

Rammer, Christian; Peters, Bettina

**Research Report**

## Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2008: Aktuelle Entwicklungen – Innovationsperspektiven – Beschäftigungsbeitrag von Innovationen

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 7-2010

**Provided in Cooperation with:**

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

*Suggested Citation:* Rammer, Christian; Peters, Bettina (2010) : Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2008: Aktuelle Entwicklungen – Innovationsperspektiven – Beschäftigungsbeitrag von Innovationen, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 7-2010, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/156537>

**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.*

**ZEW**

Zentrum für Europäische  
Wirtschaftsforschung GmbH  
Centre for European  
Economic Research

# **Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2008**

## **Aktuelle Entwicklungen - Innovationsperspektiven - Beschäftigungsbeitrag von Innovationen**

Christian Rammer und Bettina Peters

---

**Studien zum deutschen Innovationssystem**

**Nr. 07-2010**

---

*Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)*

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. 07-2010**

ISSN 1613-4338

Herausgeber:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle:

Technische Universität Berlin, VWS 2

Müller-Breslau-Straße (Schleuseninsel)

10623 Berlin

[www.e-fi.de](http://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. Christian Rammer

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Forschungsbereich Industrieökonomik und Internationale Unternehmensführung

L 7,1 – D-68161 Mannheim

Tel: +49-621-1235-184

Fax: +49-621-1235-170

Email: [rammer@zew.de](mailto:rammer@zew.de)

## **Inhalt**

<b>0</b>	<b>Kurzfassung.....</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Zur Messung von Innovationsaktivitäten von Unternehmen .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Aktuelle Entwicklungen der Innovationsaktivitäten .....</b>	<b>14</b>
	3.1 Datengrundlage .....	14
	3.2 Innovationsbeteiligung .....	16
	3.3 Innovationsinput.....	25
	3.4 Innovationserfolg .....	32
	3.5 Ost-West-Unterschiede im Innovationsverhalten.....	38
<b>4</b>	<b>Innovationsperspektiven für 2009 und 2010 .....</b>	<b>43</b>
	4.1 Geplante Innovationsaktivitäten 2009 und 2010.....	43
	4.2 Geplante Innovationsaufwendungen 2009 und 2010 .....	46
	4.3 Veränderte Rahmenbedingungen für Innovationsaktivitäten .....	50
	4.4 Innovationsplanung im Ost-West-Vergleich.....	56
<b>5</b>	<b>Beschäftigungswirkung von Innovationen nach Konjunkturphasen.....</b>	<b>58</b>
	5.1 Zur Fragestellung .....	58
	5.2 Beschäftigungsveränderung nach Innovationstätigkeit.....	59
	5.3 Zur Schätzung der Beschäftigungseffekte von Innovationen.....	62
	5.4 Komponenten des Beschäftigungswachstums.....	65
<b>6</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>68</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Innovatorenquote in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008.....	17
Abbildung 2:	Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2008.....	18
Abbildung 3:	Anteil von Produkt- und Prozessinnovatoren in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2008.....	19
Abbildung 4:	Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten und mit kostensenkenden Prozessinnovationen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2008 (in %).....	20
Abbildung 5:	Produkt- und Prozessinnovatoren in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2008 nach Art der eingeführten Innovationen (in %).....	21
Abbildung 6:	Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher oder gelegentlicher FuE-Tätigkeit in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2008 (in %).....	22
Abbildung 7:	Entwicklung der Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008 (in Mrd. € zu Preisen von 2000).....	27
Abbildung 8:	Zusammensetzung der Innovationsaufwendungen im Jahr 2008 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (in %).....	27
Abbildung 9:	Anteil der Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008 (in %).....	28
Abbildung 10:	Anteil der investiven Innovationsaufwendungen an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen in der verarbeitenden Industrie und in unternehmensnahen Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008 (in %).....	29
Abbildung 11:	Innovationsintensität in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008.....	30
Abbildung 12:	Umsatzanteil mit neuen Produkten in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2008.....	33
Abbildung 13:	Umsatzanteil mit Marktneuheiten in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1994-2008 (in %).....	34
Abbildung 14:	Kostensenkungsanteil durch Prozessinnovationen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2008 (in %).....	35
Abbildung 15:	Umsatzanteil mit Sortimentsneuheiten und Umsatzanstieg durch Qualitätsverbesserungen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2002-2008 (in %).....	36

Abbildung 16:	Innovatorenquote in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen in Oste- und Westdeutschland 1992-2008.....	40
Abbildung 17:	Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher oder gelegentlicher FuE-Tätigkeit in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland 1993-2008.....	40
Abbildung 18:	Innovationsintensität in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland 1992-2008.....	41
Abbildung 19:	Umsatzanteil mit neuen Produkten in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2008.....	41
Abbildung 20:	Umsatzanteil mit Marktneuheiten in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland 1994-2008 (in %).....	42
Abbildung 21:	Kostensenkungsanteil durch Prozessinnovationen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland 1993-2008 (in %) .....	42
Abbildung 22:	Innovationsaktivitäten 2008-2010 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (in %).....	44
Abbildung 23:	Anteil innovativer Unternehmen 1997-2010 in der verarbeitenden Industrie und in wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (Vorjahr in %) .....	45
Abbildung 24:	Geplante Innovationsaufwendungen 2009 und 2010 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %) .....	47
Abbildung 25:	Veränderungsrate der nominellen Innovationsaufwendungen 2008-2010 in der Wissenswirtschaft Deutschlands nach Branchen (in %) .....	48
Abbildung 26:	Absolute Veränderung der nominellen Innovationsaufwendungen 2008-2010 in der Wissenswirtschaft Deutschlands nach Branchen (in Mrd. €).....	49
Abbildung 27:	Frage zu Innovationsperspektiven in der Innovationserhebung 2009 .....	50
Abbildung 28:	Erwartete Veränderung von innovationsrelevanten Faktoren im Jahr 2009 durch Unternehmen in Deutschland (in % aller Unternehmen) .....	51
Abbildung 29:	Voraussichtlicher Einfluss der Veränderung von innovationsrelevanten Faktoren im Jahr 2009 auf die Innovationsaktivitäten von Unternehmen in Deutschland (in % aller Unternehmen) .....	52
Abbildung 30:	Voraussichtlicher Einfluss von Veränderung bei innovationsrelevanten Faktoren auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen im Jahr 2009 in der Hochtechnologie Deutschlands (in % aller Innovatoren bzw. aller Nicht-Innovatoren) .....	54
Abbildung 31:	Voraussichtlicher Einfluss von Veränderung bei innovationsrelevanten Faktoren auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen im Jahr 2009 in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (in % aller Innovatoren bzw. aller Nicht-Innovatoren) .....	55

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Indikatoren zur Innovationsbeteiligung nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland 2008 (in %).....	23
Tabelle 2:	Indikatoren zur Innovationsbeteiligung in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen 2006 im internationalen Vergleich .....	25
Tabelle 3:	Indikatoren zu den Innovationsaufwendungen nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland 2008 (in %).....	31
Tabelle 4:	Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen 2006 im internationalen Vergleich.....	32
Tabelle 5:	Indikatoren zum Innovationserfolg nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland 2008 (in %) .....	37
Tabelle 6:	Indikatoren zum Innovationserfolg mit Produktneuheiten in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen 2006 im internationalen Vergleich .....	38
Tabelle 7:	Geplante Innovationsaktivitäten 2009 und 2010 nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland (in %).....	46
Tabelle 8:	Geplante Innovationsaufwendungen 2009 und 2010 nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland (in %).....	49
Tabelle 9:	Geplante Innovationsaktivitäten 2009 und 2010 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland (in %).....	56
Tabelle 10:	Geplante Innovationsaufwendungen 2009 und 2010 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland (in %).....	57
Tabelle 11:	Beschäftigungseffekte von Produkt- und Prozessinnovationen im Überblick .....	58
Tabelle 12:	Beschäftigungsveränderung in Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und in ausgewählter Dienstleistungsbranchen nach Zweijahreszeiträumen der Periode 1998-2008 und nach der Innovationstätigkeit (Veränderungsrate in %).....	61
Tabelle 13:	Einfluss von Produkt- und Prozessinnovationen auf die Beschäftigungsveränderung in Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland 1998-2008 (Parameterschätzwerte, Standardfehler in Klammern) .....	63
Tabelle 14:	Einfluss von Produkt- und Prozessinnovationen auf das Beschäftigungswachstum in Unternehmen aus ausgewählten Dienstleistungsbranchen in Deutschland 1998-2008 (Parameterschätzwerte, Standardfehler in Klammern) .....	64
Tabelle 15:	Zerlegung des Beschäftigungswachstums im verarbeitenden Gewerbe und in ausgewählten Dienstleistungssektoren in Deutschland nach Teilzeiträumen innerhalb der Periode 1998-2008 (%) .....	66

## 0 Kurzfassung

Dieser Beitrag untersucht die Innovationsaktivitäten der deutschen Wirtschaft bis zum Jahr 2008 sowie der von den Unternehmen Mitte 2009 gesehenen Perspektiven für Innovationsaktivitäten in den Jahren 2009 und 2010. In einem Schwerpunktteil wird außerdem der Frage nachgegangen, welchen Beitrag Innovationen zur Beschäftigung in verschiedenen Phasen des Konjunkturzyklus leisten, wofür der Zeitraum 1998-2008 betrachtet wird.

Innovationsaktivitäten umfassen dabei - internationalen Konventionen folgend - die Aktivitäten der Unternehmen zur Entwicklung und Einführung neuer Produkte und Prozesse und reichen von Forschungs- und Entwicklungstätigkeit (FuE) bis zur Markteinführung und Implementierung neuer Verfahren und den dadurch erzielten direkten wirtschaftlichen Erträgen. Die **Innovationsindikatorik** erfasst die Innovationsbeteiligung der Unternehmen (Anteil innovativ tätiger bzw. erfolgreich innovierenden Unternehmen), die Höhe und Struktur der finanziellen Aufwendungen für Innovationsprojekte sowie die Innovationserfolge mit neuen Produkten und neuen Prozessen. Es zeigen sich folgende **aktuellen Tendenzen** bis zum Jahr 2008:<sup>1</sup>

- Die **Innovationsbeteiligung** nahm 2008 deutlich zu. In der Hochtechnologie stieg die Innovatorenquote auf 78 % um 4 %-Punkte an. In der sonstigen verarbeitenden Industrie war der Anstieg mit +6 %-Punkten auf 52 % sogar noch stärker. In den wissensintensiven Dienstleistungen stieg die Innovatorenquote nur leicht um einen Prozentpunkt auf 51 %. Dabei nahmen sowohl der Anteil der Produkt- wie auch der Prozessinnovatoren zu. Die **FuE-Beteiligung** stieg ebenfalls merklich an. In der Hochtechnologie betrieben im Jahr 2008 63 % aller Unternehmen kontinuierlich intern FuE (davon 39 % kontinuierlich und 24 % gelegentlich) und damit um 3 %-Punkte über dem Wert von 2007. In der sonstigen verarbeitenden Industrie lag die Quote der forschenden Unternehmen bei 28 % (+3 %-Punkte), in den wissensintensiven Dienstleistungen bei 27 % (ebenfalls +3 %-Punkte).
- Die **Innovationsaufwendungen** stiegen 2008 weiter an. Einem starken Zuwachs von real +7 % in der Hochtechnologie stand real gerechnet eine Stagnation in der sonstigen verarbeitenden Industrie und ein kräftiger Rückgang in den wissensintensiven Dienstleistungen (-8 %) gegenüber, für den vor allem die Finanzdienstleister verantwortlich sind. Die Innovationsintensität, d.h. die Innovationsaufwendungen in Relation zum Gesamtumsatz aller Unternehmen, blieb 2008 weitgehend stabil, d.h. die Innovationsaufwendungen wurden im Gleichschritt mit dem Umsatzwachstum ausgeweitet. In der Hochtechnologie lag die Innovationsintensität 2008 bei 7,0 % (gegenüber 6,9 % in 2007), in der sonstigen verarbeitenden Industrie ging sie leicht auf 1,9 % zurück, in den wissensintensiven Dienstleistungen (ohne Finanzdienstleistungen) blieb sie bei 4,4 % konstant. Der Anteil der Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen stieg 2008 in der Hochtechnologie und der sonstigen verarbeitenden Industrie an, in den wissensintensiven Dienstleistungen ging er zurück.
- Der **Innovationserfolg mit neuen Produkten** blieb 2008 insgesamt stabil. Der Umsatzanteil, den Unternehmen mit Produktinnovationen der zurückliegenden drei Jahre realisieren konnten, erreichte in der Hochtechnologie 38,5 % und damit geringfügig weniger als im Vorjahr. In der sonstigen verarbeitenden Industrie entfielen wie im Vorjahr nur ca. 13 % des Umsatzes auf Produktneuheiten, in den wissensintensiven Dienstleistungen lag die Quote bei 13,5 % marginal über dem Vorjahreswert. Der Umsatzanteil mit Marktneuheiten, d.h. mit originär neuen Produkten, fiel 2008 in den beiden Industriesektorgruppen, stieg aber in den wissensintensiven Dienstleistungen leicht

<sup>1</sup> Wegen methodischer Umstellungen (neue Wirtschaftszweigsystematik, neue Basis für die Grundgesamtheit) sind die Ergebnisse zu den Innovationsindikatoren mit den Vorjahresberichten nicht vergleichbar.

an. Beim Kostensenkungsbeitrag durch Prozessinnovationen steht einem leichten Rückgang in der Hochtechnologie und den wissensintensiven Dienstleistungen ein leichter Anstieg in der sonstigen verarbeitenden Industrie gegenüber.

Die **Innovationsperspektiven** der Unternehmen für die Jahre **2009 und 2010**, die im Frühjahr und Sommer des Jahres 2009 abgegebenen wurden, waren durch die hohe Unsicherheit über die künftige konjunkturelle Entwicklung geprägt. Für 2009 ist mit einem Rückgang der Innovationsbeteiligung (mit Ausnahme der wissensintensiven Dienstleistungen) und einem starken Rückgang der Innovationsaufwendungen zu rechnen. Für 2009 gingen vor allem finanzierungsseitig negative Effekte auf die Innovationstätigkeit aus, während die bessere Verfügbarkeit von Fachkräften und ein erwartetes Anziehen der Nachfrage nach innovativen Produkten die Innovationstätigkeit stimulieren dürfte.

Das Innovationsverhalten der Unternehmen in **Ostdeutschland** ist durch eine etwas niedrigere Innovatorenquote bei gleichzeitig höherer FuE-Beteiligung (vor allem in der Hochtechnologie), einer höheren Innovationsintensität und etwas niedrigeren Innovationserfolgen gekennzeichnet. In den vergangenen Jahren konnte der zuvor noch große Rückstand beim Innovationserfolg im Vergleich zu Westdeutschland merklich reduziert werden, insbesondere auch bei Rationalisierungserfolgen durch Prozessinnovationen und beim Umsatzanteil mit Marktneuheiten. Bei den kurzfristigen Innovationsperspektiven für 2009 und 2010 zeichnet sich in der Hochtechnologie eine höhere Innovationspersistenz der kleinen Unternehmen bei einer gleichzeitig starken Abnahme der Innovationsbudgets - deren Höhe von den größeren Unternehmen bestimmt wird - ab. In den wissensintensiven Dienstleistungen und in der sonstigen verarbeitenden Industrie planen die ostdeutschen Unternehmen dagegen weniger starke Einschnitte bei den Innovationsausgaben als die westdeutschen.

Die Analysen zu den **Beschäftigungseffekten von Innovationen** zeigen zunächst, dass von Prozessinnovationen in Summe ein neutraler Beschäftigungseffekt ausgeht (d.h. die negativen Effekte durch Produktivitätssteigerungen werden durch positive Effekte einer verbesserten preislichen oder auch qualitativen Wettbewerbsfähigkeit kompensiert), während Produktinnovationen durchweg hohe positive Beiträge zum Beschäftigungswachstum leisten. Im verarbeitenden Gewerbe ist der Beitrag von Produktinnovationen zur Beschäftigung höher als in den Dienstleistungssektoren. Differenziert nach konjunkturellen Phasen sind die Effekte von Produktinnovationen in Aufschwung- und Hochkonjunkturphasen am höchsten und in der Abschwungsphase am niedrigsten. Die relative Bedeutung von Produktinnovationen für die Beschäftigung, d.h. der Anteil des Produktinnovationsbeitrags an der Beschäftigungsveränderung insgesamt, ist in der Stagnationsphase 2002-2004 am höchsten, was als ein Hinweis auf die besondere Bedeutung von Innovationsaktivitäten zur Sicherung von Beschäftigungsmöglichkeiten gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten interpretiert werden kann.

## **1 Einleitung**

Die Ende 2008 ausgebrochene Wirtschaftskrise rückt die Frage der Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft in ein neues Licht. Nachfragerückgänge, Bankenkrise und Gewinneinbrüche haben wichtige Rahmenbedingungen für Innovationen verschlechtert. Andererseits bieten veränderte Marktbedingungen auch neue Chancen, die gerade von innovativen Unternehmen genutzt werden können. Mit Hilfe von Innovationen kann versucht werden, neue Nachfrage zu generieren, Marktanteile zu gewinnen und damit letztlich auch das wirtschaftliche Wachstum wieder in Gang zu setzen. Außerdem kann die Krise genutzt werden, um interne Prozesse neu zu organisieren, die Produktivität zu erhöhen und damit über preisgünstigere oder leistungsfähigere Produkte die Wettbewerbssituation in schrumpfenden Märkten zu verbessern. Zu beachten ist dabei, dass gerade in Zeiten rückläufiger Kapazitätsauslastung Ressourcen für Zukunftsinvestitionen frei werden. Dies gilt insbesondere für hochqualifizierte Beschäftigte. Ein Abbau dieser für Innovationsaktivitäten in Unternehmen besonders wichtigen Mitarbeiter aufgrund kurzfristiger Absatzrückgänge wäre aus mehreren Gründen nachteilig für die Unternehmen: Erstens würden in der Vergangenheit durch das Unternehmen getätigte Humankapitalinvestitionen verloren gehen, wobei aus zusätzlich die Gefahr besteht, das wichtiges unternehmensinternes Know-how zu Konkurrenten abwandern könnte. Zweitens käme es zu hohen Suchkosten, wenn mit dem nächsten Aufschwung wieder zusätzliches Fachpersonal benötigt wird, zumal angesichts der Knappheiten auf dem Markt für Hochqualifizierte Unternehmen sogar Schwierigkeiten haben könnten, in der nächsten Aufschwungphase überhaupt gut qualifiziertes Personal in ausreichender Zahl zu finden. Aus diesen Gründen könnten Unternehmen gerade in einer Phase der Konjunkturschwäche verstärkt Innovationsprojekte vorantreiben, um für den nächsten Aufschwung mit einer neuen Produktpalette und effizienteren Prozessen in den Wettbewerb treten zu können.

Für diesen Bericht, der das Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft bis zum Berichtsjahr 2008 (auf Basis der Ergebnisse der Innovationserhebung des Jahres 2009) untersucht, liegen noch keine Informationen vor, wie die Unternehmen mit ihren Innovationsaktivitäten konkret auf die reagiert haben. Die Innovationsindikatorik, die die tatsächlich realisierten Innovationsaktivitäten, -aufwendungen und -erfolge misst, reicht aktuell nur bis zum Jahr 2008. Die Entwicklung der einzelnen Innovationsindikatoren bis zu diesem Jahr wird in Abschnitt 3 dargestellt, einschließlich eines internationalen Vergleichs der Innovationsperformance der deutschen Wirtschaft (der sich auf das Jahr 2006 bezieht). Gleichwohl können die Planungen, Einschätzungen und Erwartungen der Unternehmen zu ihren künftigen Innovationsaktivitäten und den möglichen Auswirkungen der veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erfasst werden. Ergebnisse zu diesen Fragen, die sich auf die Innovationsaktivitäten der Jahre 2009 und 2010 beziehen, werden in Abschnitt 4 präsentiert.

Darüber hinaus wird in diesem Bericht die vor allem für die Innovationspolitik wichtige Frage untersucht, welche Beschäftigungswirkungen von Innovationen ausgehen (Abschnitt 5). Mit der staatlichen Förderung der Innovationstätigkeit von Unternehmen ist die Erwartung verbunden, nicht nur das Ausmaß der Innovationsaktivitäten (und der von ihnen ausgehenden Ausstrahlungswirkung) zu erhöhen, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Unternehmen zu verbessern und damit auch deren Beiträge zu Wachstum, Wohlstand und Beschäftigung zu steigern. Auf Basis von Unternehmensdaten wird für den Zeitraum 1998 bis 2008 die kurzfristige Beschäftigungswirkung von Innovationen untersucht, wobei auch die möglichen negativen Effekte auf nicht innovative Unternehmen berücksichtigt werden. Durch die Unterscheidung von fünf Perioden kann dabei auch untersucht werden, ob sie diese Beschäftigungswirkungen nach konjunkturellen Phasen unterscheiden.

Einleitend wird im folgenden Abschnitt 2 kurz auf die Definitionen und Messkonzepte der Innovationsindikatorik und die diesem Bericht zugrunde liegenden Datenquellen eingegangen.

## **2 Zur Messung von Innovationsaktivitäten von Unternehmen**

In der Innovationsökonomik werden als Innovationsaktivitäten von Unternehmen im Wesentlichen all jene Aktivitäten gefasst, die darauf abzielen, einen zumindest temporären Wettbewerbsvorteil gegenüber den Mitbewerbern zu erzielen, indem (a) eine Monopolstellung am Absatzmarkt erreicht wird, die auf dem Angebot von neuen Produkten<sup>2</sup> basiert, die sich hinsichtlich ihrer Produkteigenschaften von den bisher im Markt angebotenen Produkten merklich unterscheiden und für die Kunden einen Zusatznutzen bieten („Produktinnovation“) oder indem (b) die Grenzkosten der Herstellung eines Produktes mit Hilfe von neuen oder verbesserten Verfahren unter den herrschenden Marktpreis gesenkt werden („Prozessinnovation“). In beiden Fällen kann das innovierende Unternehmen den Preis- bzw. Qualitätsvorteil gegenüber seinen Wettbewerbern nutzen, um Marktanteile zu gewinnen (indem es bei einem gegebenen Marktpreis die höhere Produktqualität i.w.S. der neuen Produkte zur Ausweitung des Absatzes bzw. die niedrigeren Grenzkosten zu Preissenkungen nutzt) oder Extraprofite zu erzielen (indem es die überlegene Produktqualität zu einem Preisaufschlag nutzt bzw. die Kostenvorteile als Gewinn einstreicht).

Das Ausmaß der Marktanteilsgewinne oder Extraprofite hängt neben den spezifischen Marktstrukturen (wie z.B. der Preiselastizität der Nachfrage oder der Substituierbarkeit der angebotenen Produkte) auch von der „Radikalität“ bzw. dem Neuheitsgrad der Innovation ab: Je deutlicher sich ein neues Produkt von dem bisher im Markt angebotenen Produkten unterscheidet, und je höher die Stückkostensenkungen durch ein neues Verfahren im Vergleich zu den von den Wettbewerbern angewendeten Verfahren sind, desto höher werden diese Effekte sein. Die Dauerhaftigkeit der Effekte hängt im Wesentlichen vom Verhalten der Wettbewerber ab, das wiederum durch Eigenschaften der Innovation beeinflusst ist: Kann die Neuerung von den Wettbewerbern rasch und kostengünstig nachgeahmt werden, werden die Effekte der Innovationstätigkeit nur kurzfristig sein, da die Innovation von den Wettbewerbern übernommen wird. Wird die Nachahmung dagegen erschwert oder verunmöglicht, sei es aufgrund der Geheimhaltung entscheidender technischer Informationen oder durch die Zuerkennung von staatlich garantierten exklusiven Nutzungsrechten (wie z.B. von einem Patent), können sich die Innovationseffekte langfristig halten.

Die Nachahmung von Innovationen anderer stellt aus Sicht des imitierenden Unternehmens ebenfalls eine Innovationsaktivität dar. Nachahmerinnovationen haben hinsichtlich ihrer Effekte allerdings eine vorrangig defensive Wirkung, insofern sie Marktanteilsverluste und Gewinnrückgänge aufgrund der vorangegangenen Innovationstätigkeit der „originären“ Innovatoren eindämmen und möglichst auch wieder rückgängig machen sollen. Nachahmerinnovationen sind aus volkswirtschaftlicher Sicht von großer Bedeutung, da sie die Geschwindigkeit und Breite der Diffusion von Innovationen bestimmen – und damit auch das Tempo und das Ausmaß der gesamtwirtschaftlichen Effekte von Innovationen beispielsweise auf Produktivität und Nachfrage.

Vor diesem Hintergrund sollte die Messung von Innovationsaktivitäten von Unternehmen versuchen, u.a. folgende Aspekte von Innovationsaktivitäten zu erfassen: *Ausrichtung der Innovationsaktivität* auf Produkt- und Prozessinnovationen (wobei für letztere noch eine Unterscheidung zwischen kostenreduzierenden und anderen Prozessinnovationen – wie z.B. qualitätsverbessernden oder die Einführung neuer Produkte begleitenden – sinnvoll ist), *Neuheitsgrad der Innovation* (etwa in Hinblick auf das Ausmaß des Einsatzes von neuem Wissen, neuer Technologien oder neuer Forschungsergebnisse) sowie die *Originalität der Innovation* (originäre Innovationen versus Imitationen von bereits im Markt vorhandenen neuen Produkten oder von Wettbewerbern bereits angewandten neuen Verfahren).

---

<sup>2</sup> Im Folgenden wird grundsätzlich der Begriff „Produkt“ zur Kennzeichnung von Marktangeboten von Unternehmen verwendet, gleichgültig ob es sich um physische Waren oder um Dienstleistungen handelt.

Darüber hinaus weist die innovationsökonomische Forschung auf die Bedeutung verschiedener unternehmensinterner und -externer Faktoren für die Entscheidung, zu innovieren, sowie für die Durchführung und den Erfolg von Innovationsprojekten hin. Im Bereich der unternehmensinternen Faktoren werden insbesondere die im Unternehmen verfügbaren Ressourcen, die Managementfähigkeiten sowie die Fähigkeiten, externes Wissen aufzunehmen und effizient zu verarbeiten (die sogenannten absorptiven Kapazitäten, vgl. Cohen und Levinthal, 1989; 1990) genannt. Zu wichtigen unternehmensexternen Faktoren werden häufig die Wettbewerbsverhältnisse im Absatzmarkt, die Möglichkeiten zur Kooperation mit anderen Partnern in Innovationsprojekten, das Vorhandensein und Aufgreifen von Innovationsimpulsen durch Kunden, Lieferanten, Wettbewerbern oder Wissenschaftseinrichtungen, die Verfügbarkeit von Finanzierungsmitteln, Fachkräften und technologischem Wissen (d.h. das Angebot an innovationsspezifischen Faktoren auf den Faktormärkten) sowie die Ausgestaltung der rechtlichen und staatlich-administrativen Rahmenbedingungen (einschließlich der Effektivität staatlicher Schutzrechte für geistiges Eigentum) gezählt. Um Innovationsaktivitäten von Unternehmen möglichst umfassend abbilden zu können, sollten diese Aspekte daher ebenfalls im Rahmen von Innovationserhebungen erfasst werden.

Innovationsaktivitäten von Unternehmen stellen ein komplexes Phänomen dar, das sehr unterschiedliche Tatbestände umfasst und zu sehr unterschiedlichen konkreten Innovationen führt. Um Innovationsaktivitäten zwischen Unternehmen vergleichbar zu messen, ist die Verwendung von Indikatoren notwendig, die von der konkreten, in jeder einzelnen Innovation unterschiedlichen Ausgestaltung und Qualität des Innovationsvorhabens und seiner Resultate abstrahieren und auf einige über Branchen, Technologien, Produktarten und Marktstrukturen hinweg gemeinsame Grundlagen Bezug nehmen. In der empirischen Innovationsforschung wurde hierzu eine Vielzahl von Indikatoren entwickelt, die unterschiedliche Aspekte von Innovationsprozessen in Unternehmen und ihrer Ergebnisse zu erfassen versuchen. Häufig werden folgende Indikatoren betrachtet:

- *Innovationsbeteiligung:*
  - Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten, differenziert nach der Art der Tätigkeit (z.B. interne FuE-Aktivitäten, Weiterbildung für Innovationen, Investitionsaktivitäten für Innovationen)
  - Anteil der erfolgreichen Innovatoren (= Unternehmen, die innerhalb eines Referenzzeitraums eine Innovation erfolgreich eingeführt haben)
  - Ausrichtung der Innovationstätigkeit nach der Art der Innovation (Produkt- und Prozessinnovation) und nach dem Neuheitscharakter der Innovation (originäre Neuheiten versus Imitationen)
- *Innovationsinput:*
  - Umfang der monetären Aufwendung für Innovationen, differenziert nach der Art der Aufwendungen (z.B. interne FuE, externe FuE, Investitionen in Sachanlagen und immaterielle Vermögensgegenstände)
- *Innovationserfolg:*
  - Umsatzanteil mit neu eingeführten Produkten, differenziert nach dem Neuheitsgrad am Markt (Marktneuheiten, Nachahmerinnovationen) und für das Unternehmen (Innovationen mit und ohne Vorgängerprodukten im Unternehmen)
  - Anteil der mit Hilfe von Prozessinnovationen eingesparten Stückkosten
  - Umsatzsteigerung aufgrund von Qualitätsverbesserungen durch neue Prozesse

Darüber hinaus wird mit Hilfe verschiedener Indikatoren versucht, die *Ausgestaltung von Innovationsprozessen* in Unternehmen zu charakterisieren und dabei die unternehmensinternen und -externen Rahmenbedingungen für Innovationsaktivitäten abzubilden. Zu den häufig verwendeten Indikatoren zählen die Ziele von Innovationen, die genutzten Informationsquellen, das Vorliegen von Innovations-

kooperationen mit verschiedenen Partnern, das interne Management von Innovationsprozessen, die Finanzierung von Innovationen, Innovationshemmnisse, Maßnahmen zum Schutz von Innovationsergebnissen vor der Verwendung durch Dritte und die Auswirkung von Innovationsaktivitäten auf das Unternehmen, seine Performance und seine Marktposition.

Innovationsaktivitäten von Unternehmen können in unterschiedlicher Weise erfasst werden. Ein Ansatz fokussiert darauf, Informationen zu einzelnen Innovationsprojekten – oder dem bedeutendsten Innovationsprojekt – eines Unternehmens innerhalb eines bestimmten Referenzzeitraums zu erfassen. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass zwischen den einzelnen Indikatoren (z.B. Innovationsaufwendungen, Innovationskooperationen und Innovationserfolgen) unmittelbar Verbindungen hergestellt werden können, da sie jeweils verschiedene Aspekte ein und derselben Aktivitäten darstellen. Ein anderer Ansatz erfasst die gesamten Innovationsaktivitäten eines Unternehmens innerhalb eines bestimmten Referenzzeitraums, die sehr unterschiedliche konkrete Projekte zu sehr unterschiedlichen Umsetzungsfortschritten betreffen können. Mit diesem Ansatz können zwar der Gesamtumfang der für Innovationsaktivitäten aufgewendeten Ressourcen, die erzielten Erfolge und das Auftreten der verschiedenen prozessualen Merkmale erfasst werden, er erlaubt allerdings keine eindeutige Verbindung zwischen den einzelnen Indikatoren, wie z.B. zwischen Innovationskooperationen, eingesetzten Schutzmaßnahmen, Finanzierungsquellen und den Innovationsergebnissen, da sich die einzelnen Angaben auf unterschiedliche konkrete Projekte beziehen können. In der Praxis wird dennoch meist der zweite Ansatz verfolgt, da er zum einen für statistische Zwecke wie der Erfassung des Gesamtbetrags der Innovationsaufwendungen, die im Unternehmenssektor innerhalb eines bestimmten Zeitraums aufgewendet wurden, geeignet ist. Zum anderen stellt sich bei projektbezogenen Ansatz das Problem der Vergleichbarkeit und Repräsentativität, da es sich bei den Innovationsprojekten, für die Informationen erhoben werden, meist um besonders große oder besonders erfolgreiche Projekte handelt.

Um die Erfassung des Innovationsverhaltens auf eine international einheitliche Basis zu stellen und eine Grundlage für international vergleichende Erhebungen zu bieten, haben OECD und Eurostat im Jahr 1993 erstmals ein Handbuch zur Erhebung und Interpretation von Innovationsdaten herausgegeben, das sogenannte Oslo-Manual. 2005 erschien die dritte Auflage dieses Handbuchs (OECD und Eurostat, 2005). Zentrale Merkmale des Innovationsbegriffs sind der subjektive Ansatz (d.h. eine Innovation muss neu für das Unternehmen, aber nicht notwendigerweise neu für den Markt sein), der Erfolgsbezug (eine Innovation muss entweder erfolgreich im Markt eingeführt oder erfolgreich im Unternehmen implementiert worden sein) und die Ausrichtung auf die Innovationsaktivitäten des Unternehmens insgesamt. Einen maßgeblichen Beitrag zu einer international vergleichbaren Erfassung des Innovationsverhaltens von Unternehmen haben die Community Innovation Surveys (CIS) der Europäischen Kommission geleistet, die ab 1993 parallel zum Oslo-Manual entwickelt und implementiert wurden. Sie sind bis heute richtungweisend für Fragen der Befragungstechnik, Fragebogengestaltung und Erhebungsmethodologie. Mittlerweile werden Innovationserhebungen auf Basis des Oslo-Manuals und in Anlehnung oder direkter Umsetzung des CIS in nahezu allen europäischen und in einer zunehmenden Zahl außereuropäischer Länder durchgeführt, darunter fast alle OECD-Länder mit Ausnahme der USA. Der deutsche Beitrag zum CIS ist das sogenannte Mannheimer Innovationspanel (MIP), das in Abschnitt 3.1 näher beschrieben wird.

Innovationserhebungen ergänzen die schon seit längerer Zeit etablierten Erhebungen zu Forschung und Entwicklung (FuE) in zumindest dreierlei Hinsicht: Erstens erfassen sie die Innovationsaktivitäten der Unternehmen umfassender, als dies über FuE-Erhebungen möglich ist. Dies gilt ganz besonders für jene Branchen und Unternehmenstypen, die vorrangig nicht-technologische Innovationen verfolgen und daher kaum oder gar nicht FuE betreiben. Zweitens bilden sie die unternehmensinternen Prozesse und die externen Einflussfaktoren wesentlich umfassender ab und ermöglichen daher vielfältigere Analysemöglichkeiten, insbesondere im Rahmen von mikroökonomischen Analysen. Drittens zielen Innovationserhebungen auf die Gesamtheit der Unternehmen in einer bestimmten Sektorgruppe ab, während FuE-Erhebungen üblicherweise nur an FuE-aktive Unternehmen gerichtet sind. Damit er-

lauben Innovationserhebungen auch Untersuchungen zu den Bestimmungsfaktoren für die Entscheidung, Innovationsaktivitäten durchzuführen, da auch Beobachtungen zu nicht-innovationsaktiven Unternehmen vorliegen.

