynski, P. (2009): Forschung und Entwicklung deutscher Unternehmen im Ausland. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2009, Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.), Berlin, März 2009.
- Belitz, H. (2008): Deutschland nach den USA zweitgrößter Forschungsstandort für multinationale Unternehmen. In: DIW Wochenbericht 18/2008, S. 226-232.
- Belitz, H., Schmidt-Ehmcke, J., Zloczynski, P.(2008): Auslandsforschung deutscher Unternehmen - kaum Belege für Abwanderung. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 46/2008, S. 725-731.
- Deutsche Bundesbank, Kapitalverflechtung mit dem Ausland, div. Jahrgänge.
- FuE-Aktivitäten deutscher Unternehmen im internationalen Umfeld 2007. In: facts Zahlen & Fakten aus der Wirtschaftsstatistik GmbH im Stifterverband, Essen, November 2009.
- Grenzmann, Ch., Kladroba, A., Kreuels, B. (2009): FuE-Datenreport 2009 – Tabellen und Daten. Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft. Bericht über die FuE-Erhebungen 2007. Hrsg. von der Wirtschaftsstatistik GmbH im Stifterverband, Essen, Oktober 2009.
- Kazuyuki Motohashi (2006): R&D of Multinationals in China: Structure, Motivations and Regional Difference. In: Research Institute of Economy, Trade & Industry (RIETI) Discussion Paper Series 06-E-005 (Tokyo: RIETI, February 2006).
- Legler, H., Gehrke, B., Belitz, H.; Grenzmann, Ch. (2008): Forschungslandschaft Deutschland. Dynamik, Struktur, Globalisierung und Regionalverteilung von FuE im internationalen Umfeld. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. Materialien zur Wirtschaftsstatistik, Heft 16, Essen 2008.
- Legler, H., Gehrke, B., Grenzmann, Ch. (2010): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in Deutschland im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 1-2010. Expertenkommission für Forschung und Innovation (Hrsg.). Berlin, Februar 2010.
- Porter, M. E.: The Competitive Advantage of Nations, New York, Free press, 1990.
- Sturm, R., Tümmler, Th., Opfermann, R. (2009): Unternehmensverflechtungen im statistischen Unternehmensregister. In Wirtschaft und Statistik 8/2009, S. 774-77.
- OECD (2008), The Internationalisation of Business R&D, Evidence, Impacts and Implications. Paris 2008.
- OECD (2009), Science, Technology and Industry Scoreboard 2009. Paris 2009.
- UNCTAD (2009), World Investment Report 2009, New York and Geneva 2009.
- U.S. Department of Commerce, U.S. Affiliates of Foreign Companies, div. Jahrgänge.
- U.S. Department of Commerce, Foreign Direct Investment in the United States, div. Jahrgänge.