### 3 Aktuelle Entwicklungen der Innovationsaktivitäten

#### 3.1 Datengrundlage

Die Datengrundlage zur Beschreibung des Innovationsverhaltens der Unternehmen in Deutschland ist die jährliche Innovationserhebung des ZEW, das *Mannheimer Innovationspanel* (MIP).<sup>3</sup> Dieses wurde mit dem Erhebungsjahr 1993 (= Berichtsjahr 1992) für das produzierende Gewerbe sowie ab 1995 (= Berichtsjahr 1994) für die distributiven und unternehmensnahen Dienstleistungen eingerichtet.<sup>4</sup> Das MIP ist eine Panelstudie, d.h. es wird jedes Jahr dieselbe Stichprobe von Unternehmen angeschrieben und alle zwei Jahre um eine Zufallsstichprobe von Unternehmensgründungen aufgefrischt. Befragt werden rechtlich selbständige Unternehmen ab 5 Beschäftigte in der Industrie und in ausgewählten Dienstleistungssektoren (nach WZ 2003 die Abteilungen 10-41, 51, 60-67, 72-74, 90 und die Gruppen 92.1 und 92.2; nach WZ 2008 die Abteilungen 5-39, 46, 49-53, 58-66, 69-74, 78-82).<sup>5</sup> Die Befragung erfolgt mittels eines schriftlichen Fragebogens. Alle zwei Jahre (in den ungeraden Erhebungsjahren) wird eine Langerhebung durchgeführt, die eine umfangreichere, aufgefrischte Stichprobe und einen umfangreicheren Fragebogen umfasst. In den Jahren dazwischen wird eine kleinere Stichprobe, die vor allem die regelmäßig teilnehmenden Unternehmen enthält, mit einem Kurzfragebogen zu den Kernindikatoren des Innovationsverhaltens befragt.

Für die Auswertung stehen jedes Jahr die Antworten von zwischen 5.500 und 7.000 Unternehmen des produzierenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors zur Verfügung. Zusätzlich wird eine umfangreiche telefonische Nicht-Teilnehmer-Befragung mit 4.500 bis 5.000 realisierten Interviews durchgeführt, um bei den Hochrechnungen für ein unterschiedliches Innovationsverhalten zwischen antwortenden und nicht antwortenden Unternehmen zu kontrollieren. Somit basieren die Hauptergebnisse zum Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland auf den Angaben von jährlich ca. 10.000 bis 12.000 Unternehmen. Auf Basis der nach Branchengruppen, Größenklassen und Regionen (West- und Ostdeutschland) geschichteten Stichprobe werden die Befragungsergebnisse auf die Grundgesamtheit der Unternehmen ab 5 Beschäftigten in Deutschland hochgerechnet. Alle in diesem Kapitel dargestellten Werte sind hochgerechnete Werte.

Mit der MIP-Ehebungswelle 2009 erfolgten mehrere methodische Änderungen, die Auswirkungen auf die Vergleichbarkeit der Innovationsindikatoren über die Zeit haben:

- Im Jahr 2008 wurde international eine **neue Systematik der Wirtschaftszweige** eingeführt (NACE rev. 2.0 bzw. in Deutschland WZ 2008), die sich deutlich von der davor gültigen Systematik (WZ 2003) unterscheidet. Dadurch ändert sich für einen Teil der Unternehmen die Branchenzugehörigkeit, was Rückwirkungen auf die den Unternehmen zugewiesenen Hochrechnungsfaktoren und damit auf die hochgerechneten Ergebnisse hat. Außerdem setzen sich die Hauptsektoren zum Teil aus anderen Einzelbranchen zusammen. So zählt z.B. das Verlagsgewerbe nunmehr zum

<sup>3</sup> Daten zum Innovationsverhalten deutscher Unternehmen werden seit Ende der 1970er Jahre von verschiedenen Einrichtungen in Deutschland erhoben (vgl. Bellmann und Hujer, 2003). Das ifo Institut für Wirtschaftsforschung erfasst über eine Sonderfrage im Konjunkturtest und seit Anfang der 1980er Jahre über einen eigenen, jährlichen Innovationstest das Innovationsverhalten der Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe (vgl. Penzkofer, 2004; Penzkofer und Schmalholz, 1999). Die KfW-Bankengruppe erhebt für alle in „KfW-Breitenprogrammen“ geförderten Unternehmen ebenfalls einzelne Indikatoren zum Innovationsverhalten (vgl. Zimmermann, 2002; 2003). Seit Ende der 1990er Jahre werden im Rahmen des IAB-Betriebspanels in einzelnen Jahren Fragen zur Innovationstätigkeit von Betrieben gestellt (vgl. Bellmann und Kohaut, 2003).

<sup>4</sup> Vgl. Rammer et al. (2005a) und Aschhoff et al. (2007). Das MIP wird im Auftrag des BMBF vom ZEW in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Sozialwissenschaft (infas) und dem Fraunhofer-Institut System- und Innovationsforschung (ISI) durchgeführt.

<sup>5</sup> Bis zur Erhebungswelle 2004 wurden außerdem das Baugewerbe (WZ03: 45), der Handel und die Reparatur von Kraftfahrzeugen (WZ03: 50), der Einzelhandel (WZ03: 52), das Wohnungswesen (WZ03: 70) und die Vermietung (WZ03: 71) erfasst. Die WZ03-Gruppen 92.1 und 92.1 werden erst seit der Erhebungswelle 2003 erfasst.

Dienstleistungssektor, während es davor dem verarbeitenden Gewerbe zugerechnet wurde, während das Entsorgungsgewerbe vom Dienstleistungssektor in das produzierende Gewerbe verschoben wurde. Dadurch verändern sich die Innovationsindikatoren für die entsprechenden Sektoren.

- Im Jahr 2008 veröffentlichte das Statistische Bundesamt erstmals detaillierte Zahlen zur Anzahl der Unternehmen sowie zur Beschäftigung und zum Umsatz auf Basis des bundesweiten **Unternehmensregisters** (die sich allesamt auf das Jahr 2006 beziehen). Dieses Register dient nunmehr als Datenbasis für die Grundgesamtheit und die Hochrechnungen. Die Angaben im Unternehmensregister weichen von denen der einzelnen sektoralen Fachstatistiken, die zuvor zur Ermittlung der Grundgesamtheit benutzt wurden, zum Teil deutlich ab, so dass es zu Änderungen bei den hochgerechneten Werten kommt. Dies betrifft zum einen zahlreiche Branchen des verarbeitenden Gewerbes, in denen nunmehr die Zahl der Kleinunternehmen (unter 20 Beschäftigte) deutlich höher liegt als die zuvor auf Basis von Fachstatistiken durch das ZEW geschätzten Zahlen. In einigen Dienstleistungsbranchen sind demgegenüber die Werte zum Teil merklich niedriger als in den Fachstatistiken angegeben. Da die Änderungen in den Grundgesamtheitszahlen unmittelbar zu Änderungen in den Hochrechnungsfaktoren führen, kommt es zum Teil zu beträchtlichen Veränderungen bei den Innovationsindikatoren. Im verarbeitenden Gewerbe betrifft dies vorrangig Indikatoren, die sich auf Unternehmensanteile beziehen.
- Mit der Erhebung 2009 wurde der Stichprobenrahmen an die neue WZ angepasst und dabei die Zellengliederung auf nunmehr 896 Zellen verfeinert (56 2-Steller der WZ 2008, 8 Beschäftigtengrößklassen, 2 Regionen). Außerdem wurde die Verfahren der Datenaufbereitung und Hochrechnung weiter verbessert und zwischen Industrie und Dienstleistungen noch stärker harmonisiert. Beide Anpassungen führten zu geringfügigen Änderungen bei den hochgerechneten Indikatoren führt.

Alle methodischen Änderungen wurden rückwirkend bis zum Berichtsjahr 2006 umgesetzt, so dass für drei Jahre (2006-2008) Innovationsindikatoren nach der neuen Systematik und Methodik vorliegen. In diesem Bericht werden alle Innovationsindikatoren ab dem Jahr 2006 nach der neuen Systematik und Methodik ausgewiesen, während Werte nach alter Systematik und Methodik bis einschließlich zum Jahr 2006 dargestellt werden. Dadurch liegen für das Jahr 2006 Werte nach alter und neuer Systematik und Methodik vor, sodass die Effekte der Umstellungen auf die Höhe der einzelnen Innovationsindikatoren nachvollzogen werden können.

Die folgenden Auswertungen konzentrieren sich auf jene Sektorgruppen, die für die Berichterstattung zu Forschung und Innovation in Deutschland von besonderem Interesse sind, nämlich die verarbeitende Industrie und die wissensintensiven Dienstleistungen, wobei die Industrie weiter in die Hochtechnologie und die sonstige Industrie unterteilt wird. Diese drei Sektorgruppen werden bei Vergleichen über die Zeit bis zum Jahr 2006 nach alter WZ-Systematik (WZ03) und auf Basis der bis zur Vorjahresberichterstattung zugrunde gelegten Brancheneinteilung definiert. Ab 2006 wird die neue WZ-Systematik (WZ08) angewendet, wobei die Liste der Branchen, die zu den drei Sektorgruppen zählen, teilweise abgeändert wird, um so eine bessere Übereinstimmung mit der Liste der forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweige nach Legler und Frietsch (2006) zu erreichen.<sup>6</sup> Dadurch kommt es zu einigen Änderungen bei den Branchen, die nach alter und neuer Systematik zu den drei Sektorgruppen zählen, was die Vergleichbarkeit über die Zeit einschränkt:

- Die *Hochtechnologie* umfasst nach WZ03 die Abteilungen 23-24 und 29-35 und nach WZ08 die Abteilungen 20-21 und 26-30 (d.h. Chemie- und Pharmaindustrie, Maschinenbau, Elektroindustrie und Fahrzeugbau). Sie ist nach neuer Systematik enger abgegrenzt als nach alter, da sie nicht mehr

<sup>6</sup> Dies ist insbesondere dadurch möglich, dass nach der neuen WZ-Systematik durchgehend auf 2-Steller-Ebene hochgerechnet wird, während nach alter WZ-Systematik die Hochrechnungen teilweise nur für zusammengefasste 2-Steller vorgenommen wurde (so wurden z.B. die WZ03-Abteilungen 23 und 24 zu einer Branchengruppe Chemie/Pharma/Mineralöl zusammengefasst).

die Mineralölverarbeitung und Aufbereitung von Kernbrennstoffen (zuvor WZ03 23, nunmehr WZ08 19 bzw. Teil der WZ08 25), die nicht-elektronische Medizintechnik (zuvor Teil der WZ03 33, nunmehr Teil der WZ08 32), die Installation von Prozesssteuerungsanlagen (zuvor Teil der WZ03 33, nunmehr Teil der WZ08 33), die Herstellung von Waffen und Munition (zuvor Teil der WZ03 29, nunmehr Teil der WZ08 25) und die Reparatur von Maschinen, Elektronik, Elektrotechnik, Messtechnik, Schiffen, Eisenbahnen und Flugzeugen (zuvor Teil der WZ03 29, 31, 32, 33 bzw. 35, nunmehr Teil der WZ08 33) beinhaltet.

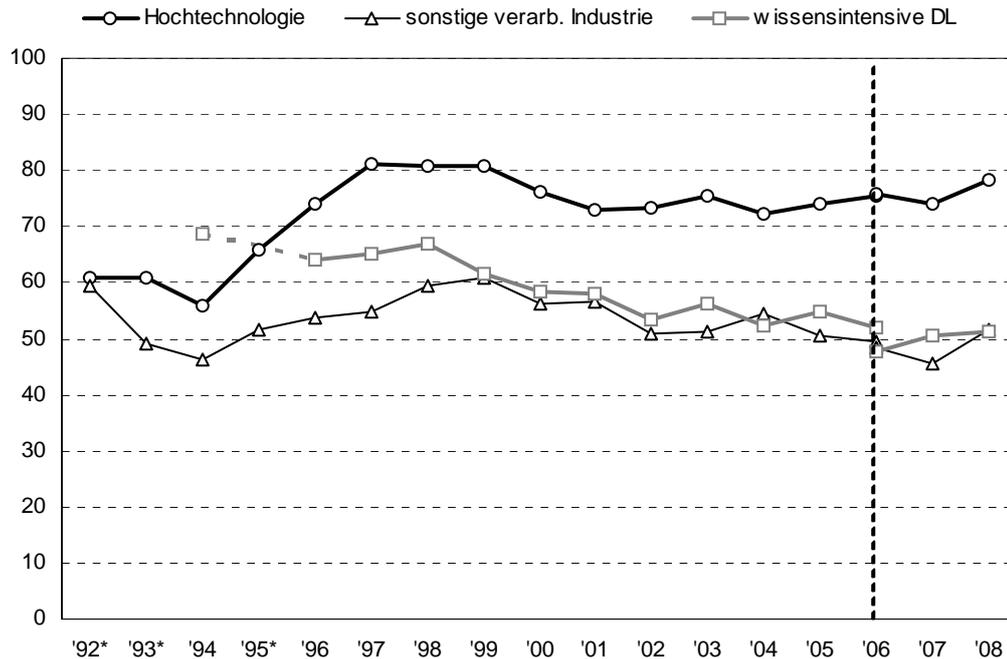
- Die *sonstige verarbeitende Industrie* umfasst nach WZ03 die Abteilungen 10-22, 25-28 und 36-37 und nach WZ08 die Abteilungen 5-19, 22-25 und 31-33 (d.h. den Bergbau sowie das verarbeitende Gewerbe ohne die o.a. Hochtechnologiebranchen). Die wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Abgrenzungen betreffen die Einbeziehung von Teilbranchen, die zuvor Teil der Hochtechnologie waren (siehe oben) sowie den Wegfall der Verlage (zuvor Teil der WZ03 22, nunmehr Teil der WZ08 58 und somit zum Dienstleistungssektor zählend) und des Recyclings (zuvor WZ03 37, nunmehr Teil der WZ08 38 und somit außerhalb des verarbeitenden Gewerbes).
- Die *wissensintensiven Dienstleistungen* umfassen nach WZ03 die Abteilungen 65-67 und 72-73 und die Gruppen 64.3 und 74.1-74.4 sowie nach WZ08 die Abteilungen 58-66 und 69-73 (d.h. die Finanzdienstleistungen, Verlage, Filmindustrie, Rundfunk, EDV/Telekommunikation, Unternehmensberatung inkl. Wirtschafts- und Rechtsberatung, technische und FuE-Dienste, Werbung). Nach neuer Systematik sind nunmehr auch die Verlage (WZ08 58) sowie die Filmindustrie und der Rundfunk (WZ08 59-60) Teil der wissensintensiven Dienstleistungen.

Für ausgewählte Innovationsindikatoren werden die Werte für Deutschland denen anderer europäischer Länder gegenübergestellt. Für diesen internationalen Vergleich stehen Daten aus der CIS-Erhebung des Jahres 2007 zur Verfügung, die sich auf das Berichtsjahr 2006 und die Wirtschaftszweigsystematik NACE rev 1.2 (d.h. WZ03 nach deutscher Systematik) beziehen. Dabei ist zu beachten, dass die Zielgrundgesamtheit des CIS alle Unternehmen ab 10 Beschäftigte in der Industrie (WZ03: 10-41) und in ausgewählten Dienstleistungen (WZ03: 51, 60-67, 72, 74.2, 74.3) umfasst und somit enger abgegrenzt ist als die Zielgrundgesamtheit des MIP (die auch Unternehmen mit 5-9 Beschäftigte sowie deutlich mehr Dienstleistungsbranchen umfasst). Für den internationalen Vergleich werden die Innovationsindikatoren für Deutschland auf die Zielgrundgesamtheit des CIS eingeschränkt, sodass sich Abweichungen von den nationalen Werten ergeben, die für die Zeitvergleiche zugrunde gelegt werden. Außerdem werden für den internationalen Vergleich die wissensintensiven Dienstleistungen deutlich enger abgegrenzt und umfassen nur die WZ03-Abteilungen 65-67 und 72 sowie die WZ03-Gruppen 74.2 und 74.3. Hochtechnologie und sonstige Industrie werden in gleicher Weise wie oben beschrieben auf Basis von WZ03 definiert.

### **3.2 Innovationsbeteiligung**

Der Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums zumindest ein neues Produkt oder einen neuen Prozess eingeführt haben („**Innovatorenquote**“), stieg im Jahr 2008 in allen drei betrachteten Sektorgruppen an. Besonders stark war die Zunahme der Innovationsbeteiligung in der Hochtechnologie (von 74 auf 78 %) und in der sonstigen verarbeitenden Industrie (von 46 auf 52 %) (Abbildung 1). In den wissensintensiven Dienstleistungen nahm die Innovatorenquote leicht von 50 auf 51 % zu. Im langfristigen Vergleich zeigt sich ein abnehmender Trend in den wissensintensiven Dienstleistungen sowie - seit 2000 - im sonstigen verarbeitenden Gewerbe, während die Innovationsbeteiligung in der Hochtechnologie seit Mitte der 1990er Jahre stabil hoch ist.

Abbildung 1: Innovatorenquote in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008



Innovatorenquote: Unternehmen, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum zumindest ein neues Produkt oder einen neuen Prozess eingeführt haben, in % aller Unternehmen. \* Für wissensintensive Dienstleistungen nicht erhoben. Werte für 2007 und 2008 vorläufig. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

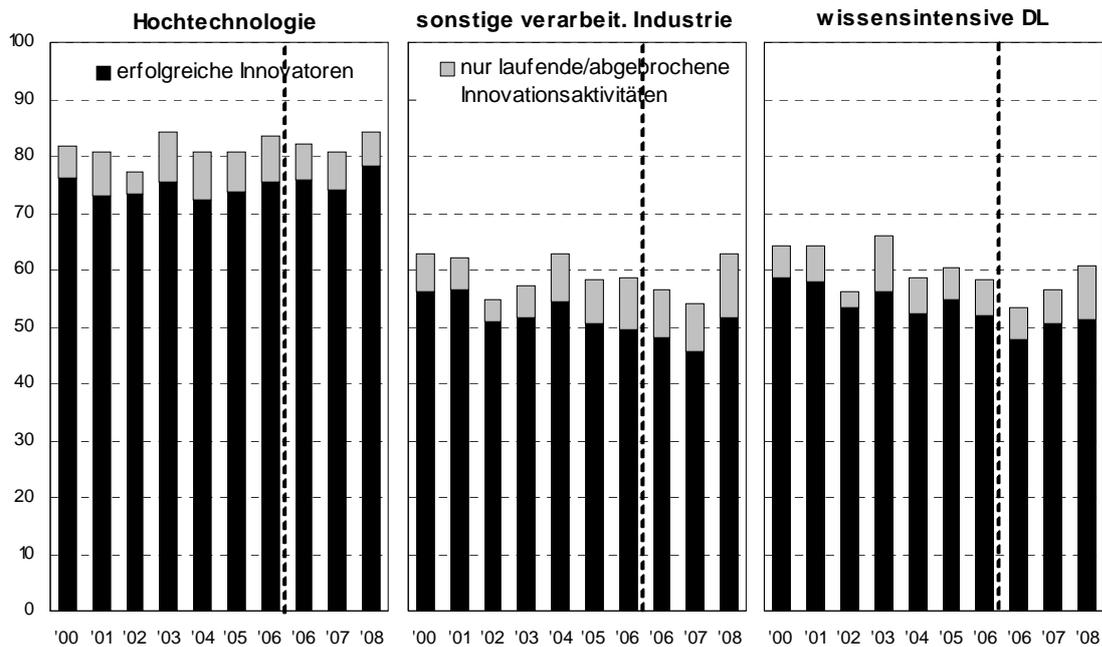
Der Anteil der erfolgreichen Innovatoren umfasst allerdings nicht alle Unternehmen mit Innovationsaktivitäten. Ein Teil der Unternehmen, die auf die Einführung neuer Produkte oder Prozesse abzielen und entsprechende Aktivitäten aufweisen, führt innerhalb eines Dreijahreszeitraums keine neuen Produkte oder Prozesse ein. Hierfür können verschiedene Gründe verantwortlich sein. Erstens können Unternehmen Innovationsprojekte abbrechen, weil sich die Innovationsziele technisch oder ökonomisch als nicht realisierbar erwiesen haben oder weil Hemmnisse den erfolgreichen Abschluss verhindert haben. Zweitens können Innovationsprojekte innerhalb des betrachteten Dreijahreszeitraums noch nicht abgeschlossen worden sein, weil aufgrund zeitaufwendiger Prozesse das Projekt einen längeren Zeitraum in Anspruch nimmt. So sind etwa für die Entwicklung neuer Arzneimittel von Beginn der Forschungsarbeit bis zur erfolgreichen Markteinführung oft sechs bis acht Jahre notwendig. Drittens kann sich der Abschluss von Innovationsprojekten aufgrund von internen oder externen Schwierigkeiten verzögert haben.<sup>7</sup>

Betrachtet man zusätzlich zur Gruppe der erfolgreichen Innovatoren auch jene Unternehmen, die ausschließlich noch laufende oder zwischenzeitlich abgebrochene Innovationsaktivitäten aufweisen, so ändert sich das Bild über die Dynamik der Innovationsbeteiligung nur wenig (Abbildung 2). In der Hochtechnologie liegt der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen in fast allen Jahren über 80 %. 2008 wurde mit 84 % ein Spitzenwert erreicht. Die Schwankungen sind insgesamt recht gering. In der sonstigen verarbeitenden Industrie weist der Anteil stärkere jährliche Schwankungen auf, wobei in den Jahren 2000-2001, 2004 und 2008 die höchsten Quoten (mit jeweils knapp 63 %) erreicht werden. Insgesamt ergibt sich in diesem Sektor tendenziell ein prozyklisches Bild der Innovationsbeteiligungen in den vergangenen neun

<sup>7</sup> Ein weiterer Grund für das Auftreten von Unternehmen mit Innovationsaktivitäten, jedoch ohne erfolgreiche Produkt- oder Prozessinnovationen sind Unternehmen, die sich auf die Durchführung von FuE-Aktivitäten für Dritte spezialisiert haben. Diese Unternehmen zählen aufgrund ihrer FuE-Tätigkeit als innovationsaktiv. Als erfolgreiche Innovatoren zählen sie allerdings nur dann, wenn sie innerhalb eines Dreijahreszeitraums ein neues Dienstleistungsangebot oder unternehmensintern neue Prozesse eingeführt haben. Bleiben das Dienstleistungsangebot (d.h. die Durchführung bestimmter FuE-Arbeiten für Dritte) und die dabei angewendeten internen Prozesse unverändert, zählt das Unternehmen nicht als Innovator.

Jahren, wengleich der niedrige Anteil im Jahr 2007 nicht in dieses Bild passt. Dass die Innovationsbeteiligung in der sonstigen verarbeitenden Industrie weniger konstant über die Zeit ist, kann mit den im Mittel kürzeren Umsetzungszeiten von Innovationsprojekten und dem höheren Anteil von Unternehmen, die ausschließlich Prozessinnovationen verfolgen (die wiederum häufig in kurzer Frist umzusetzen sind) erklärt werden. In den wissensintensiven Dienstleistungen stieg der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen 2008 kräftiger an als die Innovatorenquote an und erreichte fast 61 %. Berücksichtigt man die Verringerung dieses Anteils im Jahr 2006 aufgrund von methodischen Umstellungen und der neuen Wirtschaftszweigsystematik, so dürfte der Anteil innovationsaktiver Unternehmen im Jahr 2008 an den Spitzenwerten des Jahres 2003 herankommen.

**Abbildung 2: Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2008**



Unternehmen, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum zumindest ein neues Produkt oder einen neuen Prozess eingeführt haben ("erfolgreiche Innovatoren") oder die ausschließlich noch laufende oder zwischenzeitlich abgebrochene Innovationsaktivitäten aufweisen, in % aller Unternehmen.

2006 Bruch in der Zeitreihe.

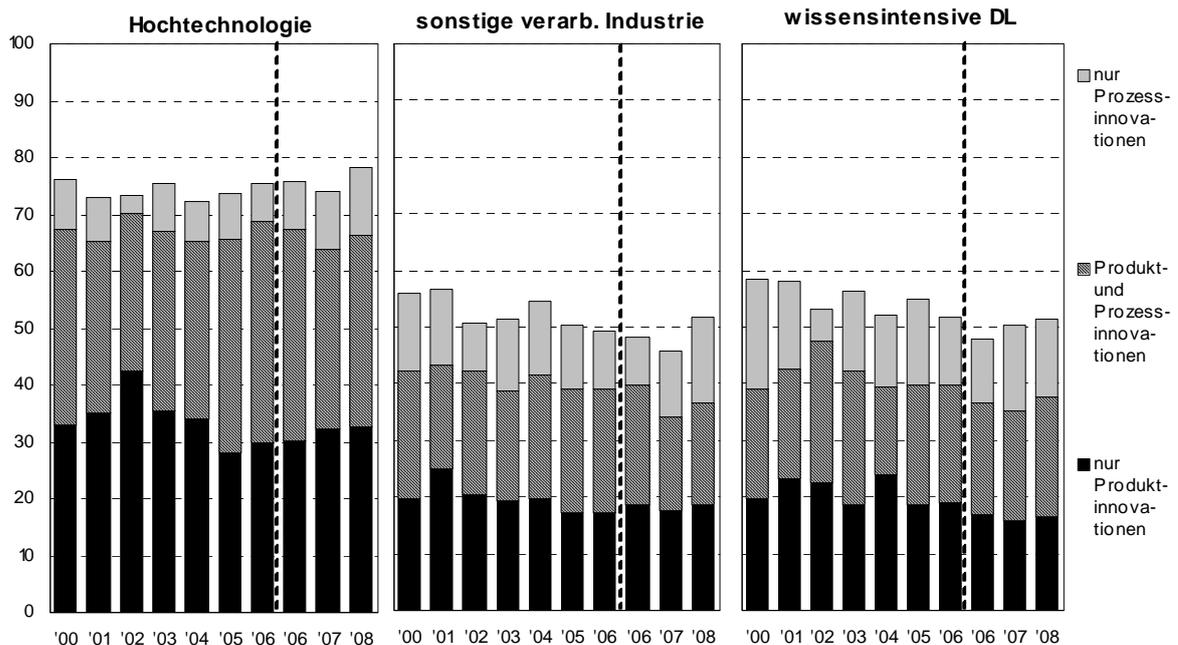
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Neben der Höhe der Innovationsbeteiligung ist die **Ausrichtung der Innovationstätigkeit** nach Produkt- und Prozessinnovationen ein weiterer wichtiger Indikator. Sie gibt über die strategische Stoßrichtung der Innovationsmaßnahmen und damit über die wahrscheinlichen Effekte auf Wettbewerbsfähigkeit und Unternehmenswachstum Auskunft. Produktinnovationsaktivitäten zielen dabei auf eine Verbesserung der Position eines Unternehmens im Wettbewerb um die Produktqualität im weiteren Sinn ab, einschließlich der Erschließung neuer Kundengruppen und von Marktnischen durch das Angebot neuer, vom bisherigen Produktangebot im Markt qualitativ unterschiedener Produkte. Produktinnovationen, insbesondere wenn es sich um originär neue Produkte handelt, die zuvor noch nicht in dem für das Unternehmen relevanten Markt angeboten wurden („Marktneuheiten“), tragen tendenziell zu höheren Renditen und einem überdurchschnittlichen Beschäftigungswachstum in dem mit Innovationen erfolgreichen Unternehmen bei (vgl. Abschnitt 5 zur Wirkung von Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten auf das Beschäftigungswachstum sowie ausführlich Peters, 2008; Rammer et al., 2005a). Prozessinnovationen zielen dagegen häufig auf die Einführung effizienterer Produktions- und Vertriebsmethoden ab und sollen so zu einer Verbesserung der preislichen Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen beitragen. Die Renditeeffekte solcher Innovationen sind tendenziell geringer als jene von (originären) Produktinnovationen, auch weil ein Teil der Prozessinnovatoren effizienzsteigernde Maßnahmen als Reaktion auf eine verschlechterte preisliche Wettbewerbs-

fähigkeit einführt. Die Beschäftigungseffekte sind tendenziell neutral, da sich die negativen Effekte durch eine höhere Produktivität und die positiven Effekte einer höheren Produktionsmenge (und damit Arbeitsnachfrage) aufgrund einer verbesserten preislichen Wettbewerbsfähigkeit der Produkte ausgleichen.

In allen drei Hauptsektoren ist der Anteil der Produktinnovatoren höher als der Prozessinnovatorenanteil. In der Hochtechnologie ist der Abstand besonders ausgeprägt. Im Zeitraum 2000-2008 konnten in jedem Jahr zumindest 64 % der Unternehmen erfolgreich neue Produkte einführen, während die Prozessinnovatorenquote zwischen 31 und 46 % schwankt (Abbildung 3). Die aktuellen Werte für das Jahr 2008 lauten 66 % Produkt- und 46 % Prozessinnovatorenanteil. In der sonstigen verarbeitenden Industrie sind etwa 40 % der Unternehmen Produktinnovatoren (wobei die Werte in den einzelnen Jahren zwischen 34 und 43 % schwanken und aktuell bei 37 % liegen) und etwa ein Drittel Prozessinnovatoren (aktuell: 33 %). In den wissensintensiven Dienstleistungen ist die Differenz zwischen dem Produkt- und dem Prozessinnovatorenanteil am geringsten (2008: 38 gegenüber 35 %). In allen drei Sektoren war der aktuelle Anstieg der Innovatorenquote durch eine Zunahme des Anteils der Unternehmen, die sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen eingeführt haben, gekennzeichnet. In der Hochtechnologie zählt ein Drittel der Unternehmen zu dieser Gruppe, in der sonstigen verarbeitenden Industrie sind es 18 %, in den wissensintensiven Dienstleistungen 21 %.

Abbildung 3: Anteil von Produkt- und Prozessinnovatoren in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2008



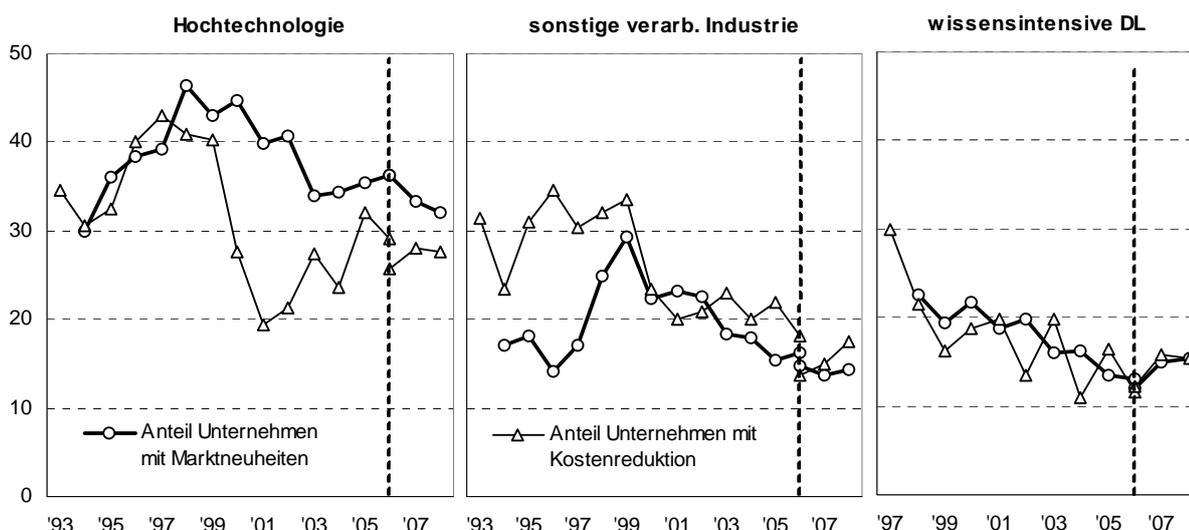
Unternehmen, die im jeweils vorangegangenen Dreijahreszeitraum erfolgreich neue Produkte bzw. neue Prozesse einführen konnten, in % aller Unternehmen. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Die Bedeutung der beiden Grundausrichtungen der Innovationstätigkeit - Erzielung eines Qualitätsvorteils im Produktmarkt und Senkung des Stückpreises der angebotenen Produkte - kann über den Anteil der Unternehmen, die Marktneuheiten und die kostensenkenden Prozessinnovationen erfolgreich eingeführt haben, erfasst werden. Der Anteil der Unternehmen mit **Marktneuheiten** zeigt seit den Jahren 1999/2000 in allen drei Sektoren einen fallenden Trend (Abbildung 4). In der Hochtechnologie waren 2008 weniger als ein Drittel der Unternehmen mit Marktneuheiten erfolgreich, gegenüber etwa 45 % um in den Jahren 1998 bis 2000. In der sonstigen verarbeitenden Industrie liegt der Anteil aktuell bei 14 %, nachdem im Jahr 1999 noch annähernd 30 % originär neue Produkte eingeführt hatten. In den wissensintensiven Dienstleistungen konnten in den vergangenen beiden Jahren wieder ein Anstieg dieses Anteils auf 15 % verzeichnet werden.

Der Anteil der Unternehmen mit **kostensenkenden Prozessinnovationen** nimmt in der sonstigen verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in der Tendenz ebenfalls ab, während er in der Hochtechnologie nach dem Jahr 2001 wieder anstieg. In der Hochtechnologie liegt der Anteil der Unternehmen, die mit ihren Innovationsaktivitäten auf einen Neuheitsvorsprung im Produktmarkt abzielen, höher als der Anteil der Unternehmen, die auf Effizienzsteigerungen setzen. In der sonstigen verarbeitenden Industrie ist in den meisten Jahren der Anteil der "Effizienzinnovatoren" höher, in den wissensintensiven Dienstleistungen sind die beiden Anteile meist gleich hoch.

**Abbildung 4:** Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten und mit kostensenkenden Prozessinnovationen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2008 (in %)

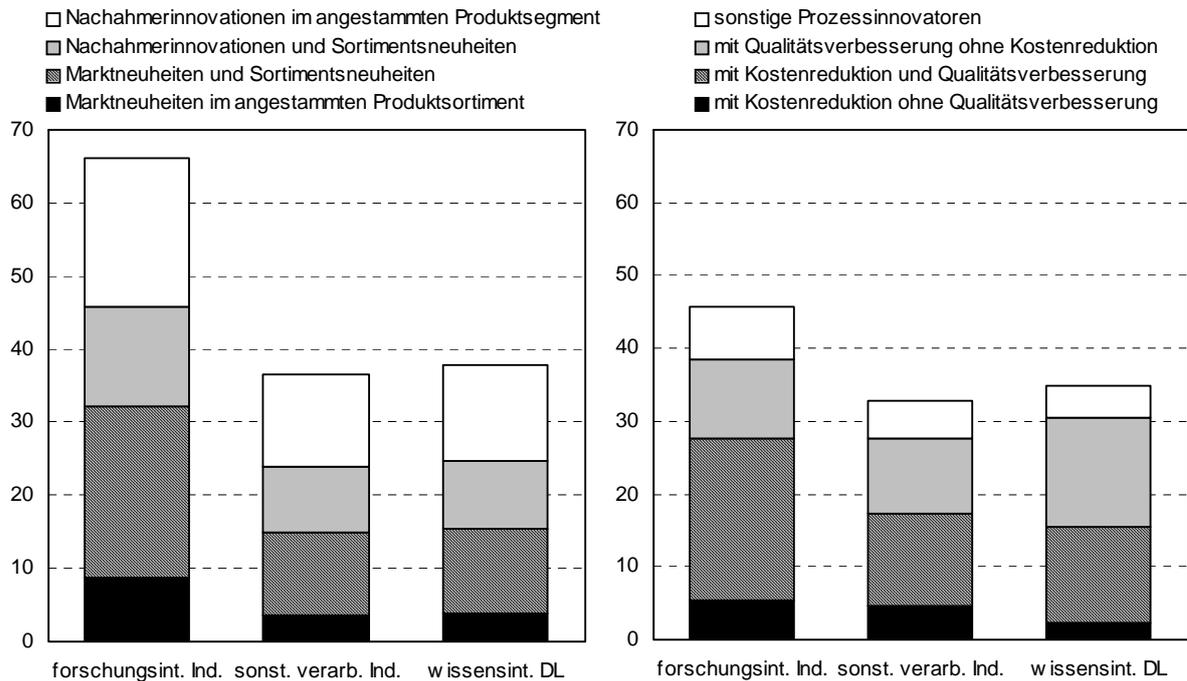


Ab dem Jahr 2000 ist die Vergleichbarkeit des Anteils von Unternehmen mit kostensenkenden Prozessinnovationen gegenüber den Vorjahren eingeschränkt. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Bei Produktinnovationen ist der **Neuheitsgrad** für den Markt nur ein Aspekt der Neuheit. Ein anderer bezieht sich auf das Produktspektrum des innovierenden Unternehmens. Führt eine Produktinnovation zu einer Ausweitung dieses Produktspektrums, spricht man von "Sortimentsneuheiten". Dies sind neue Produkte, die im innovierenden Unternehmen kein Vorgängerprodukt haben. Solche Innovationen ermöglichen es dem Unternehmen, neue Kundengruppen und Marktsegmente zu adressieren. Ihre erfolgreiche Markteinführung geht automatisch mit Marktanteilsgewinnen in diesen vom Unternehmen zuvor nicht bearbeiteten Marktsegmenten einher. Sortimentsneuheiten können ein großes Wachstumspotenzial für das innovierenden Unternehmen besitzen und wesentlich zur Diffusion von Produktideen beitragen, wenngleich ihr gesamtwirtschaftlicher Wachstumseffekt i.d.R. niedriger als bei Marktneuheiten ist, da sie nicht notwendigerweise neue Kundenbedürfnisse erschließen. Der Anteil der Unternehmen, die Sortimentsneuheiten eingeführt haben, ist etwas höher als der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten. Ein nicht unbeträchtlicher Anteil der Unternehmen hat sogar beide Innovationsarten parallel eingeführt (wobei es sich nicht notwendigerweise um ein und dieselbe Innovation handeln muss). In der Hochtechnologie zählten im Jahr 2008 gut 23 % der Unternehmen zu solchen "anspruchsvollen" Produktinnovatoren, in der sonstigen verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen sind es rund 11 % (Abbildung 5). Ein beträchtlicher Anteil der Produktinnovatoren führt neue Produkte ein, die weder Markt- noch Sortimentsneuheiten sind, sondern Nachahmerinnovationen innerhalb des angestammten Produktsortiments des Unternehmens darstellen. In der Hochtechnologie fielen 2008 rund 20 % der Unternehmen in diese Gruppe, in den beiden anderen Sektoren jeweils etwa 13 %.

Abbildung 5: Produkt- und Prozessinnovatoren in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2008 nach Art der eingeführten Innovationen (in %)



Anteil an allen Unternehmen in %.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

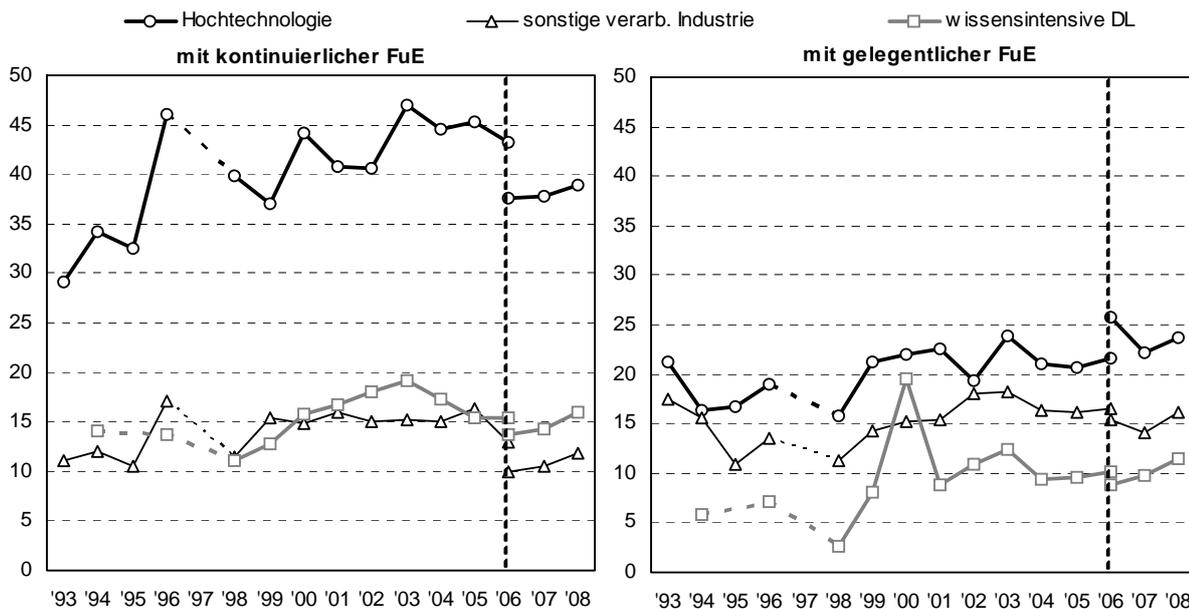
Die **Prozessinnovationstätigkeit** kann neben der Zielrichtung der Kostensenkung auch Qualitätsziele umfassen. Neue Prozesse dienen dann vor allem der Erhöhung der Produktqualität. Tatsächlich ist das Qualitätsziel deutlich häufiger als das Kostensenkungsziel. Im Jahr 2008 führten 33 % der Unternehmen in der Hochtechnologie qualitätsverbessernde Prozessinnovationen ein, gegenüber 28 %, die mit neuen Verfahren Kostensenkungen realisieren konnten (wobei 22 % aller Unternehmen beide Prozessziele gleichzeitig erreichten) (Abbildung 5). In der sonstigen verarbeitenden Industrie überwiegt ebenfalls der Anteil der qualitätsorientierten Prozessinnovatoren (23 gegenüber 17 %), in den wissensintensiven Dienstleistungen dominieren Prozessinnovatoren mit Qualitätszielen (28 %) ganz klar über jene mit Kostenzielen (15 %). Der Anteil der Unternehmen, die Prozessinnovationen einführen, ohne eines der beiden Ziele zu erreichen, ist mit 4 bis 7 % gering. Hinter dieser Prozessinnovationen können entweder nicht erfolgreiche Versuche stehen, entsprechende Wirkungen zu erzielen, zum anderen kann es sich aber auch um Verfahrensneuerungen handeln, die keines der beiden Ziele angestrebt haben, z.B. im Fall von neuen Prozessen, die zur Herstellung neuer Produkte eingeführt wurden.

Innovationsaktivitäten umfassen unterschiedliche Tätigkeiten, die von der eigenen Forschung und Entwicklung (FuE) über die Vergabe von FuE-Aufträgen und den Erwerb externen Wissens in Form von Patenten oder Lizenzen, den Erwerb von Maschinen und Sachmitteln für Innovationen, die Produktgestaltung und Dienstleistungskonzeption und die Produktions- und Vertriebsvorbereitung bis zur Markteinführung neuer Produkte (inklusive Weiterbildungsmaßnahmen für Innovationen) reichen. FuE kann dabei als der „Kern“ der Innovationsaktivitäten angesehen werden. Denn für die Einführung neuer Produkte, die sich von den bisherigen Marktangeboten unterscheiden, ist in der Regel eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeit notwendig. Auch ist es für die Umsetzung von externen Anstößen für Innovationen – z.B. Kundenwünschen oder neuen Technologien/Materialien, die Lieferanten anbieten – meistens notwendig, eigene FuE zu betreiben, um die Innovationsidee an die Marktbedürfnisse und die Produktionsmöglichkeiten anzupassen. Anhand der „**FuE-Beteiligung**“ kann der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen, die in ihrer Innovationsstrategie auf originäre Innovationen setzen, also nicht ausschließlich Innovationsideen an-

derer Unternehmen übernehmen, genähert werden. Dabei wird zwischen Unternehmen, die kontinuierlich unternehmensintern FuE betreiben und Unternehmen mit gelegentlichen FuE-Aktivitäten unterschieden.

In der Hochtechnologie betrieben im Jahr 2008 etwa 63 % der Unternehmen intern FuE. 39 % führten diese FuE-Aktivitäten kontinuierlich durch, 24 % gelegentlich (Abbildung 6). In der sonstigen verarbeitenden Industrie ist der Anteil der gelegentlich forschenden Unternehmen mit 16 % höher als derjenigen mit kontinuierlicher FuE (12 %). In den wissensintensiven Dienstleistungen ist die Relation umgekehrt (16 % mit kontinuierlicher und 11 % mit gelegentlicher FuE). In allen drei Sektoren stieg die FuE-Beteiligung im Jahr 2008 kräftig an, wobei sich sowohl der Anteil der kontinuierlich forschenden wie der gelegentlich FuE betreibenden Unternehmen erhöhte. Berücksichtigt man den Bruch in der Zeitreihe im Jahr 2006, der vor allem auf die Umstellung der Grundgesamtheit auf Unternehmensregisterzahlen und der damit einhergehenden starken Zunahme der Zahl kleiner Unternehmen (die eine deutlich niedrigere FuE-Neigung als mittlere oder große Unternehmen haben) zurückzuführen ist, so wurde im Jahr 2008 vermutlich ein ähnlich hohes Niveau der FuE-Beteiligung erreicht wie zuletzt im Jahr 2003. Damals nutzten viele auch kleinere Unternehmen die freien Kapazitäten aufgrund der stagnierenden Nachfrage und geringen Produktionsauslastung, um in neues Wissen für Produkt- und Prozessinnovationen zu investieren. 2008 könnte ein ähnlicher Effekt vorgelegen haben.

**Abbildung 6: Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher oder gelegentlicher FuE-Tätigkeit in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2008 (in %)**



Unternehmen, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum unternehmensintern FuE auf kontinuierlicher Basis oder gelegentlich betrieben haben, in % aller Unternehmen.

Werte für 1997 sowie für 1995 im Dienstleistungssektor nicht erfasst. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Zu beachten ist dabei, dass sich hinter den recht stabilen Anteilen auf Ebene der hoch aggregierten Sektorgruppen beträchtliche Veränderungen im Verhalten der einzelnen Unternehmen verbergen. Wenngleich es aufgrund von hohen Fixkosten und *sunk costs* aufgrund der notwendigen spezifischen Investitionen (vgl. Sutton, 1991; Manez Castillejo et al., 2004; Malerba und Orsenigo, 1999), gute Gründe für eine Persistenz des FuE-Verhaltens gibt - d.h. dass eine einmal getroffenen Entscheidung, unternehmensintern FuE zu betreiben, zu einer FuE-Tätigkeit über einen längeren Zeitraum führt -, so können doch häufige Statuswechsel von Unternehmen zwischen einzelnen Jahren beobachtet werden. Dies gilt sowohl für den Wechsel zwischen kontinuierlicher und gelegentlicher FuE (vgl. Rammer,

2004) als auch für den Ein- und Ausstieg in FuE-Aktivitäten (gemessen als positive bzw. keine FuE-Aufwendungen in einem bestimmten Jahr (vgl. Peters, 2005).

**Tabelle 1: Indikatoren zur Innovationsbeteiligung nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland 2008 (in %)**

Branche	WZ08	Anteil an allen Unternehmen der Wissenswirtschaft (in %)	Innovatorenquote	Unternehmen mit Innovationstätigkeiten - in % aller Unternehmen -	Produktinnovatorenquote	Prozessinnovatorenquote	Unternehmen mit kontinuierlicher FuE	Unternehmen mit gelegentlicher FuE
Chemieindustrie	20	2,0	87	93	78	56	58	23
Pharmaindustrie	21	0,5	67	74	57	47	57	9
Elektronik/Messtechnik/Optik	26	4,1	84	89	80	37	53	20
Elektrotechnik	27	3,5	72	77	63	46	42	20
Maschinenbau	28	10,6	78	85	61	47	30	27
Automobilbau	29	1,8	74	78	58	49	25	24
Schiff-/Bahn-/Flugzeugbau	30	0,5	79	82	78	35	41	21
Verlage	58	10,6	38	42	16	32	2	2
Filmindustrie/Rundfunk	59-60	1,5	67	73	62	41	16	16
EDV/Telekommunikation	61-63	11,3	78	86	67	49	42	20
Finanzdienstleistungen	64-66	6,1	59	65	42	40	8	15
Unternehmens-/Rechtsberatung	69-70	28,6	36	43	17	29	4	3
Ingenieur-/Architekturbüros	71	13,2	54	72	44	36	22	14
FuE-Dienstleistungen	72	1,3	81	95	77	45	76	15
Werbung	73	4,5	54	60	49	25	3	20
<b>Wissenswirtschaft gesamt</b>		<b>100,0</b>	<b>58</b>	<b>67</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>14</b>

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Betrachtet man die einzelnen **Branchen der Wissenswirtschaft** (d.h. der Hochtechnologie und der wissensintensiven Dienstleistungen), so zeigen sich große Unterschiede in der Innovations- und FuE-Beteiligung (Tabelle 1). Die höchste Innovatorenquote weist die Chemieindustrie auf (87 %), dort ist auch der Anteil innovativer Unternehmen (93%) und kontinuierlich FuE betreibender Unternehmen (58 %) besonders hoch. Vergleichsweise gering ist die Innovatorenquote im Bereich der Hochtechnologie in der Pharmaindustrie (67 %). Dieser Sektor umfasst neben den forschenden Arzneimittelherstellern auch eine größere Zahl von Herstellern pharmazeutischer Präparate, die diese im Auftrag Dritter produzieren, ohne selbst innovativ tätig zu werden, oder die sich auf die Herstellung von Arzneimitteln spezialisiert haben, die keine kontinuierlicher FuE- oder Innovationstätigkeit erfordern. Auch ist zu beachten, dass Produktentwicklungszeiten in der Pharmaindustrie besonders lange sind, sodass Unternehmen mit nur wenigen Produkten selbst dann immer wieder längere Zeiten ohne Produkt- oder Prozesseinführungen aufweisen, wenn sie eigene FuE-Aktivitäten aufweisen. Dementsprechend ist auch die FuE-Beteiligung mit 66 % (57 % mit kontinuierlicher FuE) fast gleich hoch wie die Innovatorenquote. In den anderen Hochtechnologiebranchen liegt die Innovatorenquote zwischen 72 % (Elektrotechnik) und 84 % (Elektronik-/Messtechnik/Optik), die FuE-Beteiligung (kontinuierliche plus gelegentliche FuE) liegt zwischen 49 % (Automobilbau) und 73 % (Elektronik-/Messtechnik/Optik).

In den wissensintensiven Dienstleistungen, die zusammen 77 % aller Unternehmen ab 5 Beschäftigten in der Wissenswirtschaft Deutschlands stellen, variieren Innovations- und FuE-Beteiligung wesentlich stärker. Die "innovativste" Branche ist quasi per definitionem die Erbringung von FuE-Dienstleistungen, die all jene Unternehmen zusammenfasst, die FuE im Auftrag Dritter durchführen bzw. deren Geschäftszweck die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren und der Verkauf des gewonnenen technologischen Wissens ist. Außerdem zählen jene Unternehmen zu dieser Branche, die sich in ihrem Produktzyklus noch in der Entwicklungsphase befinden (wie z.B. Biotechnologieunternehmen, die noch kein marktgängiges Pro-

dukt herstellen). Die FuE-Dienstleister weisen die höchste Innovatorenquote (81 %), die höchste Quote innovativ tätiger Unternehmen (95 %) und die höchste FuE-Beteiligung (91 %) innerhalb der wissensintensiven Dienstleistungen auf.<sup>8</sup> Hohe Werte zeigt außerdem die Branche EDV/Telekommunikation, die überwiegend Unternehmen der Softwareentwicklung umfasst. Hier ist die Innovatorenquote (78 %) und die FuE-Beteiligung (62 %) auf ähnlichem Niveau wie in der Hochtechnologie. Die anderen Branchen der wissensintensiven Dienstleistungen weisen deutlich niedrigere Indikatorwerte auf. Die Innovatorenquoten bewegen sich bei ihnen zwischen 36 % (Unternehmens- und Rechtsberatung) und 67 % (Filmindustrie/Rundfunk), die FuE-Beteiligung liegt zwischen 4 % (Verlage) und 36 % (Ingenieur- und Architekturbüros inkl. technische Labore). Während in der Hochtechnologie in allen Branchen der Produktinnovatorenanteil über dem Prozessinnovatorenanteil liegt, weisen in den wissensintensiven Dienstleistungen die Branchen Verlage und Unternehmens-/Rechtsberatung einen Schwerpunkt ihrer Innovationsaktivitäten bei Prozessverbesserungen auf.

Im **internationalen Vergleich** ist die Innovationsbeteiligung der deutschen Wirtschaft als sehr hoch einzustufen. Die Innovatorenquote ist in allen drei betrachteten Sektoren am höchsten unter den elf europäischen Vergleichsländern (Tabelle 2). Dies gilt ebenso für den Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten (d.h. erfolgreiche plus Unternehmen mit noch laufenden oder abgebrochenen Innovationsaktivitäten) und die Produktinnovatorenquote. Bei der Prozessinnovatorenquote liegt Deutschland in den wissensintensiven Dienstleistungen voran, während in der Industrie die Quote von einigen anderen Ländern übertroffen wird. Der Anteil der kontinuierlich FuE betreibenden Unternehmen ist ebenfalls als sehr hoch einzustufen. In der Hochtechnologie weist Deutschland den höchsten Wert unter allen Vergleichsländern auf, in den wissensintensiven Dienstleistungen ist lediglich die Quote von Belgien noch höher. Der Anteil der gelegentlich forschenden Unternehmen ist sowohl in der Hochtechnologie wie in der sonstigen verarbeitenden Industrie am höchsten. Insgesamt weisen all diese Ergebnisse auf eine breite Verankerung von Innovationsaktivitäten und eine starke FuE-Orientierung auch der KMU in der deutschen Wirtschaft hin.

Beim Anteil der Unternehmen, die erfolgreich Marktneuheiten eingeführt haben, liegt Deutschland dagegen nicht an der Spitze. Hier weisen kleinere Länder wie Österreich (in der Hochtechnologie), Schweden, Belgien und Finnland (in der sonstigen verarbeitenden Industrie) sowie Belgien, Österreich und Dänemark (in den wissensintensiven Dienstleistungen) höhere Werte auf, außerdem liegt die französische Industrie bei diesem Indikator vor Deutschland. Dies muss angesichts der hohen Innovations- und FuE-Beteiligung aber nicht notwendigerweise auf Umsetzungsschwächen oder eine zu geringe Ausrichtung auf originär neue, d.h. besonders anspruchsvolle Innovationen hindeuten. Gerade bei den kleineren Ländern könnte auch eine engere regionale Marktabgrenzung, etwa wenn der nationale Markt als Bezugsrahmen für den Neuheitsgrad herangezogen wird, dieses Muster erklären.

---

<sup>8</sup> Die Branche umfasst auch Unternehmen, die Dienstleistungen im Rahmen von FuE-Prozessen erbringen, ohne selbst notwendigerweise forschend tätig zu werden, wie z.B. Unternehmen, die klinische Studien durchführen. Dadurch ist ein kleiner Teil der Unternehmen in dieser Branche als nicht FuE-aktiv klassifiziert.

**Tabelle 2: Indikatoren zur Innovationsbeteiligung in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen 2006 im internationalen Vergleich**

	Innovatorenquote	Unternehmen mit Innovationsaktivitäten	Produktinnovatorenquote	Prozessinnovatorenquote	Unternehmen mit kontinuierlicher FuE	Unternehmen mit gelegentlicher FuE	Unternehmen mit Marktneheiten
<b>Hochtechnologie<sup>1)</sup></b>							
GER	<b>73</b>	<b>83</b>	<b>67</b>	44	<b>44</b>	<b>21</b>	36
GBR	n.v.	52	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	21
ITA	51	52	42	36	n.v.	n.v.	27
ESP	45	50	33	33	23	7	17
SWE	n.v.	60	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	27
AUT	68	71	57	<b>54</b>	37	11	<b>43</b>
DEN	55	70	44	39	n.v.	n.v.	35
BEL	63	67	52	44	37	14	37
FIN	58	63	41	48	n.v.	n.v.	34
NOR	45	53	38	24	n.v.	n.v.	23
<b>Sonstige verarb. Industrie</b>							
GER	<b>56</b>	<b>65</b>	<b>45</b>	37	16	<b>18</b>	20
GBR	n.v.	40	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	10
ITA	32	33	15	28	n.v.	n.v.	7
ESP	30	34	16	24	6	3	6
SWE	n.v.	47	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	<b>26</b>
AUT	46	48	32	39	12	7	19
DEN	42	51	28	33	n.v.	n.v.	14
BEL	51	58	34	43	<b>22</b>	16	22
FIN	48	53	40	32	n.v.	n.v.	22
NOR	31	37	23	21	n.v.	n.v.	13
<b>Wissensintensive DL<sup>2)</sup></b>							
GER	<b>64</b>	<b>72</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	30	13	19
GBR	n.v.	45	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	16
ITA	35	36	24	26	n.v.	n.v.	12
ESP	42	49	29	31	21	6	15
SWE	n.v.	54	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	4
AUT	63	64	48	50	17	8	31
DEN	39	54	34	9	n.v.	n.v.	22
BEL	59	64	53	39	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>35</b>
FIN	50	56	35	41	n.v.	n.v.	7
NOR	41	45	35	24	n.v.	n.v.	21

1) In der Hochtechnologie kommt es bei einzelnen Ländern wegen eingeschränkter Datenverfügbarkeit zu geringfügigen Abweichungen im Sektorzuschnitt. 2) EDV, technische Dienste, Finanzdienstleistungen.

n.v.: Werte nicht verfügbar. Höchster Länderwert je Indikator und Sektorgruppe fett gedruckt.

Werte für Frankreich nicht dargestellt, da sich diese nur auf Unternehmen mit 50 oder mehr Beschäftigten beziehen und dadurch mit den Werten der anderen Länder nicht vergleichbar sind.

Quelle: Eurostat: CIS2006 (New Cronos Datenbank). – Berechnungen des ZEW.

### 3.3 Innovationsinput

Als Maß für den Umfang der Ressourcen, die Unternehmen für Innovationsaktivitäten bereitstellen, wird die Höhe der finanziellen Aufwendungen für Innovationsaktivitäten herangezogen. Die Innovationsaufwendungen umfassen Aufwendungen für interne und externe FuE, den Erwerb externen Wissens in Form von Patenten oder Lizenzen, den Erwerb von Maschinen und Sachmitteln für Innovationen, Produktgestaltung und Dienstleistungskonzeption, Produktions- und Vertriebsvorbereitung für Innovationen, Markteinführung neuer Produkte sowie Weiterbildungsmaßnahmen für Innovationen. Die Höhe der Innovationsaufwendungen wird wesentlich von den Großunternehmen bestimmt, während die Höhe der Innovations-

beteiligung in erster Linie vom Verhalten der kleinen Unternehmen abhängt. Insofern ist es auch nicht verwunderlich, dass die Entwicklungstendenz der Innovationsaufwendungen von jener der Innovationsbeteiligung abweicht. Trotz einer in den vergangenen Jahren tendenziell stagnierenden Innovationsbeteiligung stiegen die **Aufwendungen für Innovationen** bis 2008 kontinuierlich an. In der Summe der drei hier betrachteten Sektoren erreichten sie im Jahr 2008 zu laufenden Preisen knapp 117 Mrd. € nachdem sie Mitte der 1990er Jahre erst bei 55 Mrd. € gelegen waren. Dies entspricht einer durchschnittlichen nominellen jährlichen Wachstumsrate von 6,1 %.

Maßgeblich verantwortlich für diesen starken Zuwachs der Innovationsbudgets waren die Unternehmen in der Hochtechnologie. Ihre Innovationsaufwendungen erreichten 2008 zu laufenden Preisen 77,2 Mrd. € nachdem sie 1995 nur bei knapp €31 Mrd. gelegen waren. In der sonstigen verarbeitenden Industrie war die Ausgabendynamik in den vergangenen dreizehn Jahren wesentlich verhaltener, die Innovationsaufwendungen legten nominell von 13,7 Mrd. € im Jahr 1995 auf 18,0 Mrd. € im Jahr 2008 zu. Die Unternehmen in den wissensintensiven Dienstleistungen erhöhten ihre Innovationsbudgets dagegen von 1995 bis 2007 ganz beträchtlich von knapp €10 Mrd. auf über 22,8 Mrd. € 2008 erfolgte allerdings ein Rückgang auf 21,6 Mrd. €

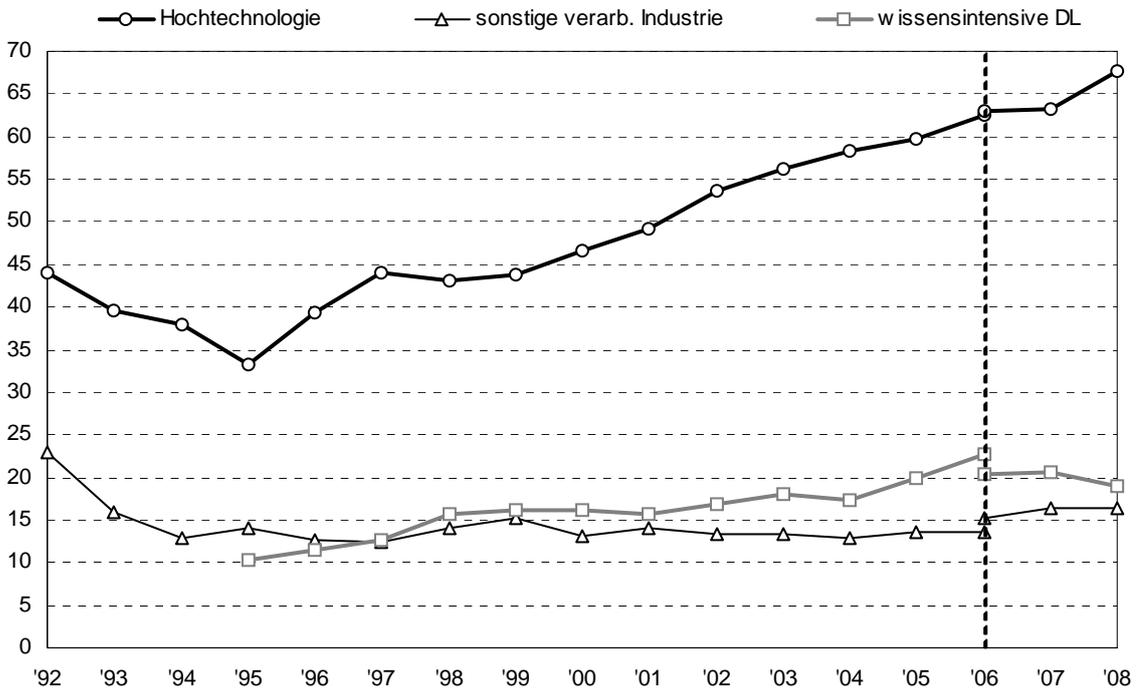
Der deutliche Zuwachs der nominellen Innovationsaufwendungen in den drei Sektorgruppen übersteigt die Preissteigerungsrate für „Innovationsgüter“<sup>9</sup> bei weitem, d.h. die Innovationsaufwendungen wurden auch in konstanten Preisen gerechnet erheblich ausgeweitet. Von 1995 bis 2008 stiegen sie real gerechnet um 4,3 % pro Jahr, wobei die Hochtechnologie mit etwa 5,7 % und die wissensintensiven Dienstleistungen mit etwa 5,8 % ihre Innovationsbudgets überdurchschnittlich stark erhöhten (eine exakte Berechnung ist wegen des Bruchs in der Zeitreihe durch die Wirtschaftszweigumstellung nicht möglich). In der sonstigen verarbeitenden Industrie gab es real gerechnet de facto keine Ausweitung der Innovationsaufwendungen (vgl. Abbildung 7). Die Innovationsdynamik ist somit ein wesentlicher Baustein des sektoralen Strukturwandels hin zur Wissenswirtschaft und zeigt, dass die Branchen der Wissenswirtschaft die größten Möglichkeiten für vermehrte Innovationsaktivitäten besitzen.

Für die Beurteilung der unterschiedlichen Dynamik der Innovationsausgaben ist die **Zusammensetzung** dieser Ausgaben zu beachten. In der Hochtechnologie entfallen rund 60 % der gesamten Innovationsaufwendungen auf FuE (davon vier Fünftel auf interne und ein Fünftel auf externe FuE), während der FuE-Anteil in der sonstigen verarbeitenden Industrie mit 30 % und in den wissensintensiven Dienstleistungen mit 40 % deutlich niedriger ist (Abbildung 8). In der sonstigen verarbeitenden Industrie spielen Investitionen in Sachanlagen und Software eine dominante Rolle innerhalb der Innovationsbudgets (44 %), in den wissensintensiven Dienstleistungen kommt den sonstigen Aufwendungen, die u.a. Aufwendung für Konzeption, Marketing, Design und Weiterbildung enthalten, mit einem Anteil von 29 % eine vergleichsweise wichtige Bedeutung zu. Zu beachten ist des Weiteren, dass bei einer zunehmend arbeitsteiligen Durchführung von Innovationsprojekten, bei denen Unternehmen Unteraufträge an Partner zur Entwicklung einzelner Komponenten von Innovationen vergeben (die von FuE-Aufträgen bis zu Marketingkonzepten reichen können) oder Technologien und Wissen extern zukaufen, es zu einer Aufblähung der Innovationsbudgets kommt, da die entsprechenden Aufwendungen sowohl bei den beziehenden Unternehmen als auch bei den durchführenden Unternehmen erfasst werden. Eine Ermittlung der internen Innovationsaufwendungen (analog zur Ermittlung der internen FuE-Aufwendungen in der FuE-Statistik) ist in der Innovationsstatistik allerdings nicht implementiert.

---

<sup>9</sup> Diese wird hier über den Index der Bruttonomatsverdienste werbe (für laufende Innovationsaufwendungen, die sich im Wesentlichen aus internen Personalaufwendungen und dem Zukauf von FuE und anderem externen Wissen und Beratungs-Knowhow, die wiederum letztlich in erster Linie Personalkosten umfassen, zusammensetzen) sowie über den Deflator aus der VGR für Ausrüstungsinvestitionen (für investive Innovationsaufwendungen, die im Wesentlichen Sachanlageinvestitionen in Maschinen, Fahrzeuge und sonstige Anlagen umfassen) genähert.

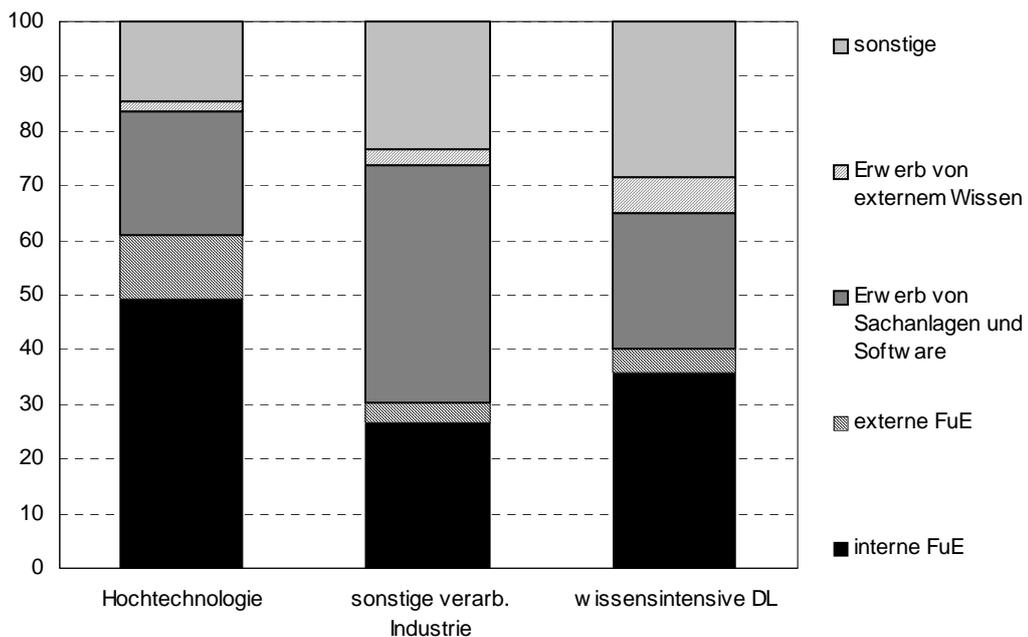
Abbildung 7: Entwicklung der Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008 (in Mrd. € zu Preisen von 2000)



Wissensintensive Dienstleistungen erst ab 1995 erfasst. Deflationierung der laufenden Innovationsaufwendungen anhand des Index der Bruttonomatsverdienste im Produzierenden Gewerbe (für die verarbeitende Industrie) bzw. im Handel, Kredit- und Versicherungsgewerbe (für die wissensintensiven Dienstleistungen), Deflationierung der investiven Innovationsaufwendungen anhand des Deflators der Bruttoanlageinvestitionen aus der VGR. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Statistisches Bundesamt.. - Berechnungen des ZEW.

Abbildung 8: Zusammensetzung der Innovationsaufwendungen im Jahr 2008 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (in %)

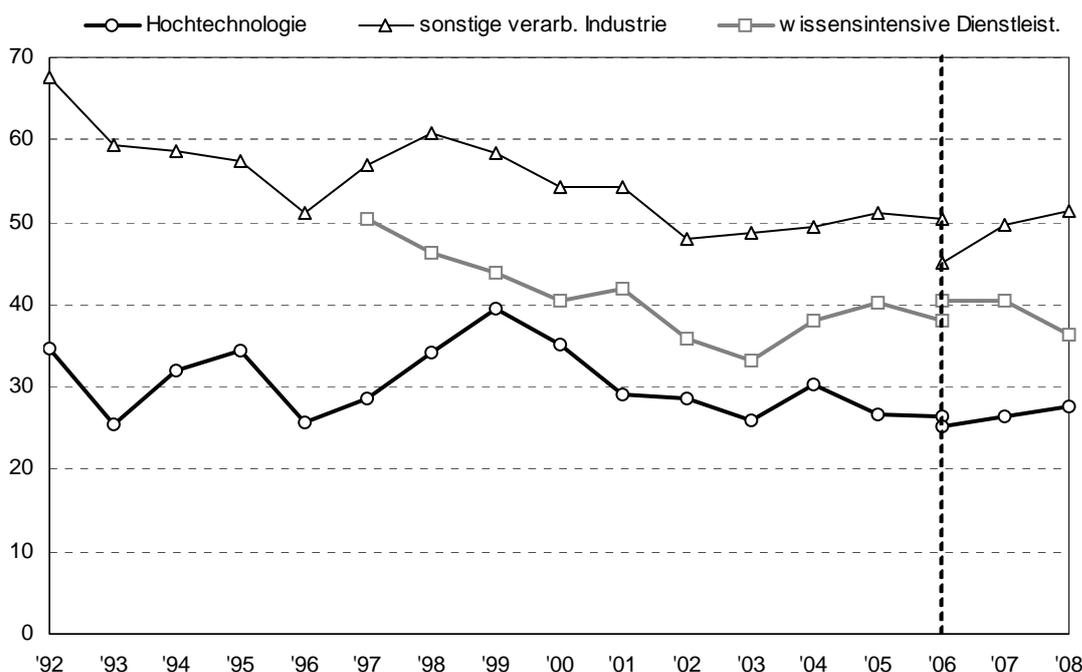


Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Berechnungen des ZEW.

Der Anteil der investiven Aufwendungen für Innovationen, die Investitionen in Sachanlagen (Maschinen und sonstige Ausrüstungen, Bauten) sowie Investitionen in immaterielle Vermögensgegenstände (Software, gewerbliche Rechte) einschließen, ist seit Ende der 1990er Jahre rückläufig. Ein Teil dieses Rückgangs kann auch an der unterschiedlichen Entwicklung der Preise für investive und nicht-investiven Innovationsgüter liegen: Der Preisindex für Anlagegüter blieb seit Anfang der 1990er Jahre faktisch unverändert, während sich bei der wichtigsten Komponente für die laufenden Aufwendungen, nämlich den Löhnen und Gehältern für im Innovationsbereich tätigen Mitarbeitern, deutliche Preissteigerungen in den vergangenen 15 Jahren von annähernd 50 % ergeben haben.

Im Jahr 2008 lag der Anteil der **investiven Aufwendungen** an den gesamten Innovationsaufwendungen in den drei betrachteten Sektorgruppen bei 33 %, 1999 betrug er noch 44 %. In der Hochtechnologie entfallen seit 2001 in jedem Jahr meist weniger als 30 % auf investive Innovationsaufwendungen, zuletzt (2008) waren es 28 %. In der sonstigen verarbeitenden Industrie ist in den vergangenen beiden Jahren wieder ein Anstieg dieser Quote zu beobachten, nachdem sie bis einschließlich 2002 kräftig zurückgegangen war. In den wissensintensiven Dienstleistungen fiel der investive Anteil zuletzt wieder auf 36 % ab und erreicht fast wieder das niedrige Niveau der Jahre 2002 und 2003 (Abbildung 9).

**Abbildung 9: Anteil der Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008 (in %)**



Investitionen für Innovationsaktivitäten in % der gesamten Aufwendungen für Innovationsaktivitäten.

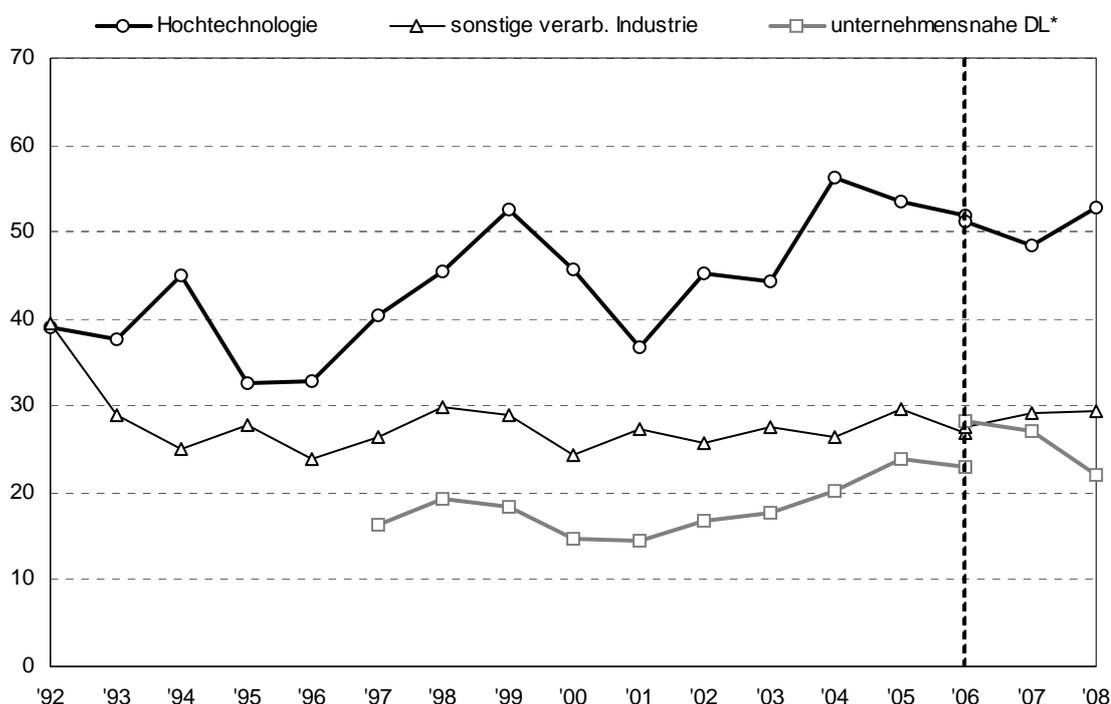
Für wissensintensive Dienstleistungen erst ab 1997 erhoben. 2006: Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Die gesonderte Berücksichtigung der investiven Innovationsaufwendungen ist aus zweierlei Gründen aufschlussreich: Zum einen stellen sie eine recht volatile Größe innerhalb der Innovationsaufwendungen dar und sind daher für die Interpretation der zeitlichen Entwicklung der gesamten Innovationsaufwendungen von Bedeutung. Außerdem folgen die investiven Aufwendungen eher dem allgemeinen Investitionszyklus und können damit im Gegensatz zu Ausgabentrends bei anderen Kategorien wie z.B. FuE führen. Dies ist wichtig zu beachten, wenn Vergleiche zwischen der FuE- und der Innovationsdynamik gezogen werden. Schließlich stellen investiven Aufwendungen eine umsetzungsnahe Komponente der Innovationsaufwendungen dar, da sie meistens in Zusammenhang mit der Implementierung neuer Prozesstechnologie oder dem Produktionsstart für neue Produkte erfolgen.

Wenngleich investive Innovationsaufwendungen in der Hochtechnologie ein vergleichsweise geringes Gewicht an den gesamten Innovationsaufwendungen haben, so stellen diese Investitionen einen bedeutenden **Teil der gesamten Bruttoanlageinvestitionen** in diesem Wirtschaftszweig dar. 2008 machten Investitionen für Innovationsprojekte 53 % der gesamten Bruttoanlageinvestitionen (laut Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung) aus (Abbildung 10). Dieser Anteil weist für die vergangenen 15 Jahre eine steigende Tendenz auf, d.h. die Investitionstätigkeit in der Hochtechnologie verschob sich sukzessive zugunsten von Investitionen für Produkt- und Prozessinnovationen. Im Gegenzug nahm der Anteil von reinen Ersatzinvestitionen (ohne merkliche Verbesserung der Produktionseffizienz oder -qualität) und Kapazitätserweiterungsinvestitionen für "alte" Produkte ab.

**Abbildung 10: Anteil der investiven Innovationsaufwendungen an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen in der verarbeitenden Industrie und in unternehmensnahen Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008 (in %)**



\* Unternehmensnahe Dienstleistungen: wissensintensive Dienstleistungen plus sonstige Unternehmensdienste (bis 2006 nach WZ03: 74.5-74.8, 90, ab 2006 nach WZ08: 74, 78, 80-82).

Bruttoanlageinvestitionen: Neue Ausrüstungen, neue Bauten und sonstige neue Anlagen, Sektorgliederung bis inkl. 2008 auf Basis der WZ03.

2006: Bruch in der Zeitreihe.

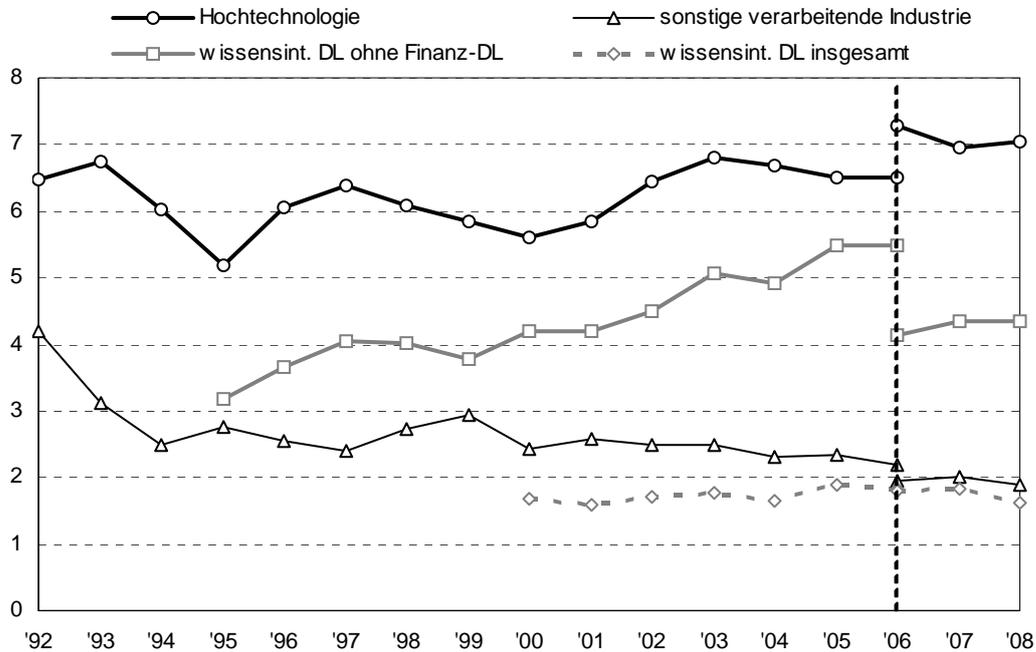
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. - Statistisches Bundesamt. - Berechnungen des ZEW.

In der sonstigen verarbeitenden Industrie liegt der Anteil der innovationsbezogenen Investitionen an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen dagegen seit 1993 mit geringen jährlichen Schwankungen bei knapp unter 30 %. In den unternehmensnahen Dienstleistungen<sup>10</sup> stieg diese Quote nach 2001 merklich an, sank aber 2007 und 2008 wieder. Nimmt man die drei Sektorgruppen zusammen, so wurden

<sup>10</sup> Für die wissensintensiven Dienstleistungen in der hier verwendeten Abgrenzung liegen keine Informationen zur Höhe der Bruttoanlageinvestitionen aus der VGR vor, da entsprechende Zahlen nur für 2-Steller der Wirtschaftszweigklassifikation verfügbar sind, die wissensintensiven Dienstleistungen im Bereich der Abteilung 74 nach WZ03 jedoch auf 3-Steller-Ebene abgegrenzt sind. Das hier als "unternehmensnahe Dienstleistungen" bezeichnete Sektoraggregat umfasst bis 2006 zusätzlich zu den wissensintensiven Dienstleistungen auch die WZ03-Gruppen 74.5-74.8 sowie die WZ03-Abteilung 90 (d.h. die Branchengruppe "Unternehmensdienste" des MIP). Ab 2006 umfasst es zusätzlich zu den wissensintensiven Dienstleistungen auch die WZ08-Abteilungen 74, 78, 80-82, jedoch nicht mehr das Entorgungsgewerbe.

2008 36 % der gesamten Bruttoanlageinvestitionen im Zusammenhang mit Innovationsvorhaben getätigt.

Abbildung 11: Innovationsintensität in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2008



Innovationsintensität: Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes aller Unternehmen. 2006: Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Die kräftige reale Ausweitung der Innovationsaufwendungen seit Mitte der 1990er Jahre relativiert sich vor dem Hintergrund einer teilweise ebenso starken oder sogar noch stärkeren Ausweitung der Unternehmensumsätze. Setzt man die Innovationsaufwendungen in Relation zum Gesamtumsatz der Unternehmen in den einzelnen Sektorgruppen, so zeigt sich für dieses Maß der "**Innovationsintensität**" in der Hochtechnologie kaum eine steigende Tendenz, in der sonstigen verarbeitenden Industrie ein rückläufiger Trend und nur in den wissensintensiven Dienstleistungen<sup>11</sup> eine eindeutig steigende Tendenz (Abbildung 11). In der Hochtechnologie machten die Innovationsaufwendungen im Jahr 2008 etwa 7 % des Gesamtumsatzes in dieser Sektorgruppe aus, wobei der Bruch in der Zeitreihe im Jahr 2006 durch die nun engere Abgrenzung dieses Sektors zu einem Sprung bei der Innovationsintensität um +0,8 Prozentpunkte führte. Ohne diese Veränderung würde die Innovationsintensität aktuell etwa auf dem Niveau von Mitte der 1990er Jahre liegen. Nach einem Anstieg der Innovationsintensität in den Stagnationsjahren 2001-2003 - der vor allem der schwachen Umsatzentwicklung geschuldet ist - ist seither eine leicht fallende Tendenz der Innovationsintensität in der Hochtechnologie zu beobachten.

Auf Ebene der einzelnen Branchen der Wissenswirtschaft zeigt sich zunächst einmal die Dominanz des Automobilbaus für die gesamten Innovationsaufwendungen. Auf ihn entfiel 2008 ein Drittel der Innovationsaufwendungen der Wissenswirtschaft. Weitere Branchen mit hohen absoluten Innovationsaufwendungen sind die Elektroindustrie (einschließlich Messtechnik und Optik, Anteil von über 16 %), die Chemie- und Pharmaindustrie (zusammen fast 13 %), der Maschinenbau (12 %) und die EDV/Telekommunikation

<sup>11</sup> Die Innovationsintensität in den wissensintensiven Dienstleistungen wird hier sowohl einschließlich als auch exklusive der Finanzdienstleistungen ausgewiesen, da die Umsatzwerte für diese Branche (Bruttozins- und -provisionserträge bzw. Bruttobeitragseinnahmen) nur begrenzt mit den Umsätzen in anderen Branchen der wissensintensiven Dienstleistungen vergleichbar sind. Außerdem haben die Finanzdienstleistungen mit einem Anteil am gesamten Umsatz des Sektors von über drei Viertel ein sehr hohes Gewicht und beeinflussen daher das Gesamtbild ganz wesentlich. Schließlich liegen für die Finanzdienstleistungen Umsatzwerte im MIP erst ab 2000 vor, sodass kein Vergleich bis Mitte der 1990er Jahre zurück für die gesamten wissensintensiven Dienstleistungen möglich ist.

(11 %). Die meisten Branchen der wissensintensiven Dienstleistungen leisten jeweils nur einen Beitrag von rund 1 % zu den gesamten Innovationsaufwendungen der Wissenswirtschaft, nur die Finanzdienstleistungen erreichen mit 4 % eine höhere Quote.

**Tabelle 3: Indikatoren zu den Innovationsaufwendungen nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland 2008 (in %)**

Branche	WZ08	Anteil an den gesamten Innovationsaufwendungen der Wissenswirtschaft in %	Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz in % (Innovationsintensität)	Wachstum der Innovationsaufwendungen 2006-2008 in %	FuE-Anteil an den gesamten Innovationsaufwendungen in %*	Investiver Anteil an den gesamten Innovationsaufwendungen in %
Chemieindustrie	20	6,3	4,2	0	63	25
Pharmaindustrie	21	6,4	13,3	11	74	14
Elektronik/Messtechnik/Optik	26	9,6	9,2	1	59	29
Elektrotechnik	27	6,8	5,5	-3	68	23
Maschinenbau	28	12,1	5,0	14	56	30
Automobilbau	29	33,3	8,4	23	59	31
Schiff-/Bahn-/Flugzeugbau	30	3,5	8,7	12	64	26
Verlage	58	1,1	1,1	-26	18	69
Filmindustrie/Rundfunk	59-60	1,1	4,5	51	13	31
EDV/Telekommunikation	61-63	11,2	6,7	7	42	42
Finanzdienstleistungen	64-66	4,1	0,4	-36	30	32
Unternehmens-/Rechtsberatung	69-70	1,5	1,3	51	53	27
Ingenieur-/Architekturbüros	71	1,2	3,5	50	45	38
FuE-Dienstleistungen	72	1,5	44,2	-10	71	19
Werbung	73	0,4	1,7	12	20	38
<b>Wissenswirtschaft gesamt</b>		<b>100,0</b>	<b>3,9</b>	<b>9</b>	<b>56</b>	<b>30</b>

\* Die in der Innovationserhebung erfassten FuE-Aufwendungen liegen zum Teil über den entsprechenden Werten aus der FuE-Erhebung des Stifterverbands, was primär auf eine weniger eng gefasste Definition im MIP zurückzuführen sein dürfte, wodurch wohl auch teilweise Ausgaben für Konstruktion und Softwareerstellung unter der Rubrik "FuE-Aufwendungen" erfasst werden, die entsprechend der Definition im Frascati-Manual nicht als FuE-Aufwendungen anzusehen sind.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Die Innovationsintensität ist in den FuE-Dienstleistungen mit Abstand am höchsten, gefolgt von der Pharmaindustrie und der Elektronik/Messtechnik/Optik. Der Automobilbau kommt ebenso wie der sonstige Fahrzeugbau auf eine Innovationsintensität von über 8 %. Die Dynamik der Innovationsaufwendungen in den vergangenen beiden Jahren weist besonders hohe Steigerungsraten für die Ingenieur- und Architekturbüros (inkl. technische Labore) und die Unternehmens- und Rechtsberatung sowie die Filmindustrie und den Rundfunk aus. In der Hochtechnologie erhöhte der Automobilbau binnen zwei Jahren seine Innovationsbudgets um fast ein Viertel. Hohe Zuwachsraten können außerdem für den Maschinenbau (+15 %), den Schiff-, Bahn- und Flugzeugbau sowie die Pharmaindustrie beobachtet werden. Starke Rückgänge sind für die Verlage und die Finanzdienstleistungen festzustellen.

Während in der Hochtechnologie die Mehrheit der Innovationsbudgets auf FuE-Aufwendungen entfällt (mit der Pharmaindustrie an der Spitze mit einem Anteil von drei Viertel), geben einige Branchen der wissensintensiven Dienstleistungen nur 20 % oder weniger für FuE aus (Werbung, Verlage, Filmindustrie/Rundfunk). Hier spielt FuE für den Innovationsprozess eine untergeordnete Rolle. Die kreative Arbeit findet hier in anderer Form oder zumindest unter anderen Bezeichnungen statt, die entsprechenden Kosten werden wohl überwiegend unter den sonstigen Innovationsaufwendungen erfasst. Im Verlagsgewerbe spielen investive Ausgaben eine herausragende Rolle, aber auch in der EDV/Telekommunikation, den Ingenieur- und Architekturbüros sowie der Werbung entfällt ein große-

rer Teil der Innovationsbudgets auf die Anschaffung von Sachanlagen, Software und gewerblichen Schutzrechten.

Ein internationaler Vergleich der Innovationsinputs ist aufgrund der äußerst schlechten Datenlage nur sehr eingeschränkt möglich. Für die drei EU-Vergleichsländer, die Angaben zu den Innovationsaufwendungen differenziert nach Sektoren an Eurostat gemeldet haben (Frankreich, Dänemark, Belgien), zeigen sich niedrigere Werte der Innovationsintensität in der Hochtechnologie im Vergleich zu Deutschland, während die Innovationsintensität der belgischen Wirtschaft sowohl in der sonstigen verarbeitenden Industrie als auch in den wissensintensiven Dienstleistungen höher ist (Tabelle 4). Insgesamt ist jedoch festzustellen, dass die CIS-Statistik derzeit noch keine brauchbare Grundlage für den Vergleich von Innovationsintensitäten zwischen Ländern auf Sektorebene erlaubt. Hierfür ist weiterhin die FuE-Statistik die am besten geeignete Datenbasis.

**Tabelle 4: Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen 2006 im internationalen Vergleich**

	Hochtechnologie <sup>1)</sup>	Sonstige verarbeitende Industrie	Wissensintensive Dienstleistungen <sup>2)</sup>
GER	7,2	1,9	1,2
FRA <sup>3)</sup>	6,1	1,3	n.v.
DEN	1,9	0,9	0,7
BEL	4,6	3,3	3,2

1) In der Hochtechnologie kommt es bei einzelnen Ländern wegen eingeschränkter Datenverfügbarkeit zu geringfügigen Abweichungen im Sektorzuschnitt.

2) EDV, technische Dienste, Finanzdienstleistungen.

3) Nur Unternehmen mit 50 oder mehr Beschäftigten.

n.v.: Werte nicht verfügbar. Höchster Länderwert je Indikator und Sektorgruppe fett gedruckt.

Quelle: Eurostat: CIS2006 (New Cronos Datenbank). – Berechnungen des ZEW.

### 3.4 Innovationserfolg

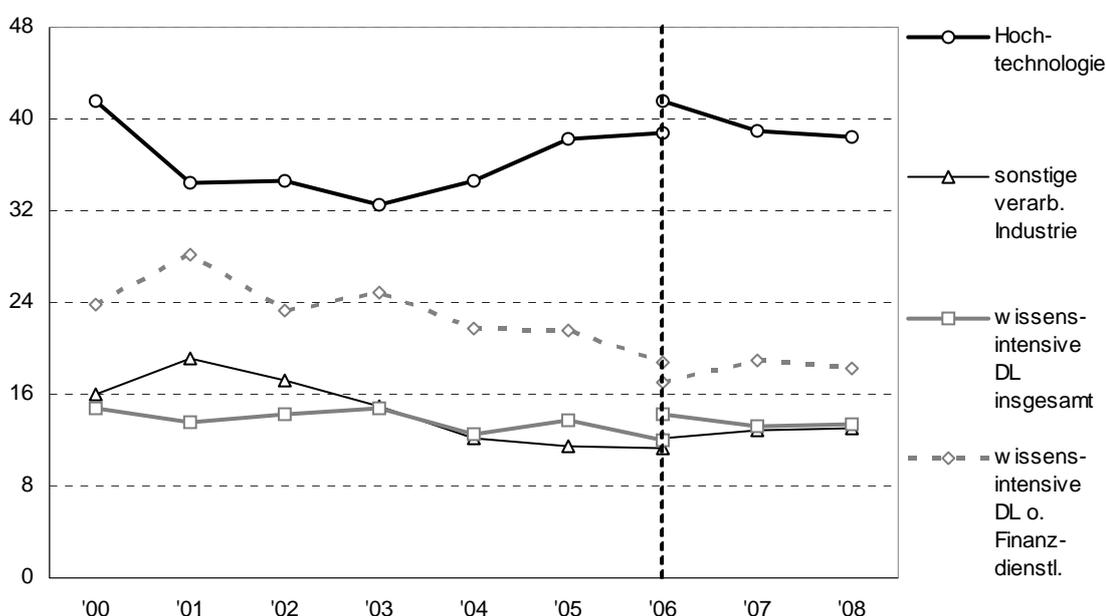
Die Aufwendungen für Innovationen sind nur ein Aspekt der Leistungsfähigkeit eines Innovationssystems. Für die Unternehmen ist letztlich entscheidend, welche Erträge Innovationsprojekte abwerfen. Zwei unmittelbare Indikatoren hierfür sind der Umsatzanteil, der mit neuen Produkten erzielt wird, sowie der Anteil der Kosten, die durch Prozessinnovationen reduziert werden konnten. Beim Umsatz mit Produktneuheiten ist es sinnvoll, nach dem Neuheitsgrad der Produkte zu differenzieren. Neue Produkte (aus Sicht des innovierenden Unternehmens) können zum einen Imitationen sein, d.h. Produktideen, die auf der Aufnahme von bereits im Markt angebotenen Produkten in das Produktangebot von Unternehmen basieren. Im Gegensatz dazu bezeichnen Marktneuheiten jene Produkte, die zuvor noch von keinem anderen Unternehmen im Markt angeboten wurden. Während der Umsatz mit Imitationen vor allem etwas über die Diffusionsgeschwindigkeit von neuen Produktideen und das gesamtwirtschaftliche Erneuerungstempo der Produktpalette aussagt, stellt der Umsatz mit Marktneuheiten den Erfolg von originären Innovationen dar, die direkter mit FuE und Erfindungen verbunden sind. Solche Erstinnovatoren können häufig *First-Mover*-Vorteile realisieren, wie z.B. höhere Innovationsrenditen, eine raschere Anpassung des Innovationsdesigns an Kundenpräferenzen durch den frühen Kontakt mit *Lead Usern* oder ein höheres Umsatzwachstum bei Akzeptanz des neuen Produkts am Markt aufgrund von Reputationseffekten. Diese Vorteile können oft in langfristig wirkende Wettbewerbsvorteile umgemünzt werden.

Prozessinnovationen können unterschiedliche Beiträge zum Unternehmenserfolg leisten: Erstens sind sie oftmals Bedingung für die Herstellung neuer Produkte oder das Angebot neuer Dienstleistungen und gehen somit mit Produktinnovationen Hand in Hand. Zweitens können auch Prozessinnovationen für sich genommen die Absatzaussichten von (neuen oder bestehenden) Produkten erhöhen, wenn sie

z.B. die Produktqualität verbessern oder die Flexibilität erhöhen, auf spezifische Kundenwünsche in kurzer Zeit eingehen zu können. Drittens schließlich zielen viele Prozessinnovationen auf die Erhöhung der Produktivität ab, d.h. eine Senkung der Durchschnittskosten je Stück oder Produktionsvorgang bzw. Vorgang zur Dienstleistungserstellung. Diese Kostenvorteile können zur Ausweitung von Marktanteilen und einem überdurchschnittlichem Wachstum und/oder zur direkten Erzielung einer Innovationsrente in Form von zusätzlichen Gewinnen genutzt werden, indem die Herstellungskosten je Stück unter den Marktpreis bestimmenden Durchschnitt gesenkt werden.

Der Umsatzanteil mit neuen Produkten (d.h. Imitationen plus Marktneuheiten) ging in der Hochtechnologie von 2000 bis einschließlich 2003 zurück, stieg dann bis zum Jahr 2006 wieder an und zeigt in den vergangenen beiden Jahren wieder eine Abnahme (Abbildung 12).<sup>12</sup> Im Jahr 2008 gingen 39 % des Umsatzes in dieser Sektorgruppe auf neue Produkte zurück, d.h. auf Produkte, die in den vorangegangenen drei Jahren erstmals von dem innovierenden Unternehmen eingeführt wurden. In der sonstigen verarbeitenden Industrie fiel dieser Indikator von 2001 bis 2005 kontinuierlich, 2007 war wieder leichter Anstieg zu beobachten, im Jahr 2008 blieb der Umsatzanteil mit neuen Produkten bei knapp 13 % stabil. In den wissensintensiven Dienstleistungen erzielten die Unternehmen im Jahr 2008 gut 13 % des Sektorumsatzes mit Dienstleistungsangeboten, deren Markteinführung nicht länger als drei Jahre zurücklag. Dieser Anteil war in den vergangenen sieben Jahren recht stabil. Dies liegt in erster Linie am hohen Gewicht der Finanzdienstleistungen am Gesamtumsatz dieses Sektors und an der geringen Dynamik des Umsatzanteils mit neuen Produkten in dieser Branchengruppe, der zwischen 10 und 12 % schwankt. Der Umsatzanteil mit neuen Produkten liegt in den anderen Branchengruppen der wissensintensiven Dienstleistungen zwar höher (2008: 18 %), weist aber eine fallende Tendenz auf (2001 gingen noch 28 % des Umsatzes in den wissensintensiven Dienstleistungen ohne Banken und Versicherungen auf neue Dienstleistungsangebote zurück).

Abbildung 12: Umsatzanteil mit neuen Produkten in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2008

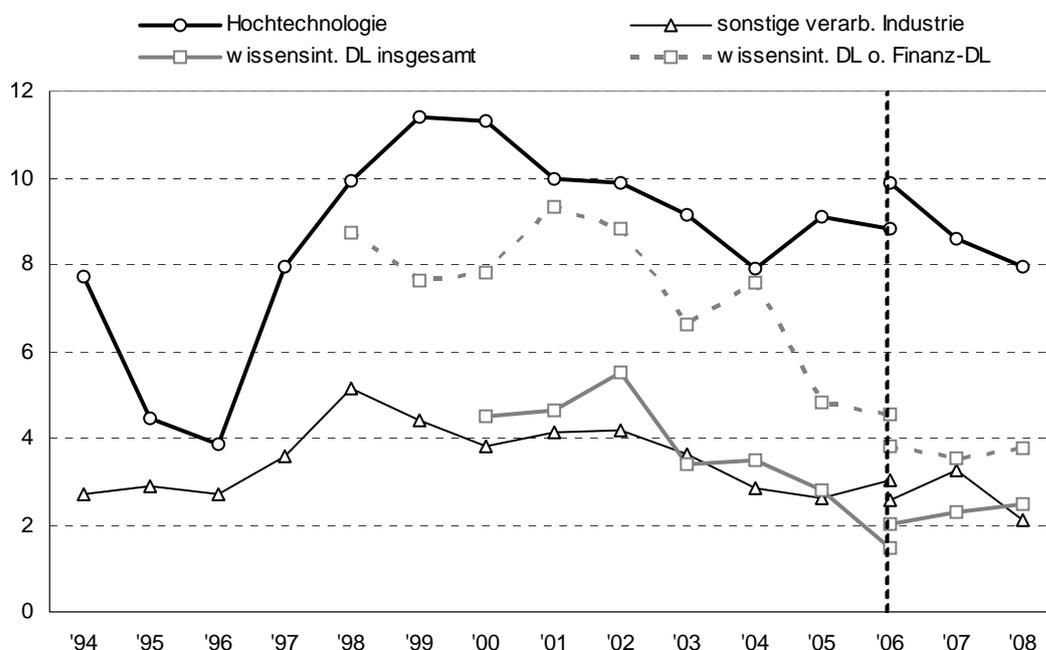


Umsatz mit neuen oder merklich verbesserten Produkten, die nicht älter als drei Jahre sind, in % des Umsatzes aller Unternehmen.  
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

<sup>12</sup> Für diesen Indikator liegen nur Werte ab 2000 vor, da aufgrund einer Umstellung in der Fragestellung im Zug der 3. europaweiten Innovationserhebung ein Vergleich mit Zahlen von vor 2000 nicht mehr möglich ist.

Betrachtet man den Innovationserfolg mit Marktneuheiten, so zeigt sich in allen drei Sektorgruppen seit etwa der Jahrtausendwende eine rückläufige Entwicklung der Umsatzanteils, der mit solchen originären Produktinnovationen erzielt wird (Abbildung 14). In der Hochtechnologie sank der Umsatzanteil mit Marktneuheiten von gut 11 % in den Jahren 1999 und 2000 auf 8 % im Jahr 2004. Nach einem leichten Anstieg auf rund 9 % in den Jahren 2005 und 2006 ist er 2007 wieder auf 8 % gesunken. Nach einem erneuten Anstieg im Jahr 2005 fiel dieser Indikator die vergangenen drei Jahre kontinuierlich und erreichte im Jahr 2008 - kontrolliert für den Bruch in der Zeitreihe wegen der Umstellung der Wirtschaftszweigsystematik - den niedrigsten Wert seit 1997. In der sonstigen verarbeitenden Industrie zeigt sich eine sehr ähnliche Entwicklung, nach Anstiegen in den Jahren 2006 und 2007 folgte 2008 ein starker Rückgang auf nur mehr 2 % und damit das niedrigste Niveau seit 1994. In den wissensintensiven Dienstleistungen war der Trend bis 2005 ebenfalls stark rückläufig, seither konnte der Umsatzanteil mit Marktneuheiten von einem niedrigen Niveau aus leicht erhöht werden. Mit 2,5 % (inklusive Finanzdienstleister) bzw. knapp 4 % (ohne Finanzdienstleister) ist der Umsatzbeitrag von originär neuen Dienstleistungsangeboten jedoch bescheiden.

**Abbildung 13: Umsatzanteil mit Marktneuheiten in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1994-2008 (in %)**



2006 Bruch in der Zeitreihe.

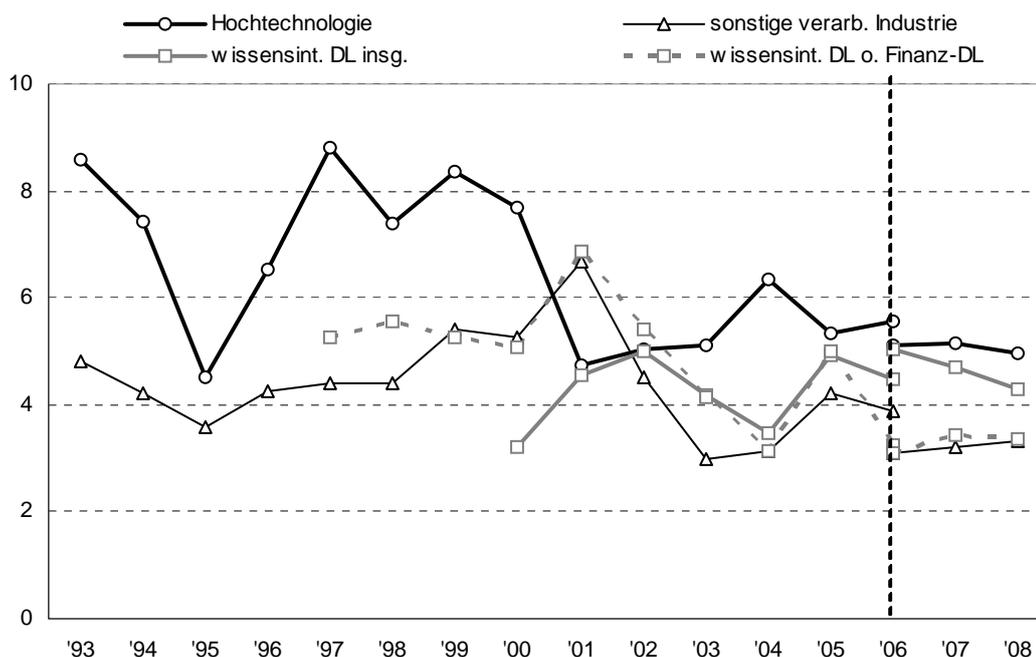
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Bei der Interpretation dieses Indikators ist aber zu beachten, dass die Jahre 1997 bis 2002 möglicherweise eine historisch Ausnahmesituation darstellen, als nämlich in diesen Jahren durch die rasante Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), insbesondere auch von internetbasierten Formen des Produktangebots und der Dienstleistungserstellung, sowohl für die Produzenten der IKT-Geräte, der industriellen Anwender von IKT und vor allem der Dienstleistungsbranchen sich gänzlich neue Innovationsmöglichkeiten eröffneten, die zu hohem Umsatzanteil von Marktneuheiten beitrugen. Ein zweiter Aspekt, der den tendenziellen Fall des Umsatzanteils mit Marktneuheiten mit erklären kann, ist die zunehmende internationale Orientierung auch der kleineren Unternehmen in der Wissenswirtschaft Deutschlands. Mit dem Einstieg in internationale Märkte weitet sich auf der regionale Markt begriff aus, und Marktneuheiten werden nicht mehr nur im regionalen oder nationalen Kontext, sondern im internationalen und zunehmend globalen Zusammenhang gesehen. Dadurch werden Innovationen, die aus regionaler oder nationaler Sicht eine Marktneuheit darstellen, zu

Nachahmerinnovationen, wenn sie von Anbietern aus anderen Ländern bereits zuvor eingeführt wurden.

Auf Seiten der Prozessinnovationen zeigen sich beim Rationalisierungserfolg in den drei Sektorgruppen unterschiedliche Entwicklungen. In der Hochtechnologie stieg nach einem Tiefstwert im Jahr 2001 der mit Hilfe von Prozessinnovationen realisierte Kostensenkungsanteil bis 2007 in der Tendenz an, 2008 folgte ein leichter Rückgang auf nunmehr 4,9 % (Abbildung 14). Die hohen Kostensenkungsanteile von rund 8 %, die in den Jahren 1997 bis 2000 erzielt werden konnten, scheinen derzeit außer Reichweite. In der sonstigen verarbeitenden Industrie stiegen die Rationalisierungserfolge bis 2001 kontinuierlich an, sanken jedoch in den Jahren 2002 und 2003 bei rückläufigen Kapazitätsauslastungsgraden deutlich. Seither ist wieder ein langsamer, aber kontinuierlicher Anstieg zu beobachten, so dass im Jahr 2008 - bei Kontrolle für den veränderten Branchenzuschnitt dieses Sektors ab 2006 - etwa wieder das Niveau von Mitte der 1990er Jahre erreicht ist. In den wissensintensiven Dienstleistungen liegen die Kostensenkungsanteile in den meisten Jahren zwischen 4 bis 5 %. Sie werden wesentlich durch die Finanzdienstleistungen bestimmt, da auf diese Branchengruppe der größte Teil der Kosten in den wissensintensiven Dienstleistungen und damit auch der Kostensenkungspotenziale entfällt. Rechnet man die Finanzdienstleistungen heraus, so zeigt sich eine fallende Tendenz für dieses Erfolgsmaß der Innovationstätigkeit.

Abbildung 14: Kostensenkungsanteil durch Prozessinnovationen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2008 (in %)



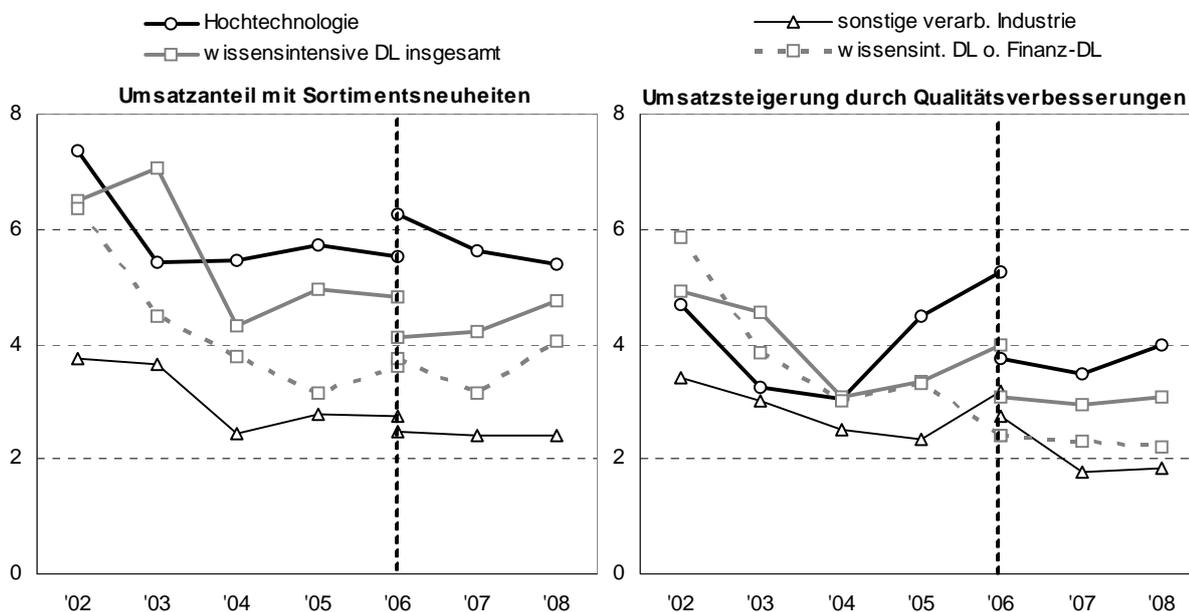
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Zwei weitere Indikatoren zum Innovationserfolg betreffen den Neuheitsgrad von Produktinnovationen in Bezug auf das bestehende Produktsegment des innovierenden Unternehmens ("Sortimentsneuheiten") und den Umsatzbeitrag von Qualitätsverbesserungen, die durch Prozessinnovationen erzielt werden konnten (Abbildung 15). Beide Indikatoren werden ab dem Berichtsjahr 2002 erhoben. Der Umsatzanteil mit Sortimentsneuheiten liegt in der Hochtechnologie mit 5,4 % merklich unter dem Umsatzanteil mit Marktneuheiten, während in den wissensintensiven Dienstleistungen die Diversifikation des Produktangebots eine höhere Bedeutung als die Einführung originär neuer Produkte hat. In der sonstigen verarbeitenden Industrie weist der Umsatzanteil mit Sortimentsneuheiten mit etwa 2 % das

gleiche Niveau wie der Umsatzanteil mit Marktneuheiten auf, auch die Entwicklungstendenz ist sehr ähnlich.

Der Umsatzanstieg, der auf Qualitätsverbesserungen zurückgeführt werden kann, ist ein - wenngleich grober - Indikator für den Beitrag, den Prozessinnovationen zu einem erfolgreichen Qualitätswettbewerb leisten können. In der Hochtechnologie konnten die Umsätze durch solche Qualitätsverbesserungen im Jahr 2008 um rund 4 % ausgeweitet werden, in den wissensintensiven Dienstleistungen um rund 3 % und in der sonstigen verarbeitenden Industrie um gut 2 %. Diese Sektorunterschiede zeigen zum einen die unterschiedliche Bedeutung des Qualitätswettbewerbs an, zum anderen spiegeln sie teilweise auch das unterschiedliche Wachstum des Umsatzes wider. Denn um hohe Umsatzzuwächse durch Qualitätsverbesserungen zu erzielen, ist ein wachstumsstarkes Marktumfeld zweifelsohne günstiger als eine schrumpfende Nachfrage.

**Abbildung 15: Umsatzanteil mit Sortimentsneuheiten und Umsatzanstieg durch Qualitätsverbesserungen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2002-2008 (in %)**



2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Auf Branchenebene zeigen sich innerhalb der Wissenswirtschaft deutliche Unterschiede bei den Indikatoren zum Innovationserfolg, wobei es eine Gruppe von Branchen gibt, die bei allen Erfolgsindikatoren überdurchschnittliche Werte erzielt, und eine andere, die fast durchweg unterdurchschnittliche Erfolgskennzahlen aufweist. Zu den Branchen mit hohen Innovationserfolgen bei allen fünf in Tabelle 5 dargestellten Indikatoren zählen der Automobilbau, der Schiff-, Bahn- und Flugzeugbau, die Elektronik/Messtechnik/Optik, die EDV/Telekommunikation und die FuE-Dienstleistungen, außerdem erzielt die Elektrotechnik mit Ausnahme des Umsatzanteils mit Sortimentsneuheiten überdurchschnittliche Innovationserfolge. Alle diese Branchen zeichnen sich auch durch eine hohe Innovationsintensität aus. In diesen Branchen fällt ein intensiver Innovationswettbewerb mit kurzen Produktzyklen zusammen, was einerseits hohe stetige Innovationsaufwendungen erfordert, zum anderen günstiger Bedingungen für die Erzielung hoher Umsatzbeiträge von neuen Produkten oder Qualitätsverbesserungen schafft.

Zu den Branchen mit durchweg unterdurchschnittlichen Innovationserfolgen zählen die wissensintensiven Dienstleistungsbranchen Verlage, Filmindustrie/Rundfunk, Finanzdienstleistungen, Unternehmens-/Rechtsberatung sowie die Ingenieur- und Architekturbüros und die Werbung, wobei die beiden

zuletzt angeführten beim Umsatzanstieg durch Qualitätsverbesserungen leicht über dem Mittel der Wissenswirtschaft liegen. In diesen ist die Innovationsintensität meist unterdurchschnittlich. Der Wettbewerb basiert in diesen Branchen weniger stark auf der Einführung neuer Dienstleistungsangebote, viele Unternehmen können sich mit Standardangeboten ohne regelmäßige Innovationen erfolgreich im Markt behaupten. Dadurch sind sowohl die Innovationsaufwendungen als auch die Beiträge von Innovationen zum Innovationserfolg eher gering. Die Zuordnung dieser Branchen zur Wissenswirtschaft ergibt sich in erster Linie aus den hohen Qualifikationsanforderungen, die auch zur Erstellung von nicht-innovativen Dienstleistungsangeboten in diesen Branchen notwendig sind.

Die Branchen Chemie und Pharma weisen meist unterdurchschnittliche Innovationserfolgskennzahlen auf, obwohl die Innovationsintensität hier zum Teil sehr hoch ist. In diesen beiden Branchen geht ein intensiver Innovationswettbewerb mit langen Produktzyklen und Entwicklungsdauern einher, der zu eher geringen Neuprodukteinführungsraten führt. Dadurch fallen auch die Umsatzbeiträge der in den zurückliegenden drei Jahren neu eingeführten Produkte gering aus. Damit sind die hohen Innovationsaufwendungen in diesen Branchen lohnend, sind lange Verwertungszeiträume für Innovationen notwendig.

**Tabelle 5: Indikatoren zum Innovationserfolg nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland 2008 (in %)**

Branche	WZ08	Anteil am Gesamtumsatz der Wissenswirtschaft in %	Umsatzanteil mit neuen Produkten in %	Umsatzanteil mit Marktneuheiten in %	Umsatzanteil mit Sortimentsneuheiten in %	Kosten-senkungs-anteil durch Prozess-innovationen in %	Umsatz-anstieg durch Qualitäts-verbesserungen in %
Chemieindustrie	20	6,0	18,7	5,1	2,3	3,0	2,1
Pharmaindustrie	21	1,9	18,5	4,9	5,0	3,8	2,5
Elektronik/Messtechnik/Optik	26	4,1	45,1	8,6	7,8	6,2	3,9
Elektrotechnik	27	4,8	36,6	11,0	4,1	4,5	3,2
Maschinenbau	28	9,6	29,3	5,6	3,9	3,2	3,0
Automobilbau	29	15,7	53,4	9,5	6,6	6,9	4,8
Schiff-/Bahn-/Flugzeugbau	30	1,6	32,8	10,4	11,4	5,3	13,2
Verlage	58	4,2	5,9	1,3	1,4	2,3	1,9
Filmindustrie/Rundfunk	59-60	0,9	16,7	2,8	2,6	2,0	1,6
EDV/Telekommunikation	61-63	6,7	27,6	6,1	6,5	4,9	3,9
Finanzdienstleistungen	64-66	37,4	11,4	1,9	3,8	4,7	1,8
Unternehmens-/Rechtsberatung	69-70	4,6	10,6	1,6	4,0	2,9	2,6
Ingenieur-/Architekturbüros	71	1,4	11,4	3,7	4,4	1,7	3,2
FuE-Dienstleistungen	72	0,1	28,6	10,9	9,3	5,2	5,7
Werbung	73	0,9	11,2	1,2	1,9	0,6	3,5
<b>Wissenswirtschaft gesamt</b>		<b>100,0</b>	<b>24,1</b>	<b>4,8</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>3,0</b>

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Im internationalen Vergleich liegen nur Indikatoren für den Umsatzanteil mit neuen Produkten differenziert nach Marktneuheiten und Nachahmerinnovationen vor. In der Hochtechnologie erzielt Deutschland den mit Abstand höchsten Umsatzanteil mit neuen Produkten, der auf Nachahmerinnovationen zurückgeht (Tabelle 6). Beim Umsatzanteil mit Marktneuheiten liegt der deutsche Hochtechnologiektor klar zurück, nur Norwegen weist eine niedrigere Quote auf. An der Spitze liegt hier Finnland, wo in der Hochtechnologie Marktneuheiten ein Drittel des Gesamtumsatzes ausmachen. In der sonstigen verarbeitenden Industrie erreicht Deutschland ebenfalls den höchsten Wert beim Umsatzanteil mit Nachahmerinnovationen und liegt beim Umsatzanteil mit Marktneuheiten ebenfalls deutlich hinter den meisten Vergleichsländern zurück. Frankreich und Österreich sind in diesem Sektor die Länder mit dem innovativsten Produktportfolios. In den wissensintensiven Dienstleistungen zeigt sich

das gleiche Bild, wobei hier der Umsatzanteil mit Marktneuheiten in Deutschland ganz besonders niedrig ist und den geringsten Wert unter allen Vergleichsländern ausmacht.

**Tabelle 6: Indikatoren zum Innovationserfolg mit Produktneuheiten in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen 2006 im internationalen Vergleich**

	Hochtechnologie <sup>1)</sup>			Sonstige verarbeitende Industrie			Wissensintensive Dienstleistungen <sup>2)</sup>		
	insgesamt	Nachahmerinnovationen	Marktneuheiten	insgesamt	Nachahmerinnovationen	Marktneuheiten	insgesamt	Nachahmerinnovationen	Marktneuheiten
GER	<b>41,3</b>	<b>32,1</b>	9,2	13,0	<b>10,2</b>	2,8	13,9	<b>12,4</b>	1,5
FRA <sup>3)</sup>	27,6	14,1	13,5	<b>15,6</b>	5,2	<b>10,4</b>	n.v.	n.v.	n.v.
GBR	25,1	12,2	12,9	10,6	6,7	3,8	5,0	3,1	1,9
ITA	17,4	7,7	9,7	5,3	3,3	2,0	13,1	6,2	6,9
ESP	30,3	16,2	14,1	10,9	6,8	4,1	14,1	6,6	<b>7,5</b>
AUT	22,4	10,3	12,1	14,4	6,8	7,6	<b>17,2</b>	10,2	6,9
DEN	26,7	9,4	17,2	13,9	8,3	5,6	13,6	7,2	6,4
BEL	17,5	8,0	9,5	7,6	4,5	3,1	8,0	4,1	3,8
FIN	39,6	5,9	<b>33,7</b>	8,9	5,3	3,6	5,2	2,9	2,3
NOR	15,5	10,4	5,1	2,8	1,9	1,0	7,5	5,3	2,2

1) In der Hochtechnologie kommt es bei einzelnen Ländern wegen eingeschränkter Datenverfügbarkeit zu geringfügigen Abweichungen im Sektorzuschnitt.

2) EDV, technische Dienste, Finanzdienstleistungen.

3) Nur Unternehmen mit 50 oder mehr Beschäftigten.

n.v.: Werte nicht verfügbar. Höchster Länderwert je Indikator und Sektorgruppe fett gedruckt.

Quelle: Eurostat: CIS2006 (New Cronos Datenbank). – Berechnungen des ZEW.

### 3.5 Ost-West-Unterschiede im Innovationsverhalten

Das Innovationsverhalten der ostdeutschen Wirtschaft ist von besonderem Interesse, da der wirtschaftliche Erneuerungs- und Wachstumsprozess in Ostdeutschland in hohem Maß von der Innovationsfähigkeit der ostdeutschen Unternehmen abhängt. So ist es auch erklärtes Ziel der Wirtschafts- und Innovationspolitik, durch spezifische Maßnahmen die Innovationsaktivitäten der ostdeutschen Unternehmen zu stärken. In den vergangenen Jahren wurden hierfür auf Bundesebene eigene Programme aufgelegt ("Unternehmen Region" des BMBF, InnoWatt und NEMO des BMWi, die beiden letztgenannten wurden 2009 in das neue Programm ZIM integriert), außerdem unterstützen die Länder - meist im Rahmen von EU-kofinanzierten Programmen, die innovative Erneuerung der ostdeutsche Wirtschaft in bedeutendem Umfang. Erklärtes Ziel ist es, die Innovationsperformance der ostdeutschen Unternehmen auf das hohe Niveau Westdeutschlands heranzubringen. Im Folgenden wird anhand einiger der oben diskutierten Innovationsindikatoren untersucht, in welchem Ausmaß dies bisher gelungen ist. Ostdeutschland ist dabei über die sches Bundesländer Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen abgegrenzt. Eine gesonderte Betrachtung Ostdeutschlands ohne Berlin ist auf Basis der MIP-Daten nicht möglich. Als ostdeutsche Unternehmen gelten alle, die ihren Unternehmenssitz in einem dieser Länder haben. Zweigbetriebe westdeutscher Unternehmen in Ostdeutschland, die nicht als rechtlich selbständige Firmen organisiert sind, sind nicht Teil der ostdeutschen Wirtschaft in der hier verwendeten Abgrenzung.

Die Innovationsbeteiligung ist - gemessen an der Innovatorenquote - in der ostdeutschen Wissenswirtschaft (Hochtechnologie, wissensintensive Dienstleistungen) etwas niedriger als im Westen, wenn gleich der Abstand in den vergangenen Jahren geringer wurde. In der Hochtechnologie steht aktuell (2008) eine Innovatorenquote von 76 % im Osten einem Wert von 79 % im Westen gegenüber. In den wissensintensiven Dienstleistungen lauten die Werte 48 % für die ostdeutsche und 52 % für die west-

deutsche Wirtschaft (Abbildung 16). In der sonstigen verarbeitenden Industrie ist die Innovatorenquote dagegen im Osten mit 53 % leicht höher als im Westen (51 %).

Eine Besonderheit des Innovationsverhaltens der ostdeutschen Unternehmen ist die hohe FuE-Beteiligung aus. Besonders markant ist dies in der Hochtechnologie. In Ostdeutschland betreibt jedes zweite Unternehmen in dieser Sektorgruppe kontinuierlich FuE, in Westdeutschland sind es nur 37 % (Abbildung 17). Dieser höhere Anteil spiegelt zum Teil auch die unterschiedliche sektorale Spezialisierung innerhalb der Hochtechnologie mit einem höheren Anteil von Unternehmen in Spitzentechnologiebranchen (Elektronik, Optik) wider. In der sonstigen verarbeitenden Industrie hat sich die FuE-Beteiligung zwischen Ost und West im Lauf der 2000er Jahre angeglichen und lag 2008 in beiden Landesteilen bei 12 %. In den wissensintensiven Dienstleistungen ging der Anteil der kontinuierlich forschenden Unternehmen nach einem kräftigen Anstieg bis 2005 wieder merklich zurück und lag 2008 mit 17 % nur mehr knapp über dem West-Niveau von 16 %.

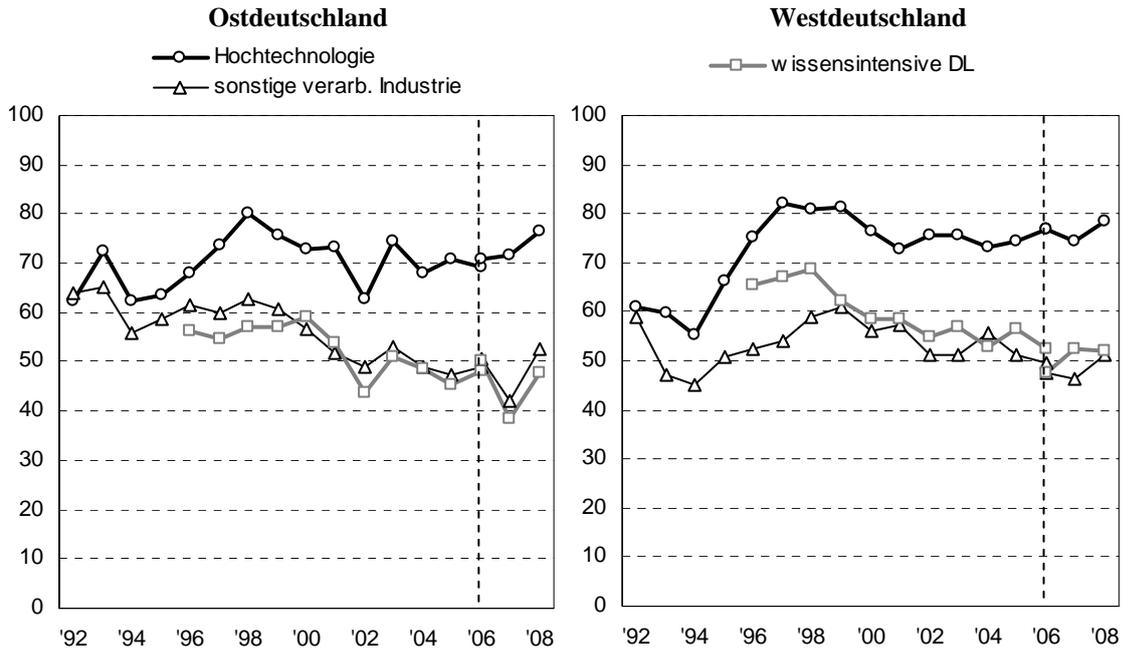
Die Innovationsaufwendungen sind in der ostdeutschen Wissenswirtschaft gemessen am Umsatz deutlich höher als im Westen. Dies ist insofern erstaunlich, als die ostdeutsche Wirtschaft durch ein höheres Gewicht von kleinen Unternehmen charakterisiert ist. Die ostdeutschen Hochtechnologiebranchen weisen eine Innovationsintensität von (2008) 8,2 % auf, was klar über den Wert als Westdeutschlands (7,0 %) liegt (Abbildung 18). Auch in den wissensintensiven Dienstleistungen (ohne Finanzdienstleistungen) ist der ostdeutsche Wert mit 7,2 % wesentlich höher als im Westen (4,2 %). In der sonstigen verarbeitenden Industrie ist die Innovationsintensität in Ost- und Westdeutschland gleich hoch.

Die Innovationserfolge der ostdeutschen Wissenswirtschaft sind dagegen etwas niedriger als im Westen. Der Umsatzanteil mit neuen Produkten lag 2008 in der Hochtechnologie bei 35 % und in den wissensintensiven Dienstleistungen (ohne Finanzdienstleistungen) bei 15 % (Abbildung 19). Die westdeutsche Wirtschaft erreicht dagegen 39 % (Hochtechnologie) und 18 % (wissensintensive Dienstleistungen). Allerdings konnte in den letzten Jahren der Abstand merklich verringert werden. Der ostdeutsche Hochtechnologiesektor konnte den Umsatzanteil mit neuen Produkten stark erhöhen (von unter 25 % im Jahr 2002 ausgehend). In den wissensintensiven Dienstleistungen blieb der Wert dieses Indikators im Wesentlichen stabil, während er im Westen zurückging. In der sonstigen verarbeitenden Industrie liegen die Innovationserfolge im Produktbereich auf einem vergleichbaren Niveau (jeweils 13 %).

Beim Umsatzanteil mit Marktneuheiten konnten die ostdeutschen Unternehmen des Hochtechnologie-sektors meist ähnliche Werte wie die westdeutsche Wirtschaft erzielen, wenngleich die Schwankungen zwischen einzelnen Jahren sehr hoch sind (Abbildung 20). Dies deutet auf die Kleinheit dieses Sektors in Ostdeutschland und die große Bedeutung einzelner Unternehmen und mitunter einzelner Produkte für den Innovationserfolg mit Marktneuheiten hin. In den wissensintensiven Dienstleistungen konnte die ostdeutsche Wirtschaft bei diesem Indikator ihren zunächst sehr großen Abstand zu Westdeutschland sukzessive reduzieren und erreichte 2005 bis 2007 sogar höhere Innovationserfolge. 2008 lag der Umsatzanteil, der auf Marktneuheiten zurückging, in den ostdeutschen wissensintensiven Dienstleistungen allerdings mit 3,1 % unter dem westdeutschen Wert von 3,8 %. In der sonstigen verarbeitenden Industrie unterscheiden sich Entwicklung und Niveau dieses Indikators zwischen Ost- und Westdeutschland kaum.

Der mit Hilfe von Prozessinnovationen erreichte Kostensenkungsanteil lag viele Jahre lang im Osten deutlich unter den Referenzwerten der westdeutschen Wirtschaft. Aber auch hier glichen sich die Indikatorwerte jüngst an (Abbildung 21). In der Hochtechnologie konnten 2008 in beiden Landesteilen gleich hohe Rationalisierungserfolge erzielt werden (5,2 %), in den wissensintensiven Dienstleistungen liegen die ostdeutschen Unternehmen jedoch ebenso noch zurück wie in der sonstigen verarbeitenden Industrie.

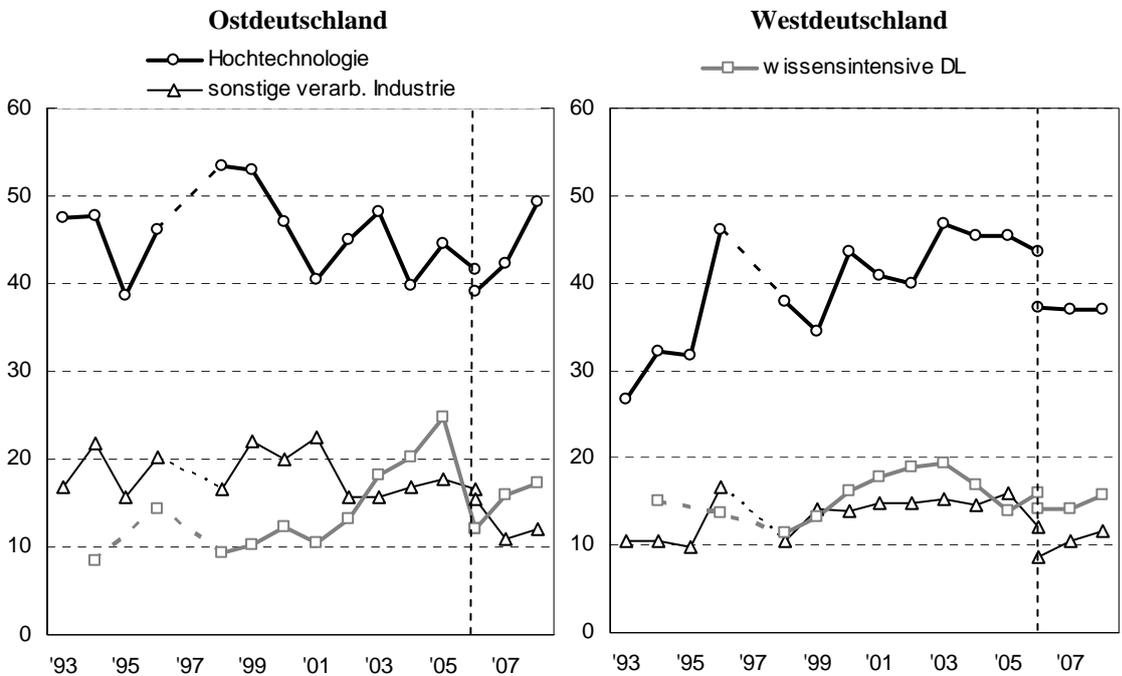
Abbildung 16: Innovatorenquote in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen in Oste- und Westdeutschland 1992-2008



Innovatorenquote: Unternehmen, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum zumindest ein neues Produkt oder einen neuen Prozess eingeführt haben, in % aller Unternehmen. Werte für 2007 und 2008 vorläufig. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

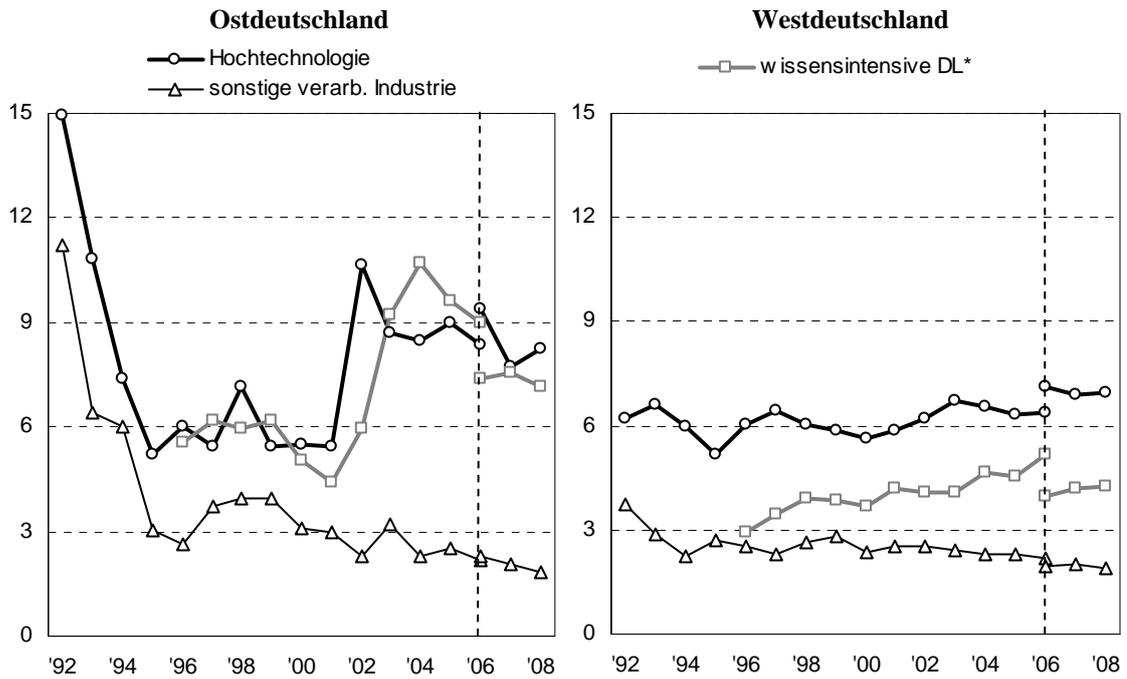
Abbildung 17: Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher oder gelegentlicher FuE-Tätigkeit in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland 1993-2008



Unternehmen, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum unternehmensintern FuE auf kontinuierlicher Basis betrieben haben, in % aller Unternehmen. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

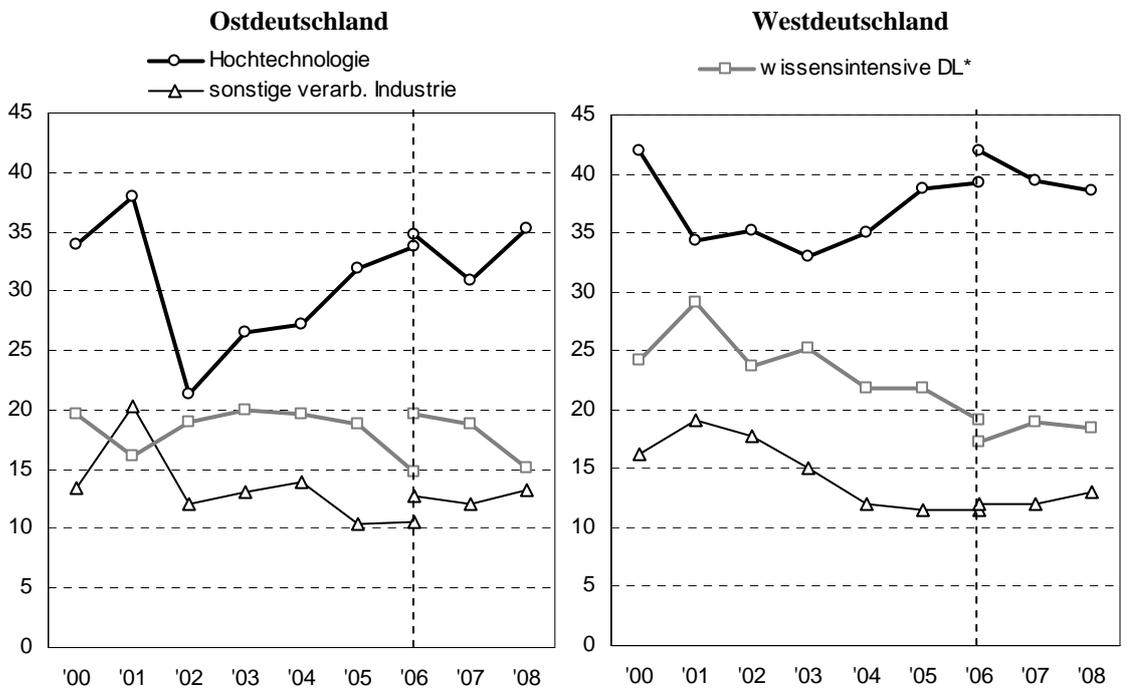
Abbildung 18: Innovationsintensität in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland 1992-2008



Innovationsintensität: Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes aller Unternehmen. \* Wissensintensive Dienstleistungen ohne Finanzdienstleistungen. 2006: Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

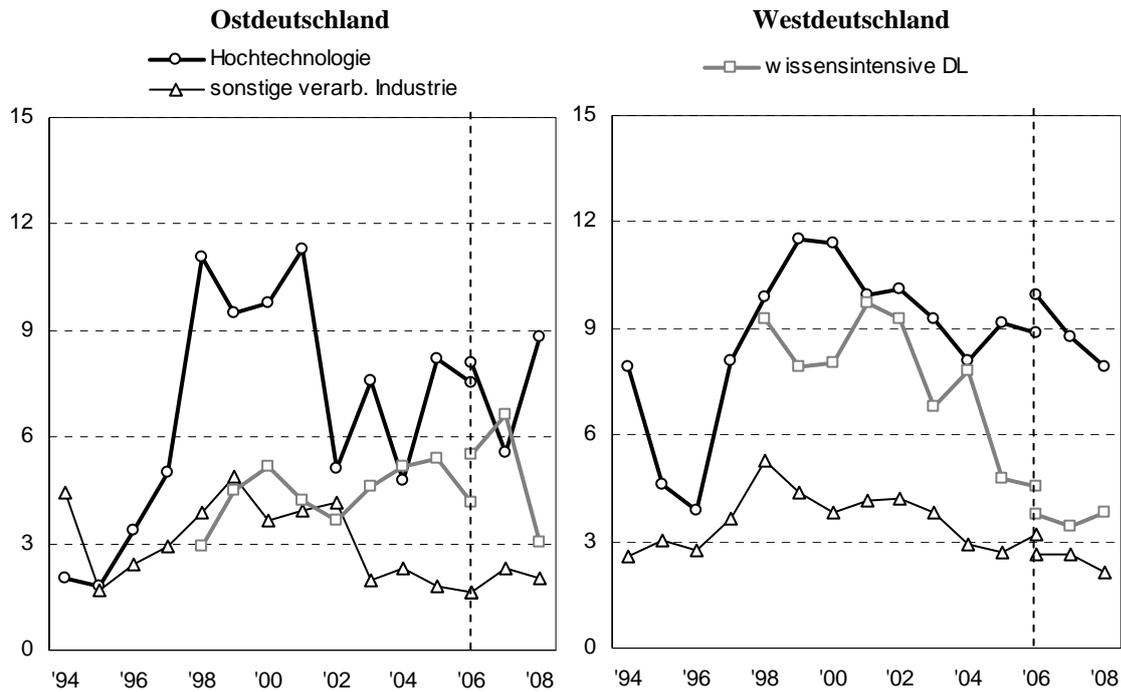
Abbildung 19: Umsatzanteil mit neuen Produkten in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2008



Umsatz mit neuen oder merklich verbesserten Produkten, die nicht älter als drei Jahre sind, in % des Umsatzes aller Unternehmen.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

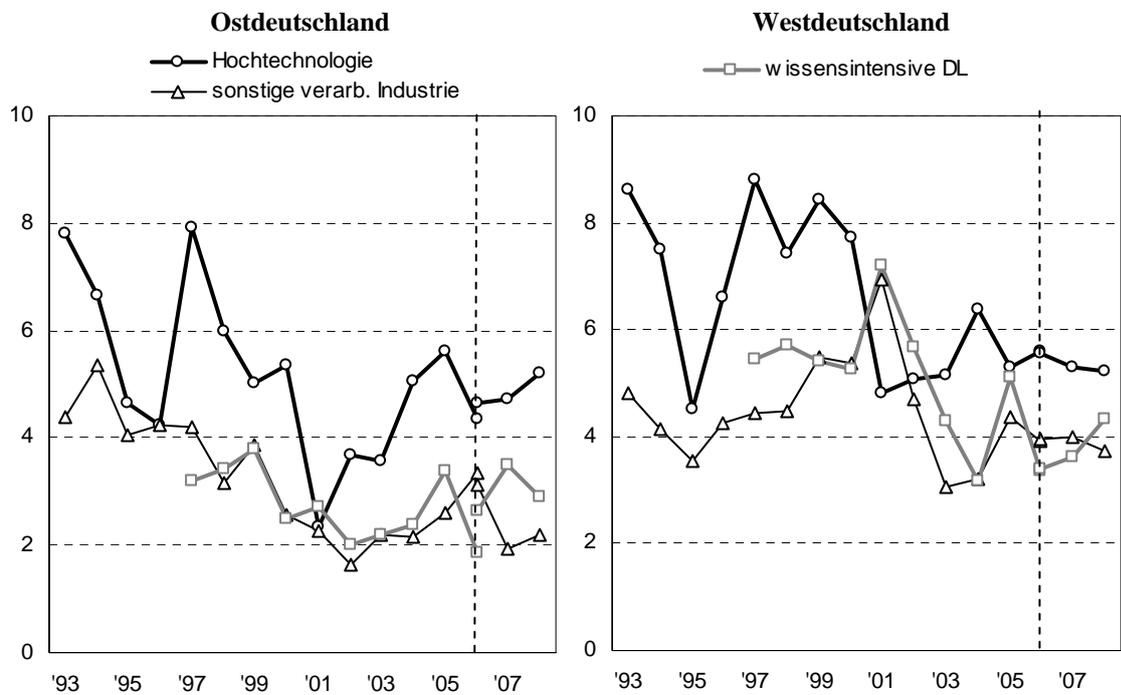
Abbildung 20: Umsatzanteil mit Marktneuheiten in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland 1994-2008 (in %)



2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Abbildung 21: Kostensenkungsanteil durch Prozessinnovationen in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland 1993-2008 (in %)



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

## **4 Innovationsperspektiven für 2009 und 2010**

Angesichts der schweren Wirtschaftskrise, die ab Herbst 2008 zur tiefsten Rezession der deutschen Wirtschaft nach dem Zweiten Weltkrieg führte, und den durch die Bankenkrise deutlich veränderten Rahmenbedingungen für die Finanzierung von Innovationen, ist die Frage der aktuellen Entwicklung der Innovationsaktivitäten der Unternehmen von ganz besonderen innovationspolitischen Interesse. Zum einen kann verschlechtern der Nachfrageeinbruch und die verringerte Risikobereitschaft und -fähigkeit der Banken die Rahmenbedingungen für Innovationen. Zum anderen bietet gerade die Wirtschaftskrise für innovative Unternehmen neue Chancen, sich durch Innovationen von Wettbewerbern noch stärker abzusetzen und über innovative Marktangebote Nachfrage zu generieren. Hinzu kommt, dass in Zeiten geringer Kapazitätsauslastung die Opportunitätskosten von Innovationsaktivitäten geringer als in Hochkonjunkturphasen sind, außerdem machen sich Knappheiten auf den Faktormärkten, z.B. für hochqualifiziertes Personal, weniger stark bemerkbar.

Die Untersuchung der kurzfristigen Innovationsperspektiven der deutschen Wirtschaft für die Jahre 2009 und 2010 unter den Bedingungen der aktuellen Wirtschaftskrise greift auf Daten der Innovationserhebung des Jahres 2009 zurück:

- Erstens wird die Planung von Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten der Unternehmen für die Jahre 2009 und 2010 betrachtet. Diese gibt über die grundsätzliche Bereitschaft und Fähigkeit der Unternehmen Auskunft, auch in Zeiten des Wirtschaftsabschwungs Innovationsprojekte zu verfolgen.
- Zweitens wird die Höhe der für die Jahre 2009 und 2010 geplanten Innovationsaufwendungen analysiert. Sie geben über den Umfang der Ressourcen, die für die Durchführung von Innovationsvorhaben bereitgestellt werden Auskunft.
- Drittens werden die Ergebnisse zu einer Frage nach den erwarteten Veränderungen bei für die Durchführung von Innovationsaktivitäten wichtigen Größen wie der Verfügbarkeit von internen und externen Finanzmitteln, der Verfügbarkeit von Fachpersonal, der Nachfrage nach innovativen Produkten, der Umfang der öffentlichen Förderung und der Intensität des Wettbewerbs und den von den Unternehmen erwarteten Rückwirkungen dieser Veränderungen auf ihre Innovationsaktivitäten im Jahr 2009 genutzt.

Zu beachten ist, dass die Feldphase der Innovationserhebung den Zeitraum März bis August 2009 umfasste, sodass die Antworten der Unternehmen zu unterschiedlichen konjunkturellen Zeitpunkten und unter unterschiedlichem Informationsstand über die Auswirkungen der Wirtschaftskrise und die wahrscheinliche kurzfristige Entwicklung der deutschen und der Weltwirtschaft gegeben wurden.

### **4.1 Geplante Innovationsaktivitäten 2009 und 2010**

Die für die Jahre 2009 und 2010 geplanten Innovationsaktivitäten der Unternehmen werden getrennt für Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten erfasst. Unternehmen, die Mitte 2009 noch nicht angeben konnten, ob sie Innovationsprojekte im jeweiligen Jahr durchführen werden, wurden als „noch unsicher“ klassifiziert.<sup>13</sup> Um den Anteil der Unternehmen, die in den Jahren 2009 und 2010 Innovationsaktivitäten planen, mit der tatsächlichen Innovationsbeteiligung im Jahr 2008 vergleichen zu können, wird für das

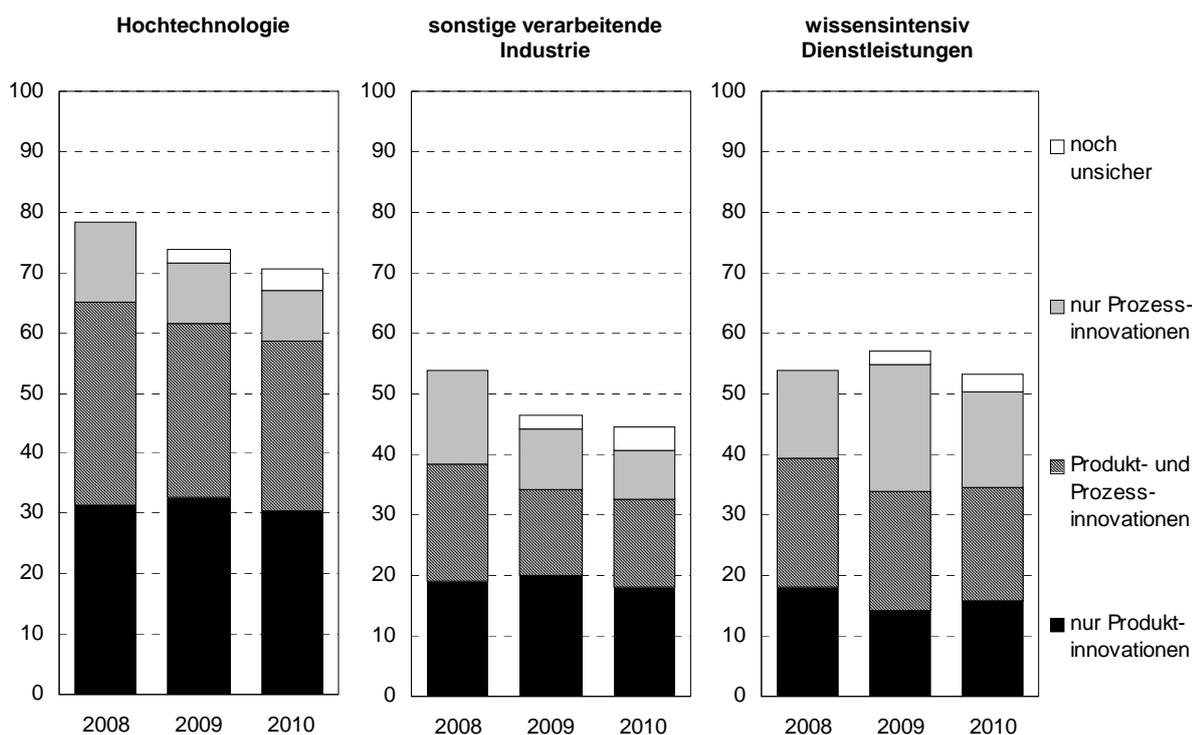
---

<sup>13</sup> Der Anteil der noch unsicheren Unternehmen ist ab der Erhebung 2009 aufgrund einer Umstellung in der Frage deutlich niedriger. In früheren Jahren umfasste die Gruppe der noch unsicheren Unternehmen auch solche, die Innovationsaktivitäten durchführen werden, bei denen aber das Ergebnis dieser Aktivitäten in Hinblick auf die Einführung von Produkten oder Prozessen noch nicht feststand. Diese Unternehmen sind nun in der Gruppe der Unternehmen mit geplanten Innovationsaktivitäten erfasst.

Jahr 2008 der Anteil der Unternehmen mit positiven Innovationsaufwendungen herangezogen. Dieser Anteil ist i.d.R. etwas niedriger als der in Abbildung 2 ausgewiesene Anteil der innovationsaktiven Unternehmen, da sich letzterer auf Innovationsaktivitäten innerhalb eines Dreijahreszeitraums bezieht, der Anteil der Unternehmen mit positiven Innovationsaufwendungen jedoch auf ein einzelnes Kalenderjahr.

Die Planzahlen für 2009 und 2010 deuten darauf hin, dass der Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten im Jahr 2009 in den Industriebranchen sinken wird, in den wissensintensiven Dienstleistungen jedoch ansteigen dürfte. Für 2010 ist ein weiterer, jedoch weniger starken Rückgang in der Industrie geplant, in den wissensintensiven Dienstleistungen planen ebenfalls weniger Unternehmen die Durchführung von Produkt- oder Prozessinnovationsaktivitäten (Abbildung 22). In der Hochtechnologie dürfte die Quote von 78 % im Jahr 2008 auf 71-73 % im Jahr 2009 und auf 67-71 % im Jahr 2010 zurückgehen. In der sonstigen Industrie ist der Rückgang bei der Innovationsbeteiligung im Jahr 2009 besonders drastisch, hier soll die Quote von 54 % im Jahr 2008 auf nur mehr 44-46 % sinken, für 2010 lassen die Planungen der Unternehmen einen weiteren, jedoch nur mehr schwachen Rückgang auf 41-45 % erwarten. In den wissensintensiven Dienstleistungen zeigt sich für 2009 dagegen eine zunehmende Innovationsbereitschaft der Unternehmen, die Innovationsbeteiligung soll den Planungen zufolge von 54 % in 2008 auf 55-57 % in 2009 steigen, 2010 jedoch wieder auf 50-53 % fallen.

**Abbildung 22: Innovationsaktivitäten 2008-2010 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (in %)**



Werte für 2008: Anteil der Unternehmen mit positiven Innovationsaufwendungen, Verteilung der Unternehmen nach Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten auf Basis der Verteilung der Unternehmen mit erfolgreichen, noch laufenden oder abgebrochenen Innovationsaktivitäten in den Jahren 2006-2008. Werte für 2009 und 2010: Planangaben der Unternehmen vom Frühjahr/Sommer 2009.

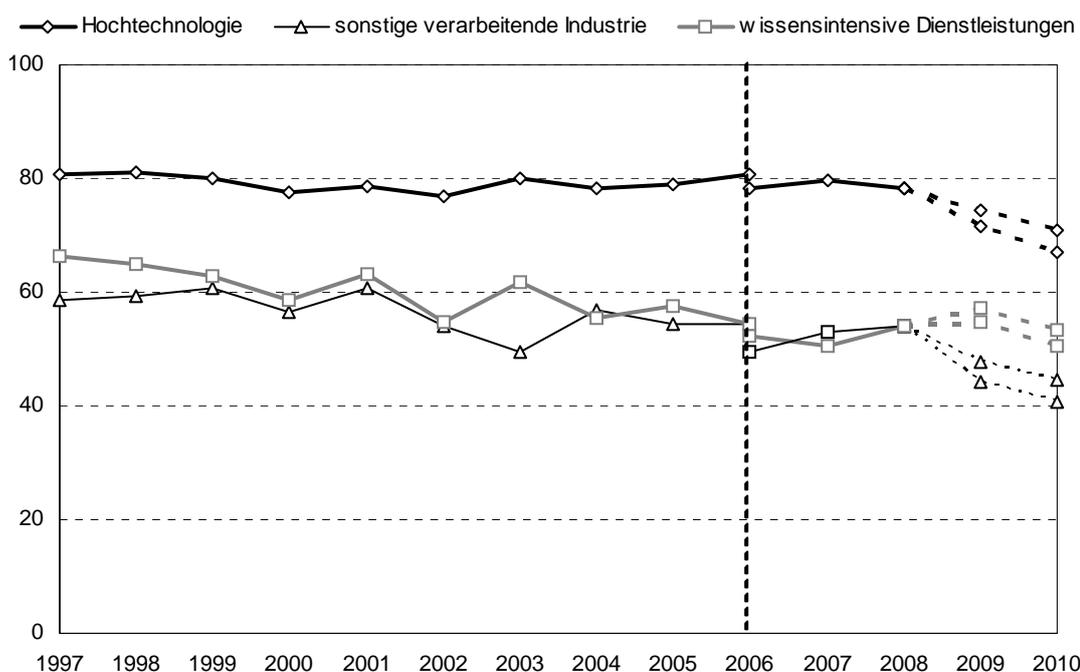
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Differenziert nach Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten zeigt sich, dass die Industrieunternehmen vor allem weniger Prozessinnovationsaktivitäten planen. Der Anteil der Unternehmen, die sich nur mit Produktinnovationen befassen wollen, steigt 2009 im Vergleich zum Wert für 2008 sowohl in der Hochtechnologie wie in der sonstigen verarbeitenden Industrie an und liegt auch 2010 noch auf dem Niveau von 2008. Stark rückläufig ist dagegen der Anteil der Industrieunternehmen mit Prozessinnovationsaktivitäten. Dahinter steht zum einen die gesunkene Kapazitätsauslastung, wodurch Erweiterungsinvestitionen und die von diesen ausgehenden Anstöße, effizientere Produktionsverfahren zu implementieren, weitgehend aus-

fallen. Zum anderen wurden mit dem Wirtschaftsabschwung in vielen Unternehmen die Investitionsbudgets zusammengestrichen, was auch Rückwirkungen auf die Einführung neuer Verfahren hat. In den wissensintensiven Dienstleistungen zeigt sich dagegen für 2009 eine deutliche Zunahme des Anteils der Unternehmen, die sich mit Prozessinnovationen befassen. Dieser soll auch im Jahr 2010 noch über dem Wert für 2008 liegen. Rückläufig ist in 2009 dagegen der Anteil der Unternehmen mit Produktinnovationsaktivitäten. Diese unterschiedlichen Tendenzen in Industrie und Dienstleistungen können u.a. damit erklärt werden, dass sich in den Dienstleistungen viele Verfahrensverbesserungen auch mit geringen Investitionsbudgets umsetzen lassen.

Im längerfristigen Vergleich würden die Innovationsplanungen für 2009 und 2010 in der Hochtechnologie und in der sonstigen verarbeitenden Industrie einen starken Abfall der Innovationsbeteiligung auf das niedrigste Niveau seit Mitte der 1990er Jahre bedeuten (Abbildung 23). Die positive Entwicklung in den wissensintensiven Dienstleistungen relativiert sich in der Langfristperspektive vor dem Hintergrund einer sehr niedrigen Innovationsbeteiligung in den Jahren 2006 und 2007. Der Anstieg 2008 und die geplante zunehmende Innovationsbeteiligung in 2009 würden lediglich bedeuten, wieder das Niveau von Anfang der 2000er Jahre zu erreichen.

Abbildung 23: Anteil innovativer Unternehmen 1997-2010 in der verarbeitenden Industrie und in wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (Vorjahr in %)



Unternehmen, die im jeweiligen Jahr Innovationsaufwendungen meldeten bzw. die für 2009 und 2010 Innovationsaktivitäten planen, in % aller Unternehmen. 2006 Bruch in der Zeitreihe.

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Differenziert nach einzelnen Branchen der Wissenswirtschaft zeigt sich ein besonders starker Rückgang der geplanten Innovationsbeteiligung im Maschinenbau (von 79 % in 2008 auf 61 % in 2010), im Schiff-, Bahn- und Flugzeugbau (von 73 auf 54 %), der Branche Filmindustrie/Rundfunk (von 69 auf 54 %) sowie den FuE-Dienstleistungen (von 93 auf 80 %) (Tabelle 7). Nur wenig rückläufig sind die Anteile innovativer Unternehmen in der Elektronik/Messtechnik/Optik, der Pharmaindustrie und dem Automobilbau, also in den besonders forschungsintensiven Zweigen der Hochtechnologie, sowie in der Unternehmens- und Rechtsberatung, den Ingenieur- und Architekturbüros und den Finanzdienstleistungen. In der EDV/Telekommunikation bleibt die Innovationsbeteiligung den Planungen der Unternehmen zufolge bis 2010 konstant, in der Werbung steigt er sogar leicht an.

**Tabelle 7: Geplante Innovationsaktivitäten 2009 und 2010 nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland (in %)**

Branche	WZ08	inno- vative Unter- neh- men 2008	Unternehmen mit geplan- ten Innovationsaktivitäten 2009				Inno- vati- onsak- tivitä- ten 2009 noch unsi- cher	Unternehmen mit geplan- ten Innovationsaktivitäten 2010			Inno- vati- onsak- tivitä- ten 2009 noch unsi- cher
			ins- ge- samt	Pro- duk- tino- vatio- nen	Pro- zess- inno- vatio- nen	ins- ge- samt		Pro- duk- tino- vatio- nen	Pro- zess- inno- vatio- nen		
- in % aller Unternehmen											
Chemieindustrie	20	87	83	73	55	5	79	69	50	6	
Pharmaindustrie	21	69	68	60	38	0	66	57	45	4	
Elektronik/Messtechnik/Optik	26	82	83	78	38	3	79	71	35	6	
Elektrotechnik	27	75	72	64	36	3	66	62	32	4	
Maschinenbau	28	79	65	53	36	3	61	50	35	3	
Automobilbau	29	68	60	47	41	0	61	54	40	0	
Schiff-/Bahn-/Flugzeugbau	30	73	69	65	34	4	54	54	34	0	
Verlage	58	38	29	15	25	0	28	14	25	1	
Filmindustrie/Rundfunk	59-60	69	63	39	44	7	54	32	29	7	
EDV/Telekommunikation	61-63	80	81	71	47	2	80	71	45	3	
Finanzdienstleistungen	64-66	48	49	26	40	2	43	28	37	3	
Unternehmens-/Rechtsberatung	69-70	38	39	12	36	2	34	15	28	2	
Ingenieur-/Architekturbüros	71	67	63	46	40	4	59	44	36	4	
FuE-Dienstleistungen	72	93	88	75	53	0	80	75	45	1	
Werbung	73	42	53	33	47	1	46	31	37	1	
<b>Wissenswirtschaft gesamt</b>		<b>60</b>	<b>58</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

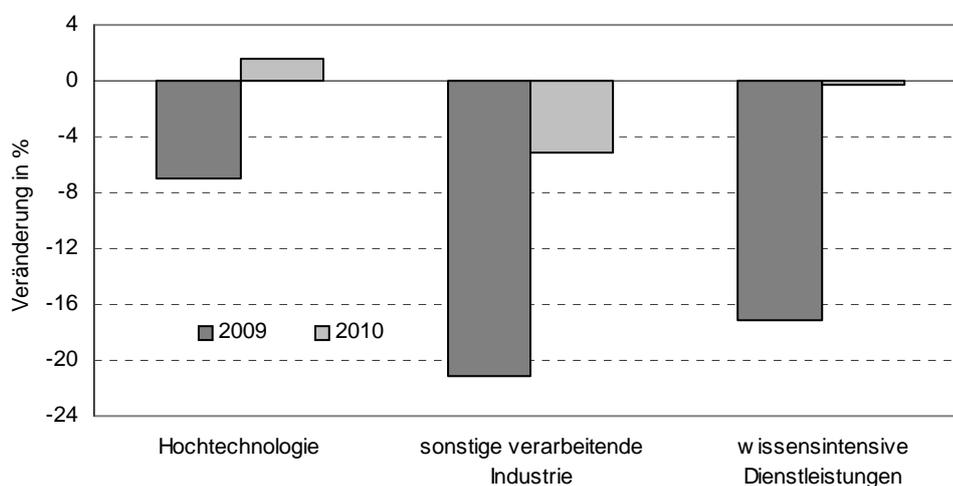
## 4.2 Geplante Innovationsaufwendungen 2009 und 2010

Die geplanten Innovationsaufwendungen für das Jahr 2009 lassen zum ersten Mal seit 1995 wieder einen Rückgang der für Innovationsprojekte bereitgestellten Mittel in der deutschen Wirtschaft erwarten. In den hier betrachteten Sektoren der Wissenswirtschaft und der sonstigen verarbeitenden Industrie sollen die Innovationsaufwendungen im Jahr 2009 auf 104,3 Mrd. € zurückgefahren werden. Dies ist gegenüber dem Wert von 2008 (116,8 Mrd. €) ein Minus von 11 %. Der geplante Rückgang ist in der sonstigen verarbeitenden Industrie mit -21 % und in den wissensintensiven Dienstleistungen mit -17 % besonders stark, während die Innovationsbudgets in der forschungsintensiven Industrie um -7 % zurückgenommen werden sollen (Abbildung 24). Damit würden die nominellen Innovationsaufwendungen wieder unter das Niveau des Jahres 2006 fallen.

Für 2010 ist in Summe der drei Sektoren eine stabile Entwicklung zu erwarten, wobei die Unsicherheiten in den Planzahlen sehr hoch sind. So konnten 19 % der in der Innovationserhebung 2009 zu ihren Innovationsaufwendungen im Jahr 2010 befragten Unternehmen keine Angaben machen, ob ihr Innovationsbudget 2010 - im Vergleich zu 2009 - steigen, fallen oder gleich bleiben wird. Von den Unternehmen, die eine positive oder negative Entwicklung erwarteten, waren 15 % nicht in der Lage, das wahrscheinliche Ausmaß der Veränderung anzugeben. Diese Unsicherheit ist nicht verwunderlich, da zum Befragungszeitpunkt (Frühjahr und Sommer 2009) die Prognosen über die wahrscheinliche Entwicklung der Wirtschaft in Deutschland sowie der Weltwirtschaft ebenfalls durch ein hohes Maß an Ungewissheit gekennzeichnet waren. Insofern sind die ausgewiesenen Planzahlen für 2010 mit entsprechender Vorsicht zu interpretieren. Gleichwohl lassen sich aus den Planzahlen für 2010 gewisse Entwicklungstendenzen ablesen. In der Hochtechnologie sollen die Innovationsbudgets wieder leicht steigen, während die sonstige verarbeitende In-

dustrie weitere Einschnitte plant. In den wissensintensiven Dienstleistungen ist eine insgesamt stabile Entwicklung geplant.

**Abbildung 24: Geplante Innovationsaufwendungen 2009 und 2010 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %)**



Werte basieren auf Planangaben der Unternehmen von Frühjahr und Sommer 2009.

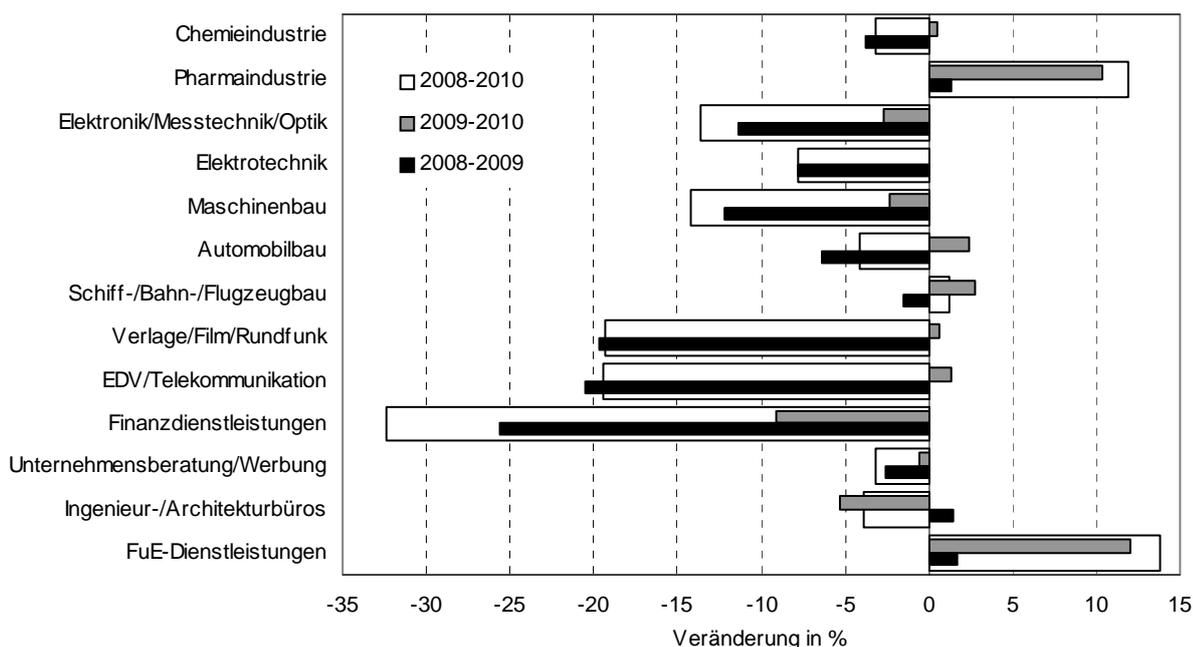
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Differenziert nach den einzelnen Branchen der Wissenswirtschaft zeigen sich sehr deutliche Unterschiede (Abbildung 25). In zwei Branchen - der Pharmaindustrie und den FuE-Dienstleistungen - sollen die Innovationsbudgets trotz Wirtschaftskrise weiter erhöht werden. In beiden Branchen wird für 2009 mit faktisch unveränderten Innovationsaufwendungen und 2010 mit deutlich steigenden Innovationsaufwendungen (Wachstumsrate gegenüber 2009 von jeweils über 10 %) geplant. Im Schiff-, Bahn- und Flugzeugbau sollen die Innovationsaufwendungen in beiden Jahren im Wesentlichen unverändert bleiben, in der Chemieindustrie und in der Unternehmensberatung/Werbung ist jeweils nach einem leichten Rückgang in 2009 für 2010 eine stabile Entwicklung geplant.

Im Automobilbau, der aufgrund seiner immens hohen Innovationsaufwendungen die Gesamtentwicklung in der Wissenswirtschaft sowie in der deutschen Wirtschaft insgesamt wesentlich bestimmt und der maßgeblich für den Anstieg der Innovationsaufwendungen in den vergangenen Jahren verantwortlich war, ist für 2009 ein Rückgang von 6 % geplant, dem 2010 aber bereits wieder ein leichter Anstieg um 2,5 % folgen soll. Zu vermuten ist, dass sich der Rückgang in 2009 angesichts der Überkapazitäten und des Nachfragerückgangs vorrangig auf die investiven und marktnahen Innovationsaufwendungen konzentrieren dürfte. Der geplante Anstieg in 2010 reflektiert den weiterhin in dieser Branche bestehenden langfristigen Trend zu zunehmenden Innovationsaufwendungen, insbesondere was die Aufwendungen für die Entwicklung neuer Technologien (d.h. den FuE-Teil der Innovationsaufwendungen) betrifft.

In zwei weiteren Kernbranchen des Hochtechnologiesektors in Deutschland, dem Maschinenbau und der Elektronik/Messtechnik/Optik, sehen die Perspektiven weniger günstig aus. Hier sollen die Innovationsaufwendungen von 2008 bis 2010 um jeweils rund 14 % zurückgefahren werden, wobei nicht nur in 2009, sondern auch in 2010 Einschränkungen geplant sind. In der Elektrotechnik soll nach einer Verringerung der Innovationsaufwendungen um 8 % im Jahr 2009 dieses Niveau dann für 2010 gehalten werden.

Abbildung 25: Veränderungsrate der nominellen Innovationsaufwendungen 2008-2010 in der Wissenswirtschaft Deutschlands nach Branchen (in %)



Werte basieren auf Planangaben der Unternehmen von Frühjahr und Sommer 2009.

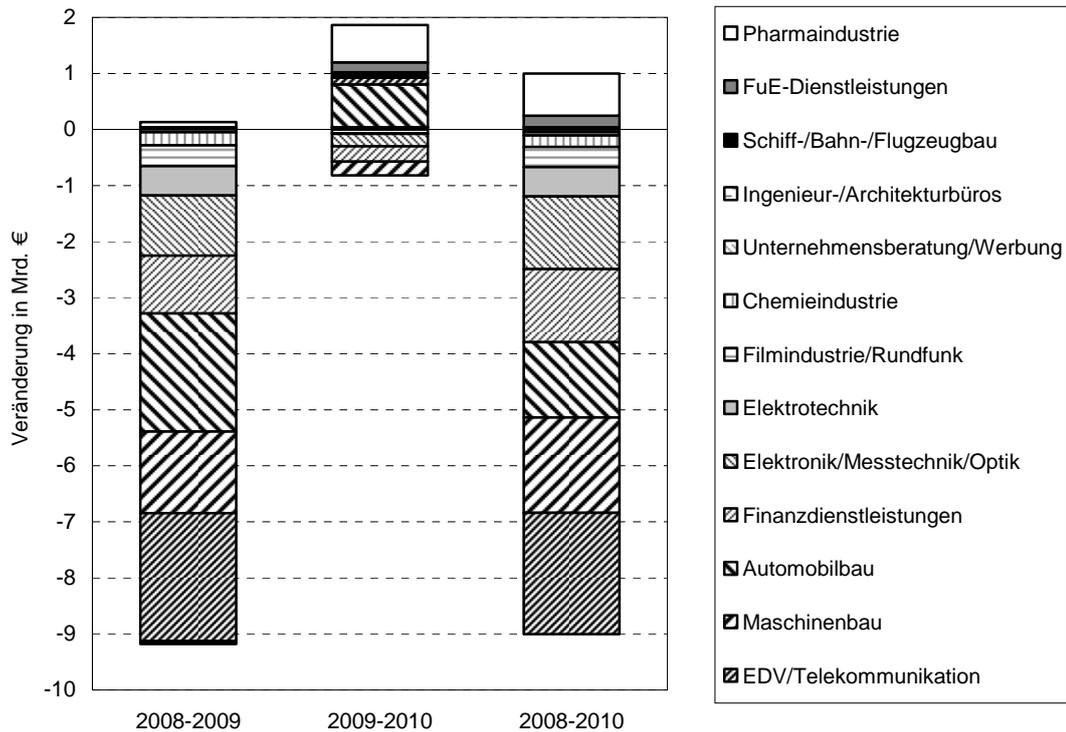
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

In den wissensintensiven Dienstleistungen sind die größten Einschnitte bei den Finanzdienstleistungen zu erwarten. Obwohl diese schon 2007 um 6 % verringert wurden und 2008 mit -31 % massiv zusammengestrichen wurden, ist für 2009 eine weitere kräftige Reduktion um -25 % geplant, der 2010 nochmals ein Rückgang von ca. 10 % folgen soll. Damit würden die Innovationsaufwendungen im Jahr 2010 nur mehr 44 % des Werts von 2006 ausmachen. Diese enorm starke Verringerung der Innovationsaufwendungen spiegelt zum einen die verschlechterte Finanzlage gerade im Bereich der Banken wider. Sie kann aber auch als Ausdruck einer spezifischen Innovationsunsicherheit interpretiert werden, da die Produktinnovationen der vorangegangenen Jahre, d.h. die Entwicklung neuer Finanzierungs- und Versicherungsprodukte, sich zum Teil als wenig vorteilhaft herausgestellt haben. Die künftigen Innovationsaufwendungen werden daher auch vorrangig auf Prozessinnovationen abzielen, während nur mehr ein kleiner Teil der Finanzdienstleister auf Produktinnovationen setzt (vgl. Tabelle 5).

Starke Einschnitte von jeweils -19 % planen die EDV/Telekommunikation und die Branchengruppe Verlage/Filmindustrie/Rundfunk, wobei die Rückgänge sich auf 2009 konzentrieren, 2010 sollen die Innovationsaufwendungen dann wieder sehr leicht zunehmen. Die Ingenieur- und Architekturbüros zeigen als einzige Branche ein antizyklisches Verhalten, da die Innovationsaufwendungen 2009 noch erhöht, 2010 jedoch merklich (-5 %) zurückgefahren werden sollen.

Um den Beitrag der einzelnen Branchen zu Veränderung der absoluten Höhe der Innovationsaufwendungen in der Wissenswirtschaft abschätzen zu können, sind in Abbildung 26 die absoluten Beträge der geplanten Veränderung der Innovationsbudgets zwischen 2008 und 2009 bzw. 2009 und 2010 sowie über den Zweijahreszeitraum 2008-2010 insgesamt eingetragen (vgl. auch Tabelle 8). Zu sehen ist, dass die EDV/Telekommunikation den größten Beitrag zum geplanten Rückgang der Innovationsaufwendungen bis 2010 leistet (-2,15 Mrd. €), gefolgt vom Maschinenbau (-1,7 Mrd. €), dem Automobilbau (-1,35 Mrd. €) sowie den Finanzdienstleistungen und der Elektronik/Messtechnik/Optik (jeweils -1,3 Mrd. €). Der einzige nennenswerte Zuwachs kommt von der Pharmaindustrie (+0,75 Mrd. €). Dank der geplanten Ausweitung der Innovationsaufwendungen im Jahr 2010 im Automobilbau (+0,75 Mrd. €) und in der Pharmaindustrie (+0,65 Mrd. €) steht für 2010 sogar ein leichter Anstieg der Innovationsaufwendungen in der Wissenswirtschaft zu Buche (+1,05 Mrd. €).

Abbildung 26: Absolute Veränderung der nominellen Innovationsaufwendungen 2008-2010 in der Wissenswirtschaft Deutschlands nach Branchen (in Mrd. €)



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Tabelle 8: Geplante Innovationsaufwendungen 2009 und 2010 nach Branchen der Wissenswirtschaft in Deutschland (in %)

Branche	WZ08	Innovationsaufwendungen 2008 in Mrd. €	Geplante Innovationsaufwendungen 2009 in Mrd. € gegenüber Vorjahr in %		Geplante Innovationsaufwendungen 2010 in Mrd. € gegenüber Vorjahr in %		Veränderung 2008 bis 2010 in %
Chemieindustrie	20	6,28	6,05	-3,8	6,08	0,6	-3,2
Pharmaindustrie	21	6,31	6,39	1,4	7,06	10,4	11,9
Elektronik/Messtechnik/Optik	26	9,50	8,42	-11,3	8,20	-2,7	-13,7
Elektrotechnik	27	6,71	6,18	-7,8	6,18	0,0	-7,8
Maschinenbau	28	11,95	10,49	-12,2	10,25	-2,3	-14,2
Automobilbau	29	33,02	30,92	-6,4	31,68	2,5	-4,1
Schiff-/Bahn-/Flugzeugbau	30	3,48	3,43	-1,5	3,52	2,8	1,2
Verlage	58	0,81	0,66	-17,5	0,68	1,8	-16,0
Filmindustrie/Rundfunk	59-60	1,07	0,84	-21,4	0,84	-0,4	-21,7
EDV/Telekommunikation	61-63	11,14	8,86	-20,5	8,98	1,4	-19,4
Finanzdienstleistungen	64-66	4,04	3,00	-25,6	2,73	-9,1	-32,3
Unternehmens-/Rechtsberatung	69-70	1,47	1,48	0,5	1,47	-0,3	0,2
Ingenieur-/Architekturbüros	71	1,23	1,25	1,5	1,18	-5,3	-3,9
FuE-Dienstleistungen	72	1,45	1,47	1,7	1,65	12,0	13,9
Werbung	73	0,39	0,33	-14,4	0,32	-1,8	-16,0
<b>Wissenswirtschaft gesamt</b>		<b>98,83</b>	<b>89,78</b>	<b>-9,2</b>	<b>90,82</b>	<b>1,2</b>	<b>-8,1</b>

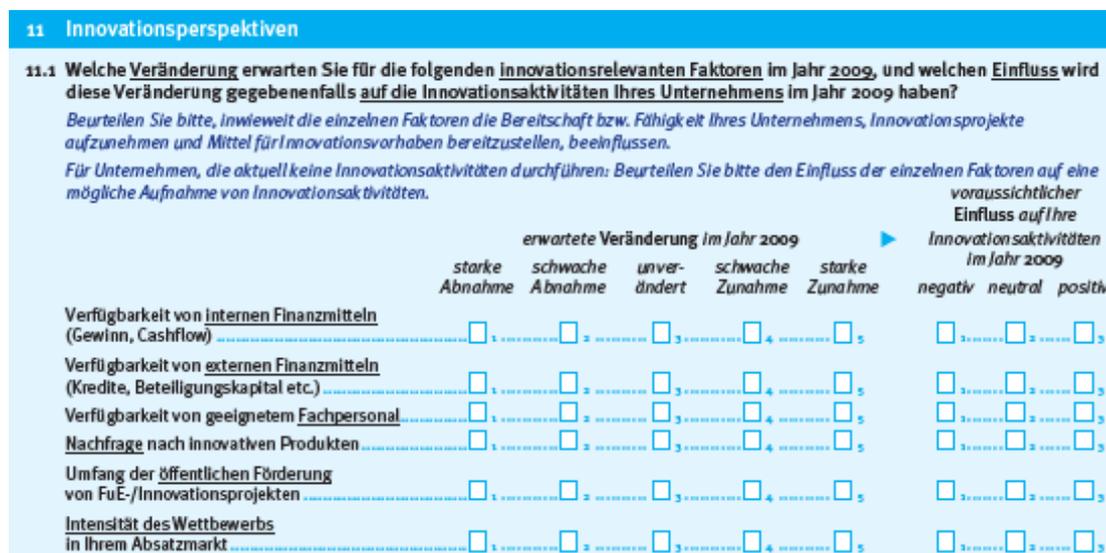
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

### 4.3 Veränderte Rahmenbedingungen für Innovationsaktivitäten

Die Wirtschafts- und Bankenkrise 2008/09 hat die Rahmenbedingungen für Innovationsaktivitäten von Unternehmen erheblich verändert. Die Nachfrage nach vielen Produkten ist stark zurückgegangen, die Finanzierungsmöglichkeiten über Kreditinstitute und Kapitalmärkte hat sich verschlechtert, die Gewinne sind deutlich zurückgegangen, und auch die internationalen Wettbewerbsrelationen haben sich verschoben. Gleichzeitig hat die Politik auf die Krisen durch verschiedene Interventionen gegenzusteuern versucht, die auch Maßnahmen im Bereich der Forschungs- und Innovationspolitik zumindest indirekt beeinflussten. Auf den Faktormärkten führte die Wirtschaftskrise zu einer verringerten Nachfrage, die zu Preisrückgängen bei Anlagegütern und zu einer gewissen Entspannung am Markt für qualifiziertes Fachpersonal beitrug. All dies zusammen verändert die Anreize und Barrieren für Innovationsentscheidungen von Unternehmen.

Um das Ausmaß der veränderten Rahmenbedingungen und ihrer Rückwirkung auf Innovationsaktivitäten zu erfassen, wurde in die Innovationserhebung 2009 eine Schwerpunktfrage zu "Innovationsperspektiven" aufgenommen. Sie fragt einerseits die erwartete Veränderung bei sechs innovationsrelevanten Faktoren (interne Finanzmittelverfügbarkeit, externe Finanzmittelverfügbarkeit, Fachpersonalverfügbarkeit, Nachfrage nach innovativen Produkten, Umfang der öffentlichen Innovationsförderung, Wettbewerbsintensität) und andererseits deren voraussichtlichen Einfluss auf die Innovationsaktivitäten des Unternehmens im Jahr 2009 ab (Abbildung 27). Im Folgenden werden erste deskriptive Auswertungen dieser Frage präsentiert, wobei der Schwerpunkt auf den beiden Sektoren der Wissenswirtschaft (Hochtechnologie, wissensintensiven Dienstleistungen) liegt.

Abbildung 27: Frage zu Innovationsperspektiven in der Innovationserhebung 2009



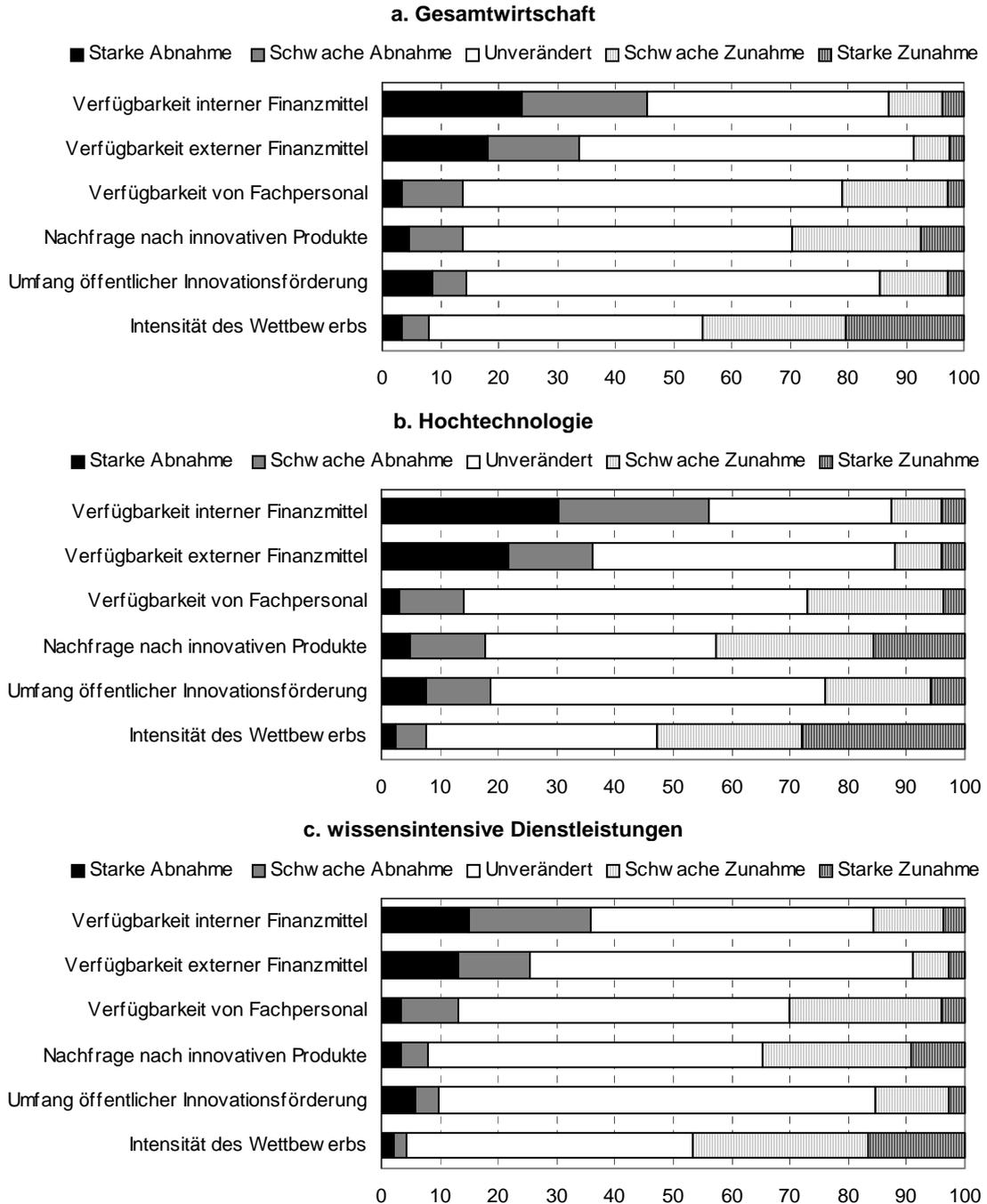
Quelle: ZEW.

Die Unternehmen erwarten für 2009 insbesondere eine Verschlechterung der Finanzierungsbedingungen für Innovationen, wobei die interne Finanzmittelverfügbarkeit noch schlechter eingeschätzt wird als die von externen Finanzmitteln. Die gilt für die Hochtechnologie wesentlich stärker als für die wissensintensiven Dienstleistungen (Abbildung 28). Positive Impulse auf das Innovationsgeschehen sollten dagegen von der erwarteten Zunahme der Nachfrage nach innovativen Produkten und der Verfügbarkeit von Fachpersonal ausgehen. Im Vergleich zur Gesamtwirtschaft ist in der Hochtechnologie der Anteil der Unternehmen, die bei diesen Faktoren eine Zunahme erwarten, höher.

Beim Umfang der öffentlichen Innovationsförderung erwarten die meisten Unternehmen keine Veränderung, obwohl zumindest von Bundeseite eine signifikante Ausweitung der Budgetmittel für FuE-

Programmen, allen voran das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) angekündigt wurden. Nach Einschätzung der Unternehmen kommt es 2009 zu einer merklichen Intensivierung des Wettbewerbs. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da bei rückläufiger Nachfrage und kurzfristig gleichbleibender Wettbewerberzahl die Marktanteile der einzelnen Unternehmen im Mittel sinken und der Wettbewerb enger wird.

Abbildung 28: Erwartete Veränderung von innovationsrelevanten Faktoren im Jahr 2009 durch Unternehmen in Deutschland (in % aller Unternehmen)

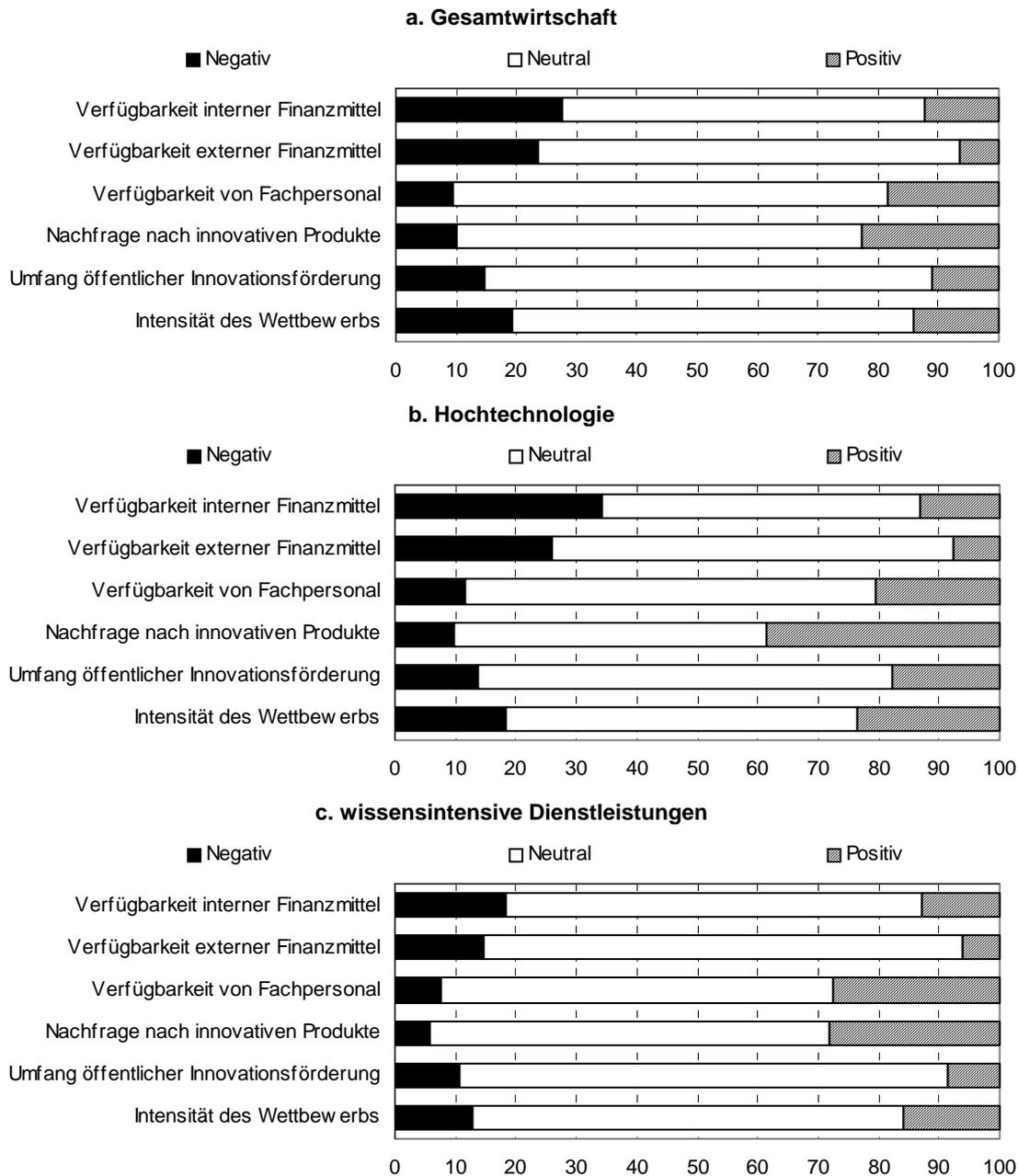


Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Der voraussichtliche Einfluss der erwarteten Veränderungen bei den sechs innovationsrelevanten Faktoren auf die Innovationsaktivitäten im Jahr 2009 der Unternehmen zeigt, dass von den Finanzierungsbedingungen eher ein negativer (28 % bei internen, 24 % bei externen) als ein positiver Einfluss (12 % bei internen,

6 % bei externen) ausgeht (Abbildung 29). In der Hochtechnologie ist der negative Einfluss deutlich größer, in den wissensintensiven deutlich niedriger als in der Gesamtwirtschaft.

**Abbildung 29: Voraussichtlicher Einfluss der Veränderung von innovationsrelevanten Faktoren im Jahr 2009 auf die Innovationsaktivitäten von Unternehmen in Deutschland (in % aller Unternehmen)**



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

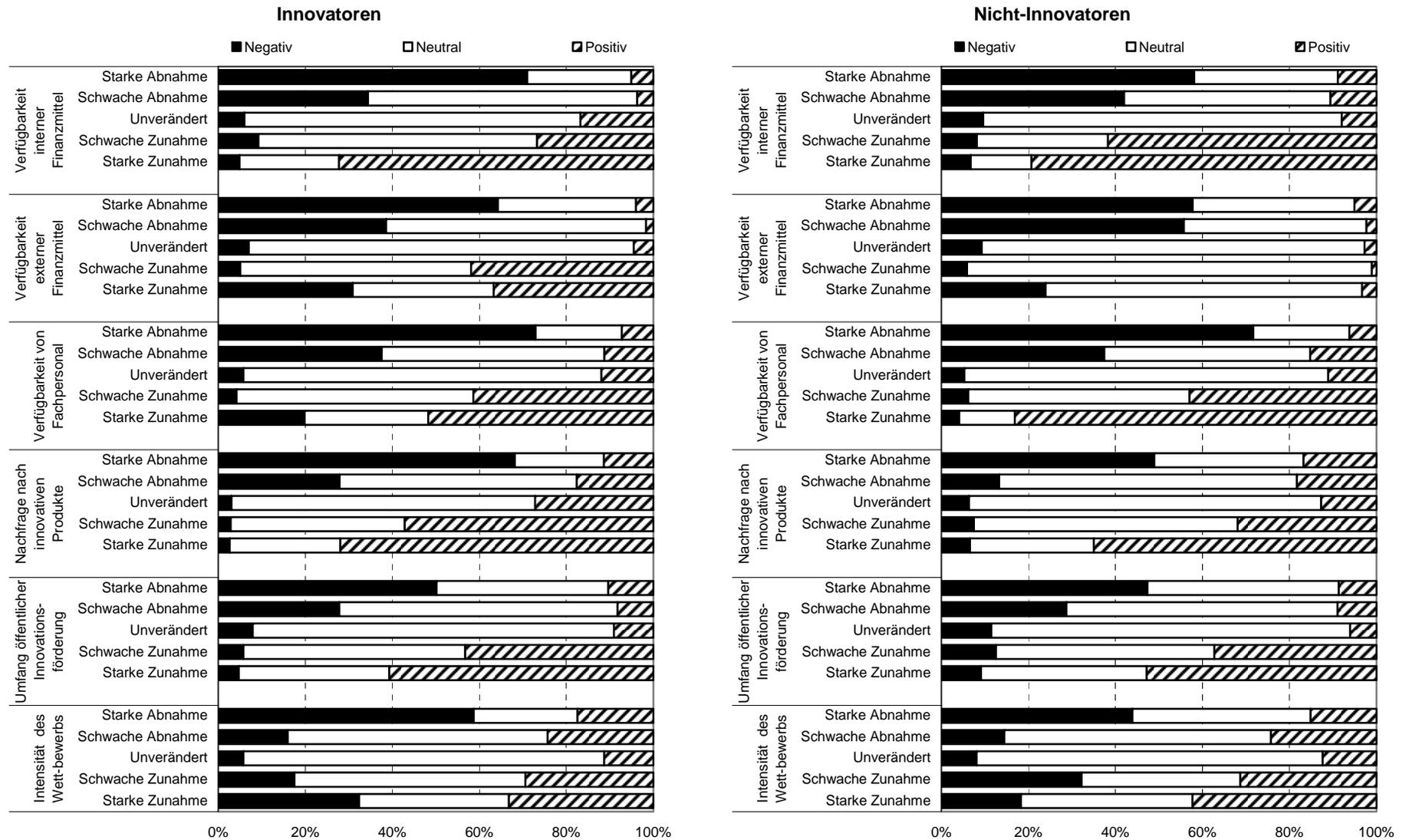
Die erwarteten Veränderungen bei der Verfügbarkeit von Fachpersonal wirken dagegen ebenso tendenziell positiv wie die erwarteten Veränderungen bei der Nachfrage nach innovativen Produkten. Letztere sind in der Hochtechnologie der wichtigste innovationsstimulierende Faktor im Jahr 2009. 40 % der Unternehmen gehen von höheren Innovationsaktivitäten aufgrund einer Änderung bei der Innovationsnachfrage aus. In den wissensintensiven Dienstleistungen sind es mit unter 30 % weniger. Diese Quote entspricht dem Anteil der Unternehmen, die aufgrund der Veränderung beim Fachkräfteangebot eine Ausweitung ihrer Innovationsanstrengungen berichten. Von der erwarteten Veränderung des Umfangs der öffentlichen Innovationsförderung geht insgesamt ein leichter positiver Einfluss auf die Innovationsaktivitäten aus. Bei der er-

warteten Veränderung der Wettbewerbsintensität ist der Anteil der Unternehmen, die positive und negative Einflüsse melden, in etwa gleich hoch.

Eine Differenzierung des voraussichtlichen Einflusses der Veränderungen in den einzelnen innovationsrelevanten Faktoren nach der erwarteten Veränderung und danach, ob es sich bei den Unternehmen um Innovatoren handelt oder um Unternehmen, die im zurückliegenden Dreijahreszeitraum keine Produkt- oder Prozessinnovationen einführen konnten, zeigt interessante Ergebnisse (Abbildung 30 für die Hochtechnologie, Abbildung 31 für die wissensintensiven Dienstleistungen). Sie geben u.a. Aufschluss darüber, in welchem Ausmaß veränderte Rahmenbedingungen - positiv wie negativ - auf die Innovationsentscheidungen der Unternehmen durchschlagen:

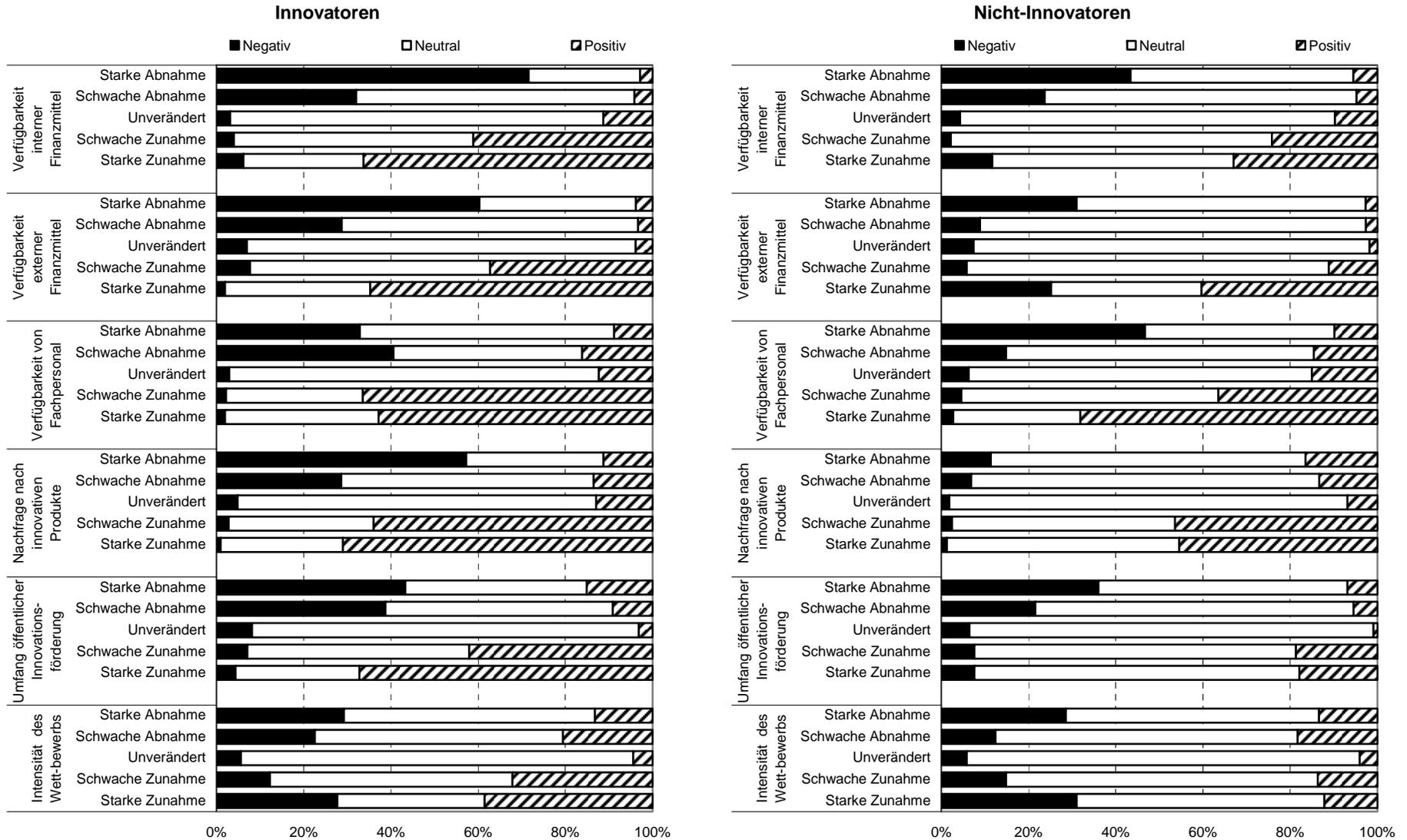
- Veränderungen in den **internen Finanzierungsmöglichkeiten** haben sowohl positiv wie negativ einen starken Einfluss auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen. In der Hochtechnologie ist der Zusammenhang stärker ausgeprägt als in den wissensintensiven Dienstleistungen. Für Nicht-Innovatoren in den wissensintensiven Dienstleistungen haben Veränderungen in den internen Finanzierungsmöglichkeiten relativ wenig Rückwirkung auf ihre Innovationsentscheidung, d.h. die Bereitschaft, Innovationsaktivitäten aufzunehmen. In der Hochtechnologie sind jene Nicht-Innovatoren, die eine starke Erhöhung der internen Finanzierungsmittel für 2009 erwarten, zu 80 % bereit, in 2009 als Folge Innovationsaktivitäten aufzunehmen. Von den Innovatoren in der Hochtechnologie, die von einer starken Verbesserung ihrer internen Finanzierungssituation ausgehen, wollen gut 70 % in 2009 verstärkt in Innovationsaktivitäten investieren. Im Fall einer erwarteten starken Verschlechterung wollen umgekehrt ebenfalls rund 70 % ihre Innovationsaktivitäten zurückfahren. In den wissensintensiven Dienstleistungen liegen die entsprechenden Anteile für Innovatoren ein wenig niedriger.
- Veränderungen in der Verfügbarkeit von **externen Finanzierungsmitteln** haben dagegen keinen so starken Einfluss. Bei Nicht-Innovatoren in der Hochtechnologie führt eine Verbesserung der externen Finanzierungsbedingungen zu keiner erhöhten Innovationsbereitschaft. Bei den Innovatoren mit erwarteter stark verbesserter Verfügbarkeit von externen Finanzmitteln gaben nur weniger als 40 % an, dass sie daraufhin ihre Innovationsaktivitäten ausweiten werden. Umgekehrt planen gut 60 % der Innovatoren, die eine starke Abnahme der Verfügbarkeit externer Finanzmittel erwarten, verringerte Innovationsaktivitäten. In den wissensintensiven Dienstleistungen ist dieser Anteil leicht niedriger, dafür ist der Anteil der Innovatoren, die bei stark verbesserter externer Finanzmittelverfügbarkeit ihre Innovationsaktivitäten steigern werden, höher als in der forschungsintensiven Industrie.
- Die **Verfügbarkeit von Fachpersonal** ist der wichtigste Faktor für Nicht-Innovatoren für die Bereitschaft, Innovationsaktivitäten aufzunehmen oder von solchen abzusehen. Eine erwartete starke Verbesserung des Fachkräfteangebots würde bei über 80 % der Nicht-Innovatoren in der Hochtechnologie und bei knapp 70 % in den wissensintensiven Dienstleistungen zur Aufnahme von Innovationsaktivitäten bzw. zu einem verstärkten finanzielle Engagement im Fall bereits bestehender Aktivitäten führen. Umgekehrt werden über 70 % der Nicht-Innovatoren in der Hochtechnologie und knapp 50 % in den wissensintensiven Dienstleistungen von Innovationsaktivitäten absehen bzw. diese einstellen, wenn sie eine starke Abnahme des Fachkräfteangebots erwarten. Bei Innovatoren sind dies Effekte insgesamt schwächer, mit Ausnahme der Innovatoren in der Hochtechnologie, die von einer starken Abnahme der Verfügbarkeit von Fachpersonal ausgehen.

Abbildung 30: Voraussichtlicher Einfluss von Veränderung bei innovationsrelevanten Faktoren auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen im Jahr 2009 in der Hochtechnologie Deutschlands (in % aller Innovatoren bzw. aller Nicht-Innovatoren)



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Abbildung 31: Voraussichtlicher Einfluss von Veränderung bei innovationsrelevanten Faktoren auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen im Jahr 2009 in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (in % aller Innovatoren bzw. aller Nicht-Innovatoren)



Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

- Eine erwartete Zunahme der **Nachfrage nach innovativen Produkten** stimuliert ebenfalls die Innovationsbereitschaft merklich. Die gilt für Innovatoren stärker als für Nicht-Innovatoren. Unter den Innovatoren ist dieser Einfluss in der Hochtechnologie und in den wissensintensiven Dienstleistungen etwa gleich stark ausgeprägt, unter den Nicht-Innovatoren sind die Effekte in der Hochtechnologie markanter
- Eine erwartete starke **Ausweitung der öffentlichen Innovationsförderung** erhöht ebenfalls die Innovationsaktivitäten der Unternehmen, genauso wie eine erwartete Einschränkung zu geringeren Innovationsaktivitäten führt. Dieser Einfluss ist bei Innovatoren recht stark, bei Nicht-Innovatoren in den wissensintensiven Dienstleistungen dagegen kaum gegeben.
- Eine starke **Intensivierung des Wettbewerbs** hat keinen eindeutigen Einfluss auf die Innovationsaktivitäten von Innovatoren. Bei Nicht-Innovatoren in der Hochtechnologie führt eine erwartete starke Erhöhung der Wettbewerbintensität zu eher mehr Innovationsaktivitäten, in den wissensintensiven Dienstleistungen eher zu weniger. Eine starke Abnahme der Wettbewerbsintensität hat umgekehrt einen tendenziell negativen Einfluss auf die Innovationsaktivitäten sowohl von Innovatoren wie von Nicht-Innovatoren.

#### 4.4 Innovationsplanung im Ost-West-Vergleich

Die von den Unternehmen im Frühjahr/Sommer 2009 geplanten Innovationsaktivitäten für die Jahre 2009 und 2010 unterscheiden sich zwischen der ostdeutschen und westdeutschen Wirtschaft in einigen Punkten. Im Bereich der Hochtechnologie plant ein größerer Anteil der ostdeutschen Unternehmen, auch in den Jahren 2009 und 2010 Innovationsprojekte zu verfolgen. 2009 werden 74 % der ostdeutschen Hochtechnologieunternehmen finanzielle Mittel für Innovationsvorhaben bereitstellen, nach 79 % in 2008 (Tabelle 9). Für 2010 planen 72 % fest mit Innovationsaktivitäten. Weitere 2 % (2009) und 3 % (2010) waren sich zum Befragungszeitpunkt noch unsicher. In Westdeutschland geht die Innovationsbeteiligung in der Hochtechnologie - von einem sehr ähnlichen Ausgangsniveau in 2008 - deutlich stärker zurück. 2009 werden voraussichtlich nur 70 % der Unternehmen Innovationsaufwendungen aufweisen, 2010 fällt diese Quote auf 65 % ab. Der Anteil der noch unsicheren ist nur unwesentlich höher als im Osten.

**Tabelle 9: Geplante Innovationsaktivitäten 2009 und 2010 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland (in %)**

	inno- vative Unter- neh- men 2008	Unternehmen mit geplan- ten Innovationsaktivitäten 2009			Inno- vati- onsak- tivistä- ten 2009 noch unsi- cher	Unternehmen mit geplan- ten Innovationsaktivitäten 2010			Inno- vati- onsak- tivistä- ten 2009 noch unsi- cher
		ins- ge- samt	Pro- duk- tinno- vatio- nen	Pro- zess- inno- vatio- nen		ins- ge- samt	Pro- duk- tinno- vatio- nen	Pro- zess- inno- vatio- nen	
- in % aller Unternehmen									
<b>Ostdeutschland</b>									
Hochtechnologie	79	74	63	40	2	72	59	36	3
sonstige verarbeitende Industrie	55	39	27	24	2	37	30	20	4
wissensintensive Dienstleistungen	48	44	30	28	4	41	29	24	4
<b>Westdeutschland</b>									
Hochtechnologie	78	70	61	38	3	65	58	36	4
sonstige verarbeitende Industrie	54	46	36	25	4	42	34	24	4
wissensintensive Dienstleistungen	55	56	34	42	2	51	35	36	2

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

In den wissensintensiven Dienstleistungen zeigt sich für Ost- und Westdeutschland ein umgekehrter Trend. In Ostdeutschland wird der Anteil der Unternehmen mit Innovationsaufwendungen 2009 und 2010 jeweils sinken, sodass nach 48 % in 2008 die Quote auf 41 % in 2010 sinken dürfte (bei 4 % noch unsicheren). In Westdeutschland wird die Innovationsbeteiligung in den wissensintensiven Dienstleistungen 2009 dagegen sogar noch leicht steigen und erst 2010 sinken, wobei der Anteil der Unternehmen mit Innovationsaufwendungen im Jahr 2010 mit 51 % nur wenig unter dem Niveau von 2008 (55 %) zu liegen kommen dürfte. In der sonstigen verarbeitenden Industrie plant im Osten wie im Westen der größte Teil der Unternehmen, in 2009 und 2010 auf Innovationsaktivitäten zu verzichten, sodass der Anteil der Unternehmen mit Innovationsaufwendungen von 55 % (Osten) bzw. 54 % (Westen) im Jahr 2008 bis zum Jahr 2010 sehr stark auf nur mehr 37 % (Osten) und 42 % (Westen) zurückgehen dürfte.

Der Umfang der Innovationsaufwendungen wird in den Jahren 2009 und 2010 den Planungen der Unternehmen zufolge in Ostdeutschland stärker zurückgehen als im Westen. In der forschungsintensiven Industrie Ostdeutschlands ist für 2009 eine Verringerung der Innovationsbudgets gegenüber dem Vorjahr um 21 % geplant, die sonstige verarbeitende Industrie plant eine Reduktion um 25 % (Tabelle 10). Im Westen lauten die Vergleichswerte -6 % (forschungsintensive Industrie) und -21 % (sonstige verarbeitende Industrie). In den wissensintensiven Dienstleistungen ist die Entwicklung im Osten dagegen insofern positiver, als die Einschnitte mit -8 % geringer als im Westen (-18 %) ausfallen sollen.

**Tabelle 10: Geplante Innovationsaufwendungen 2009 und 2010 in der verarbeitenden Industrie und den wissensintensiven Dienstleistungen in Ost- und Westdeutschland (in %)**

Branche	Innovationsaufwendungen 2008 in Mrd. €	Geplante Innovationsaufwendungen 2009 in Mrd. € gegenüber Vorjahr in %		Geplante Innovationsaufwendungen 2010 in Mrd. € gegenüber Vorjahr in %		Veränderung 2008 bis 2010 in %
<b>Ostdeutschland</b>						
Hochtechnologie	4,79	3,79	-20,9	3,40	-10,2	-28,9
Sonstige verarbeitende Industrie	1,77	1,33	-25,1	1,53	+15,0	-13,9
Wissensintensive Dienstleistungen	1,35	1,24	-8,4	1,31	+6,0	-2,9
<i>Zusammen</i>	<i>7,91</i>	<i>6,36</i>	<i>-19,7</i>	<i>6,24</i>	<i>-1,8</i>	<i>-21,1</i>
<b>Westdeutschland</b>						
Hochtechnologie	72,45	68,09	-6,0	69,57	+2,2	-4,0
Sonstige verarbeitende Industrie	16,21	12,86	-20,7	11,93	-7,2	-26,4
Wissensintensive Dienstleistungen	20,23	16,66	-17,7	16,54	-0,7	-18,3
<i>Zusammen</i>	<i>108,90</i>	<i>97,61</i>	<i>-10,4</i>	<i>98,03</i>	<i>+0,4</i>	<i>-10,0</i>

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Für 2010 ist in der ostdeutschen forschungsintensiven Industrie eine weitere Abnahme der Innovationsaufwendungen um 10 % geplant, werden in Westdeutschland die Hochtechnologiebranchen wieder etwas höhere Innovationsbudgets (+2 % gegenüber 2009) vorsehen. In den wissensintensiven Dienstleistungen und in der sonstigen verarbeitenden Industrie zeigt sich das umgekehrte Ost-West-Muster: Die ostdeutschen Unternehmen planen in beiden Sektorgruppen für 2010 wieder höhere Innovationsaufwendungen, während die westdeutschen Unternehmen auch in 2010 in Summe die rückläufige Entwicklung fortsetzen. Dadurch ergibt sich für die ostdeutsche Wirtschaft in beiden Sektorgruppen ein geringerer Rückgang der Innovationsaufwendungen von 2008 bis 2010 (-14 % in der sonstigen verarbeitenden Industrie, -3 % in den wissensintensiven Dienstleistungen) als in Westdeutschland (-26 % bzw. -18 %).

## 5 Beschäftigungswirkung von Innovationen nach Konjunkturphasen

### 5.1 Zur Fragestellung

Die Frage der Beschäftigungseffekte von Innovationsaktivitäten der Unternehmen sind seit langem Gegenstand der theoretischen und empirischen Forschung wie lebhafter öffentlicher Debatten (vgl. Peters, 2003; Beeker, 2001; Bellmann et al., 2002; Holwegler, 2003; Lehner et al., 1998; Schettkat und Wagner, 1989; Dehio et al., 2005). Erwartete positive Effekte aus einer Ausweitung der Nachfrage durch die Einführung neuer Produkte und einer höheren Produktivität und damit Wettbewerbsfähigkeit stehen negativen Effekten durch einen arbeitssparenden technischen Fortschritt gegenüber. Tabelle 11 gibt einen schematischen Überblick über die wesentlichen Beschäftigungseffekte, die auf der Ebene des innovierenden Unternehmens zu erwarten sind.

**Tabelle 11: Beschäftigungseffekte von Produkt- und Prozessinnovationen im Überblick**

Innovationsart	Effekt	Übertragungsmechanismus	Beschäftigungswirkung	Determinanten des Effekts
Prozessinnovation	Produktivitätseffekt	geringerer Arbeitseinsatz bei gleicher Menge	–	Substitutionsmöglichkeiten zwischen den Faktoren, Richtung des technischen Fortschritts
	Preiseffekt	Kostenreduktionen können in Form niedriger Preise weitergegeben werden, erhöht Mengennachfrage	+	Verhalten von Unternehmensführung und Gewerkschaften, Wettbewerbsintensität, Preiselastizität der Nachfrage
Produktinnovation	Nachfrageeffekt	Nachfrageerhöhung durch das neue Produkt (Resultat aus Markterweiterungseffekt und Verdrängungseffekt bei Wettbewerbern)	+	Wettbewerb, Reaktion der Konkurrenten, Synergieeffekte in der Produktion bei Mehrproduktunternehmen
	Indirekte Effekte	Nachfrageeffekte bei bestehenden Produkten	– / +	Nachfragebeziehungen zwischen neuen und bestehenden Produkten (Substitute versus komplementäre Güter)
		Produktivitätsunterschiede zwischen der Produktion des neuen Produkts und der Produktion der bisherigen Produkte	–	Produktionstechnologien

Quelle: Rammer et al. (2005: 247)..

Ziel dieses Abschnittes ist es, die kurzfristigen Beschäftigungseffekte von Innovationen, d.h. der Einführung neuer Produkte und neuer Prozesse, auf die Beschäftigtenzahl in innovierenden und nicht innovierenden Unternehmen zu untersuchen. Hierfür wird auf einen methodischen Ansatz zurückgegriffen, der eigens für die spezifische Datensituation von Innovationserhebungsdaten entwickelt und in der Vergangenheit bereits zur Schätzung von Beschäftigungseffekten im internationalen Vergleich eingesetzt wurde (vgl. Harrison et al., 2008; Peters, 2004; 2006; 2008; Rammer et al., 2005). In diesem Beitrag steht ein Vergleich dieser Beschäftigungseffekte in unterschiedlichen Phasen des Konjunkturzyklus im Zentrum. Dadurch soll ermittelt werden, in welchem Ausmaß Innovationsaktivitäten in Aufschwung-, Abschwung-, Rezessions- und Hochkonjunkturphasen Beiträge zur Schaffung oder Vernichtung von Arbeitsplätzen liefern.

Es ist zu vermuten, dass die Beschäftigungswirkungen, die von Innovationen ausgehen, auch mit den konjunkturellen Rahmenbedingungen variieren, mit denen sich ein Unternehmen konfrontiert sieht. So sind in Phasen des konjunkturellen Aufschwungs und des Booms stärkere Nachfrageeffekte denkbar, die bei Produktinnovationen ein stärkeres tatsächliches Beschäftigungswachstum erwarten lassen, zumal die Produktionskapazitäten in solchen Phasen ohnehin stärker ausgelastet sind. In einer Rezession sind demnach geringere Beschäftigungseffekte von Produktinnovationen zu erwarten, da die Nachfrageeffekte tendenziell schwächer ausfallen. Hinzu kommt, dass die ungünstige Nachfrageentwicklung

die Anreize zur Einführung von Produktinnovationen senkt und die Risikobereitschaft von Unternehmen reduziert, wodurch die Innovationsbeteiligung sinkt, was die möglichen Beschäftigungseffekte von Produktinnovationen ebenfalls schmälert. In diesen Phasen helfen Produktinnovationen eher, Beschäftigung zu sichern, anstatt die Arbeitsnachfrage auszuweiten. Von Prozessinnovationen könnten in konjunkturell schwachen Phasen eher negative Beschäftigungseffekte ausgehen, da Unternehmen über Rationalisierungen ihre Kostenposition zu verbessern versuchen, die Produktivitätsgewinne jedoch nicht über Preissenkungen weitergeben, da dadurch eher geringe nachfrageausweitende Effekte zu erwarten sind und gleichzeitig die ohnedies sinkenden Gewinne nicht weiter geschmälert werden sollen. In Aufschwung- und Hochkonjunkturphasen könnten dagegen die positiven Beschäftigungswirkungen von Prozessinnovationen durch eine verbesserte Wettbewerbsfähigkeit und Marktanteilsgewinne überwiegen.

Im Folgenden werden die Beschäftigungswirkungen von Produkt- und Prozessinnovationen auf innovierende und nicht innovierende Unternehmen in Deutschland für fünf Zeiträume miteinander verglichen:<sup>14</sup> 2006-2008 ("Hochkonjunktur"), 2004-2006 ("Aufschwung"), 2002-2004 ("Stagnation"), 2000-2002 ("Abschwung") und 1998-2000 ("Hochkonjunktur"). Datengrundlage ist das MIP. Die Ergebnisse für den Zeitraum 1998-2000 und 2000-2002 basieren dabei auf den Analysen von Harrison et al. (2008), Peters (2004) und Rammer et al (2005). Die Ergebnisse für die Zeiträume 2002-2004, 2004-2006 und 2006-2008 beruhen auf neuen Schätzungen. Um die Ergebnisse für die einzelnen Zeiträume miteinander vergleichen zu können, werden jeweils die identischen Abgrenzungen in Hinblick auf Sektoren und Größenklassen zugrunde gelegt. Sektorale Basis ist das verarbeitende Gewerbe (Abteilungen 15 bis 37 der WZ 2003) sowie ausgewählte Dienstleistungsbranchen<sup>15</sup>. Es werden nur Unternehmen mit 10 und mehr Beschäftigten berücksichtigt, wobei die Beschäftigungsschwelle jeweils für das Ende der betrachteten Periode gilt.<sup>16</sup>

## **5.2 Beschäftigungsveränderung nach Innovationstätigkeit**

In einem ersten Schritt wird die Beschäftigungsveränderung der Unternehmen in den fünf Zeiträumen differenziert nach ihrer Innovationstätigkeit betrachtet. Die Veränderungsraten werden getrennt für Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und für Unternehmen aus den in dieser Analyse betrachteten Dienstleistungssektoren ausgewiesen. Da Mittelwerte bekanntermaßen durch einzelne Ausreißer stark beeinflusst sein können, wird zum Vergleich auch der Median angegeben. Es wird zwischen Nicht-Innovatoren (d.h. Unternehmen, die in der betreffenden Periode weder Produkt- noch Prozessinnovationen erfolgreich eingeführt haben), reinen Prozessinnovatoren (d.h. Einführung von Prozess-, jedoch nicht Produktinnovationen), reinen Produktinnovatoren und Unternehmen, die sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen eingeführt haben, unterschieden. Für jede dieser Gruppen wird die durchschnittliche Beschäftigungsveränderung zwischen dem ersten und dem letzten Jahr der betrachteten Periode berechnet. Diese Rate bezieht sich auf einen Zwei-Jahres-Zeitraum, da die Beschäftigung im Jahresdurchschnitt des ersten und des letzten Jahres der Periode betrachtet wird. Die Beschäftigtenzahlen sind grob in Vollzeitäquivalente umgerechnet, insofern die Zahl der Teilzeitbeschäftigten nur hälftig eingeht. Dies kann im Zeitablauf dann zu Verzerrungen führen, wenn sich die durchschnittliche tatsächliche Arbeitszeit von Teilzeitbeschäftigten über die Zeit verändert. In der betrachteten Periode ist davon auszugehen, dass dies der Fall ist, da durch die zunehmende Zahl von geringfügig Beschäftigten die mittlere Arbeitszeit von Teilzeitbeschäftigten rückläufig ist. Es ist daher davon auszu-

<sup>14</sup> Die Zuordnung der fünf Perioden zu Konjunkturphasen ist grob vereinfachend und bezieht sich ausschließlich auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland. Branchenspezifische Konjunkturzyklen bleiben hierbei vollständig unberücksichtigt.

<sup>15</sup> Großhandel (51), Transportgewerbe/Post (60-63, 64.1), Finanzdienstleistungen (65-67), EDV/Telekommunikation (64.3, 72) und technische Dienstleistungen (73, 74.2, 74.3).

<sup>16</sup> Die Ergebnisse ändern sich qualitativ kaum, wenn man auch die Unternehmen mit 5-9 Beschäftigten einbezieht, vgl. Peters (2004).

gehen, dass die Beschäftigungsveränderungsraten der späteren Perioden im Vergleich zu denen der früheren Perioden überschätzt sind.

Die hier ausgewiesene durchschnittliche Wachstumsrate der Beschäftigtenzahl liegt z.B. über den vom statistischen Bundesamt veröffentlichten Angaben zur Erwerbstätigen- oder Arbeitnehmerentwicklung. Allerdings sind diese Zahlen auch nicht direkt miteinander vergleichbar aufgrund (1) anderer Definitionen und Berechnungsmethoden, (2) der Einschränkung der Stichprobe auf bestimmte Größenklassen und Branchen und (3) eines Selektivitätsproblems. Dieses Problem resultiert aus der Tatsache, dass in der Innovationserhebung nur Unternehmen nach ihrer Beschäftigtenentwicklung befragt werden konnten, die nach dem Ende der betrachteten Periode noch wirtschaftlich aktiv waren, da die Erhebung jeweils im Frühjahr, das auf das letzte Jahr der jeweiligen Periode folgt, durchgeführt wird. Unternehmen, die zu Beginn der betrachteten Periode noch existiert haben, im Lauf dieser Periode aber ihre wirtschaftliche Aktivität eingestellt haben, sind in der Stichprobe nicht erfasst. Durch die Begrenzung auf Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten im Endjahr der betrachteten Periode bleiben ebenso jene Unternehmen unberücksichtigt, die zu Periodenbeginn mehr als 10 Beschäftigte aufwiesen und dann unter die Beschäftigungsschwelle geschrumpft sind. Auf der anderen Seite sind allerdings Unternehmen in der Stichprobe enthalten, die von weniger als 10 Beschäftigten zu Periodenbeginn auf über 10 Beschäftigte zu Periodenende gewachsen sind. Um für diesen Selektionseffekt zumindest teilweise zu kompensieren, enthält die hier betrachtete Stichprobe von Unternehmen keine Neugründungen, d.h. Unternehmen, die während der betrachteten Periode neu gegründet wurden.

Differenziert nach der Innovationstätigkeit der Unternehmen sollte diese Verzerrung bei Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten stärker durchschlagen als bei innovativen Unternehmen, da vermutet werden kann, dass Unternehmen, die kurz vor ihrer Stilllegung stehen oder auf sehr kleine Größen schrumpfen, in geringerem Umfang über Ressourcen und Anreize verfügen, in Innovationsaktivitäten zu investieren, als prosperierende Unternehmen. Insofern ist das in Tabelle 12 dargestellte Ergebnis deutlich höherer Beschäftigungsveränderungsraten in Unternehmen, die Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt haben, als besonders stabil zu werten. Nicht-Innovatoren weisen - mit einer Ausnahme - in allen fünf Periode und in beiden Sektorgruppe unterdurchschnittliche Beschäftigungsveränderungsraten auf. Die Ausnahme sind Unternehmen im Dienstleistungssektor im Zeitraum 2002-2004. In dieser Rezessionsphase drückten die Unternehmen, die nur Prozessinnovationen eingeführt hatten, aufgrund einer negativen Beschäftigungsentwicklung die durchschnittliche Beschäftigungsentwicklung aller Dienstleistungsunternehmen stark nach unten, sodass die Beschäftigungswachstumsrate der Nicht-Innovatoren überdurchschnittlich war.

Produktinnovatoren weisen in jeder Periode in beiden Sektoren die höchsten Wachstumsraten der Beschäftigung auf, was mit früher gefundenen empirischen Befunden übereinstimmt (vgl. Entorf und Pohlmeier, 1990; König et al, 1995; Rottmann und Ruschinski, 1998; Blechinger et al., 1998, Smolny 1998; 2002; Smolny und Schneeweis, 1999; Reenen, 1997; Greenan und Guellec, 2000; Garcia et al., 2002). Die Wachstumsrate der Beschäftigung von reinen Produktinnovatoren ist dabei meist auf einem ähnlichen Niveau wie die der Produkt- und Prozessinnovatoren. Reine Prozessinnovatoren weisen eine im Mittel niedrigere Beschäftigungsveränderung auf, die im verarbeitenden Gewerbe stets über der von Nicht-Innovatoren liegt. In den Dienstleistungssektoren ist die Beschäftigungsveränderung der Prozessinnovatoren in den ersten beiden Periode gleich hoch wie die der Nicht-Innovatoren, in den jüngsten beiden Zeiträumen dagegen deutlich höher.

Differenziert nach den fünf Zeiträumen zeigen sich die höchsten Beschäftigungsveränderungsraten erwartungsgemäß in den Perioden 1998-2000 und 2006-2008, die beiden als „Hochkonjunkturphasen“ (zumindest für deutsche Verhältnisse innerhalb der vergangenen zwei Jahrzehnte, die durch ein insgesamt sehr niedriges Wachstumsniveau gekennzeichnet waren) charakterisiert werden können. Im Zeitraum 1998-2000 lag die durchschnittliche Veränderungsrate der Beschäftigung in den nach Ablauf der Periode noch wirtschaftsaktiven Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten im verarbeitenden Ge-

werbe bei 5,9 % und in den Dienstleistungssektoren bei 10,2 %. für 2006-2008 lauten die Wachstumsraten 6,0 bzw. 10,8 %. Am niedrigsten sind die Veränderungsraten in der Periode 2002-2004 (1,7 % im verarbeitenden Gewerbe, 5,2 % in den Dienstleistungssektoren), die durch zwei sehr wachstumsschwache Jahre 2002 und 2003 und ein geringes Wachstum im Jahr 2004 gekennzeichnet war. Da die Beschäftigungsentwicklung üblicherweise etwas zeitlich verzögert zur Konjunktorentwicklung (gemessen an der Veränderungsrate des BIP) verläuft, kann diese Periode noch als Stagnationsphase klassifiziert werden. Im Zeitraum 2000-2002, der als Abschwungphase gewertet wird, lagen die Wachstumsraten bei 2,8 % (verarbeitendes Gewerbe) und 5,2 % (Dienstleistungssektoren). In der Periode 2004-2006 zeigen sich mit 4,9 % (verarbeitendes Gewerbe) und 8,7 % (Dienstleistungssektoren) höhere Wachstumsrate, dieser Zeitraum kann als Aufschwungphase charakterisiert werden.

**Tabelle 12:** *Beschäftigungsveränderung in Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und in ausgewählter Dienstleistungsbranchen nach Zweijahreszeiträumen der Periode 1998-2008 und nach der Innovationstätigkeit (Veränderungsrate in %)*

	verarbeitendes Gewerbe		Dienstleistungssektoren	
	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median
Zeitraum: 2006-2008				
Nicht-Innovatoren	5,2	2,5	5,3	0,4
Nur Prozessinnovatoren	7,6	5,4	12,6	6,5
Nur Produktinnovatoren	7,4	4,7	20,5	7,9
Produkt- und Prozessinnovatoren	8,4	6,0	15,0	8,9
<b>insgesamt</b>	<b>6,9</b>	<b>4,6</b>	<b>10,8</b>	<b>4,0</b>
Zeitraum: 2004-2006				
Nicht-Innovatoren	3,1	0,0	6,8	0,0
Nur Prozessinnovatoren	4,5	2,19	9,0	2,2
Nur Produktinnovatoren	6,1	3,3	10,7	4,3
Produkt- und Prozessinnovatoren	5,8	3,7	10,4	3,8
<b>insgesamt</b>	<b>4,9</b>	<b>2,1</b>	<b>8,7</b>	<b>1,8</b>
Zeitraum: 2002-2004				
Nicht-Innovatoren	-0,1	0,0	5,9	0,0
Nur Prozessinnovatoren	1,2	0,0	-1,1	-3,5
Nur Produktinnovatoren	1,8	0,0	5,4	0,9
Produkt- und Prozessinnovatoren	3,3	0,9	6,6	0,0
<b>insgesamt</b>	<b>1,7</b>	<b>0,0</b>	<b>5,2</b>	<b>0,0</b>
Zeitraum: 2000-2002				
Nicht-Innovatoren	-0,8	-0,2	2,2	0,0
Nur Prozessinnovatoren	3,3	0,0	2,1	0,0
Nur Produktinnovatoren	5,5	0,0	7,6	3,8
Produkt- und Prozessinnovatoren	5,1	1,0	11,6	7,3
<b>insgesamt</b>	<b>2,8</b>	<b>0,0</b>	<b>5,2</b>	<b>0,0</b>
Zeitraum: 1998-2000				
Nicht-Innovatoren	2,4	0,0	5,9	0,0
Nur Prozessinnovatoren	6,0	2,3	6,1	0,0
Nur Produktinnovatoren	8,1	2,6	17,9	8,8
Produkt- und Prozessinnovatoren	9,4	4,1	16,1	5,9
<b>insgesamt</b>	<b>5,9</b>	<b>1,6</b>	<b>10,2</b>	<b>0,0</b>

Mittelwert und Median sind ungewichtete Angaben für die Unternehmen des Stichprobe.

Quelle: Zeitraum 1998-2002: Peters (2008). - Zeitraum 2002-2008: Mannheimer Innovationspanel (Befragungen 2005, 2007, 2009). - Berechnungen des ZEW.

### 5.3 Zur Schätzung der Beschäftigungseffekte von Innovationen

Empirische Analysen, die den Zusammenhang zwischen Innovationen und Beschäftigung untersuchen, haben sich in der Vergangenheit häufig auf input-orientierte Innovationsindikatoren konzentriert (vgl. Griliches, 1995; Katsoulacos, 1984). Dabei wird die Arbeitsnachfrage der Unternehmen unter anderem durch die Höhe des FuE-Kapitalstocks, der FuE-Ausgaben oder der Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien zu erklären versucht (vgl. Blechinger et al., 1998; Regev, 1998, Brouwer et al., 1993; Klette und Forre, 1998). Aus den im Innovationsprozess eingesetzten Ressourcen entstehen jedoch sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen, die die Beschäftigung unterschiedlich beeinflussen können. Als Ausgangspunkt für die Beantwortung der Frage, welchen Einfluss Innovationen auf die Beschäftigung haben, wird hier auf ein Mehrprodukt-Modell zurückgegriffen, das die Trennung von Produkt- und Prozessinnovationseffekten erlaubt (siehe Harrison et al., 2008; Peters, 2004). Für eine formale Darstellung des Modells siehe Peters (2008: 45-51). Der zentrale Punkt des Modells ist eine Zerlegung des Outputeffekts auf die Arbeitsnachfrage in eine Outputkomponente, die auf Produktinnovationen zurück geht, und eine Komponente, die den Output an alten Produkten abbildet.<sup>17</sup> Der Vorteil dieses Modells besteht darin, dass er unter gezielter Ausnutzung spezifischer Informationen, die in Innovationserhebungen auf Basis der CIS-Methodologie enthalten sind, einen theoretischen Zusammenhang zwischen dem Beschäftigungswachstum und dem Innovationsergebnis formuliert. Das Innovationsergebnis wird dabei zum einen als das Umsatzwachstum gemessen, das durch Produktneuheiten generiert wird, und zum anderen durch Effizienzgewinne, die infolge von Prozessinnovationen realisiert werden. Das Modell erlaubt es somit, die Effekte auf die Arbeitsnachfrage in einen prozess- und einen produktinnovationsinduzierten Effekt aufzuspalten.

Auf Basis dieses Modells kann Gleichung (1) abgeleitet und geschätzt werden, die eine Beziehung beschreibt zwischen der Beschäftigungswachstumsrate (innerhalb eines 3-Jahreszeitraums) und den Effizienzgewinnen aus Prozessinnovationen (desselben 3-Jahreszeitraums) einerseits und andererseits dem Umsatzwachstum in diesem 3-Jahreszeitraum, das auf in diesem Dreijahreszeit eingeführten Produktneuheiten zurückzuführen ist. Die Gleichung muss mittels der so genannten Instrumentvariablen-Methode geschätzt werden (vgl. Peters, 2004; 2008; Harrison et al., 2004 zur Herleitung der Gleichung und der verwendeten Schätzmethode und der Berechnung der einzelnen Variablen):

$$l - (g_1 - \tilde{\pi}_1) = \alpha_0 + \alpha_1 pz + \beta g_2 + v \quad (1)$$

mit

$l$	Beschäftigungsveränderungsrate zwischen t und t+2 (auf Basis von Vollzeitstellen)
$\alpha_0$	Effizienzgewinne in der Herstellung des alten Produktes bei Nicht-Prozessinnovatoren zwischen t und t+2
$\alpha_1$	durchschnittliche Effizienzgewinne in der Produktion des alten Produktes durch Prozessinnovatoren zwischen t und t+2
$pz$	Indikatorvariable für Prozessinnovationen zwischen t und t+2
$g_1 = y_1 + \pi_1$	Nominale Outputveränderung (Umsatzveränderungsrate) durch das alte Produkt zwischen t und t+2
$g_2 = y_2 + \pi_2 y_2$	Nominale Outputveränderung (Umsatzveränderungsrate) durch das neue Produkt zwischen t und t+2
$y_1, y_2$	Reale Veränderungsrate des alten bzw. des neuen Produkts zwischen t und t+2

<sup>17</sup> Hierfür wird für jedes Unternehmen für die dreijährige Periode t bis t+2 das Umsatzwachstum durch neue Produkte berechnet wird (das ist der Umsatzanteil von Produkten im Jahr t+2, die in den Jahren t, t+1 oder t+2 eingeführt wurden, multipliziert mit der Relation aus Umsatz in t+2 und Umsatz in t). Die Differenz zum gesamten Umsatzwachstum ist das Umsatzwachstum durch alte Produkte.

$\tilde{\pi}_1$	Veränderungsrate des Preises des alten Produkts auf Branchenebene zwischen t und t+2
$v = -E(\pi_1 - \tilde{\pi}_1) - \beta\pi_2 y_2 + u$	Störterm
$\pi_1$	Veränderungsrate des Preises des alten Produkts zwischen t und t+2
$\pi_2$	Preisdifferenz zwischen neuem und altem Produkt in Relation zum Preis des alten Produkts

Das Modell wird auf Basis der Daten des MIP der Erhebungswellen 2001 bis 2009 (jeweils ungerade Jahre) geschätzt. Informationen zur Preisentwicklung werden über den Erzeugerpreisindex für Güter des verarbeitenden Gewerbes und der Dienstleistungssektoren auf Ebene von 3-Stellern der WZ 2003, in Einzelfällen auch auf Ebene von 2-Stellern, zugespielt. Für die Großhandelsbranchen wird der Index der Großhandelsverkaufspreise herangezogen, für einzelne Dienstleistungsbranchen, für die keine Erzeugerpreisindizes vorliegen, wurden entsprechenden Komponenten des Verbrauchpreisindex verwendet. Die Schätzergebnisse der Modelle für die einzelnen Zeiträume sind getrennt nach verarbeitendem Gewerbe (Tabelle 13) und Dienstleistungssektoren (Tabelle 14) dargestellt. Die Schätzergebnisse sind für alle Zeiträume konsistent. Das Umsatzwachstum durch neue Produkte ist stets hochsignifikant positiv. Der Einfluss von reinen Prozessinnovationen ist im verarbeitenden Gewerbe in manchen Zeiträumen negativ, in anderen - ebenso wie durchgängig im Dienstleistungssektor - statistisch nicht signifikant von Null unterschieden.

**Tabelle 13: Einfluss von Produkt- und Prozessinnovationen auf die Beschäftigungsveränderung in Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland 1998-2008 (Parameterschätzwerte, Standardfehler in Klammern)**

	Zeitraum: 1998-2000	Zeitraum: 2000-2002	Zeitraum: 2002-2004	Zeitraum: 2004-2006	Zeitraum: 2006-2008
Konstante	-6,433 *** (1,336)	-0,678 (1,391)	-4,285 *** (1,273)	-7,766 *** (1,241)	-4,203 *** (1,004)
Nur Prozessinnovatoren	-6,884 ** (2,910)	-2,287 (-3,534)	-6,302 ** (2,675)	-3,808 (2,522)	-3,634 * (1,984)
Umsatzwachstum durch neue Produkte	0,980 *** (0,063)	0,929 *** (0,062)	0,846 *** (0,056)	0,926 *** (0,050)	0,997 *** (0,045)
R <sup>2</sup> (angepasst)	0,480	0,303	0,469	0,485	0,461
Hansen J-Test auf überidentifizierende Restriktionen (p-Wert)	0,897	0,332	0,665	0,801	0,973
F-Test der 1. Stufe	83,74	31,13	49,81	70,17	62,29
Partielles R <sup>2</sup> der 1. Stufe	0,199	0,144	0,142	0,152	0,183
Anzahl Beobachtungen	1.319	1.510	1.771	2.051	2.232

Einbezogene Branchen 1998-2006 nach Wirtschaftszweigklassifikation 2003: Verarbeitendes Gewerbe (15-37).  
 Einbezogene Branchen 2006-2008 nach Wirtschaftszweigklassifikation 2008: Verarbeitendes Gewerbe (10-33) und Verlagswesen (58).  
 Schätzungen basieren auf Instrumentvariablen-schätzungen. Instrumente sollten korreliert sein mit dem Innovationserfolg (Umsatzwachstum durch neue Produkte), aber unkorreliert sein mit relativen Preisänderungen zwischen neuen und alten Produkten. Verwendete Instrumente variieren leicht auf Grund der Datenverfügbarkeit in den einzelnen Erhebungen und der Ergebnisse der Testverfahren auf Instrumentvalidität. Es wurde sowohl getestet, ob die Instrumente gemeinsam valide sind (Test auf überidentifizierende Restriktionen) und ob jedes Instrument der Anforderung der Exogenität genügt (C-Sargan-Differenzentest; nicht ausgewiesen).  
 Instrumente 1998-2000: Indikatorvariablen für die Verbreiterung des Produktsortiments (SORT), kontinuierliche FuE-Tätigkeit (KFE), für Patentanmeldungen (PATENT), für Kunden als Innovationsquelle (KUNDE) und Wissenschaft als Innovationsquelle (WISSEN).  
 Instrumente 2000-2002: SORT, KFE, KUNDE, WISSEN und Indikatorvariable für die Einführung von Marktneuheiten (MARKT).  
 Instrumente 2002-2004: SORT, KUNDE, WISSEN, PATENT.  
 Instrumente 2004-2006: SORT, KFE, Indikatorvariable für Durchführung von Innovationskooperationen (KOOP).  
 Instrumente 2006-2008: SORT, KFE, KUNDE, WISSEN.  
 Jede Schätzung enthält 11 Indikatorvariablen zur Branchenzugehörigkeit eines Unternehmens als Kontrollvariablen (nicht ausgewiesen).  
 \*\*\*: signifikant am 1%-Niveau, \*\*: signifikant am 5%-Niveau, \*: signifikant am 10%-Niveau

Quelle: Zeitraum 1998-2000: Harrison et al. (2008). - Zeitraum 2000-2002: Peters (2008). - Zeitraum 2002-2008: Mannheimer Innovationspanel (Befragungen 2005, 2007, 2009). - Berechnungen des ZEW.

Im verarbeitenden Gewerbe liegt der Koeffizient des Umsatzwachstums durch neue Produkte in den Hochkonjunkturphasen bei 1,0. Dies bedeutet, dass der Beschäftigungseffekt von neuen Produkten gleich hoch ist wie der Beschäftigungseffekt von alten Produkten, d.h. beide Produkte werden gleich effizient hergestellt. In Auf- und Abschwungphasen ist der Koeffizient kleiner als 1,0 (nämlich ca. 0,93) und in der Stagnationsphase 2002-2004 liegt er sogar bei nur 0,85. Dies bedeutet, dass neue Produkte in diesen Phasen mit einer höheren Arbeitsproduktivität als alte Produkte hergestellt werden. In wachstumsschwachen Phasen sind somit die Beschäftigungseffekte von neuen Produkten geringer als die von alten, in wachstumsstarken Phasen sind die Beschäftigungseffekte gleich hoch.

**Tabelle 14: Einfluss von Produkt- und Prozessinnovationen auf das Beschäftigungswachstum in Unternehmen aus ausgewählten Dienstleistungsbranchen in Deutschland 1998-2008 (Parameterschätzwerte, Standardfehler in Klammern)**

	Zeitraum: 1998-2000	Zeitraum: 2000-2002	Zeitraum: 2002-2004	Zeitraum: 2004-2006	Zeitraum: 2006-2008
Konstante	-3,498 **	2,347 * (1,399)	-3,706 (2,546)	-3,196 (2,243)	-0,985 (1,492)
Nur Prozessinnovatoren	3,158	-4,605 (3,238)	0,495 (2,805)	1,996 (3,055)	1,060 (2,412)
Umsatzwachstum durch neue Produkte	0,947 ***	0,855 *** (0,070)	0,883 *** (0,088)	0,871 *** (0,089)	0,904 **** (0,085)
R <sup>2</sup> (angepasst)	0,377	0,404	0,418	0,399	0,436
Hansen J-Test auf überidentifizierende Restriktionen (p-Wert)	0,956	0,156	0,532	0,443	0,808
F-Test der 1. Stufe	20,10	29,14	24,74	28,34	21,94
Partielles R <sup>2</sup> der 1. Stufe	0,154	0,406	0,156	0,118	0,129
Anzahl Beobachtungen	849	636	849	1.035	1.114

Einbezogene Dienstleistungsbranchen 1998-2006 nach Wirtschaftszweigklassifikation 2003: Großhandel (51), Transportgewerbe/Post (60-63, 64.1), Finanzdienstleistungen (65-67), EDV/Telekommunikation (64.3, 72) und technische Dienstleistungen (73, 74.2, 74.3).

Einbezogene Dienstleistungsbranchen 2006-2008 nach Wirtschaftszweigklassifikation 2008: Großhandel (46), Transportgewerbe/Post (49-53, 79), Finanzdienstleistungen (64-66), EDV/Telekommunikation (61-63) und technische Dienstleistungen (71-72).

Schätzungen basieren auf Instrumentvariablen-Schätzungen. Instrumente sollten korreliert sein mit dem Innovationserfolg (Umsatzwachstum durch neue Produkte), aber unkorreliert sein mit relativen Preisänderungen zwischen neuen und alten Produkten. Verwendete Instrumente variieren leicht auf Grund der Datenverfügbarkeit in den einzelnen Erhebungen und der Ergebnisse der Testverfahren auf Instrumentvalidität. Es wurde sowohl getestet, ob die Instrumente gemeinsam valide sind (Test auf überidentifizierende Restriktionen) und ob jedes Instrument der Anforderung der Exogenität genügt (C-Sargan-Differenzentest; nicht ausgewiesen).

Instrumente 1998-2000: Indikatorvariablen für die Verbreiterung des Produktsortiments (SORT), kontinuierliche FuE-Tätigkeit (KFE), Patentanmeldungen (PATENT), Nutzung von Kunden als Innovationsquelle (KUNDE) und Nutzung der Wissenschaft als Innovationsquelle (WISSEN).

Instrumente 2000-2002: SORT, KFE, KUNDE, WISSEN und Indikatorvariable für die Einführung von Marktneuheiten (MARKT).

Instrumente 2002-2004: SORT, KUNDE, WISSEN, PATENT.

Instrumente 2004-2006: SORT, KFE, Indikatorvariable für die Durchführung von Innovationskooperationen (KOOP).

Instrumente 2006-2008: SORT, KFE, KUNDE, WISSEN.

Jede Schätzung enthält 6 Indikatorvariablen zur Branchenzugehörigkeit eines Unternehmens als Kontrollvariablen (nicht ausgewiesen).

\*\*\*: signifikant am 1%-Niveau, \*\*: signifikant am 5%-Niveau, \*: signifikant am 10%-Niveau

Quelle: Zeitraum 1998-2000: Harrison et al. (2008). - Zeitraum 2000-2002: Peters (2008). - Zeitraum 2002-2008: Mannheimer Innovationspanel (Befragungen 2005, 2007, 2009). - Berechnungen des ZEW.

Dieses Ergebnis der wachsenden Produktivitätsunterschiede zwischen neuen und alten Produkten in wachstumsschwachen Perioden kann u.a. daran liegen, dass die Nachfrage nach alten Produkten in den Phasen eines geringeren gesamtwirtschaftlichen Wachstums besonders stark nachlässt, die Beschäftigung kurzfristig aber nicht so rasch angepasst werden kann, sodass die Produktivität der Herstellung alter Produkte stark sinkt. Bei neuen Produkten scheint es entweder keinen so starken Nachfragerückgang zu geben, oder die in wirtschaftlich schwachen Zeiten eingeführten neuen Produkte basieren gezielt auf besonders effizienten Herstellungsverfahren. Eine besonders hohe Produktivität bei der Herstellung neuer Produkte in Zeiten eines schwachen allgemeinen Output- und damit Einkommenswachstums könnte an unterschiedlichen Preiselastizitäten für neue Produkte in unterschiedlichen konjunkturellen Phasen liegen. In Zeiten nur wenig steigender Einkommen könnte die Preiselastizität hö-

her sein, sodass relativ niedrige Preise für neue Produkte die Nachfrage nach diesen stärker stimulieren könnten. In Zeiten rascher steigender Einkommen könnte die Preiselastizität niedriger sein, während Qualitätsaspekte für die Kaufentscheidung für neue Produkte eine höhere Bedeutung haben, sodass Unternehmen in der Herstellung der neuen Produkte stärker auf eine Maximierung der Produktqualität achten, was zu aufwendigeren und damit weniger effizienten Herstellungsprozessen führt.

In den Dienstleistungen zeigt sich kein so ausgeprägtes konjunkturelles Muster für den Effekt des Umsatzwachstums durch neue Produkte auf das Beschäftigungswachstum, wenngleich auch hier die Koeffizienten in den wachstumsschwachen Phasen niedriger als in den wachstumsstarken sind. Allerdings liegen auch in den beiden Hochkonjunkturphasen die Koeffizienten signifikant unter 1,0. In den Dienstleistungssektoren generieren neue Produkte somit in allen konjunkturellen Phasen geringere Beschäftigungsbeiträge als alte Produkte.

### 5.4 Komponenten des Beschäftigungswachstums

Die Beschäftigungsveränderung in den Unternehmen kann auf Basis der Schätzergebnisse in vier Komponenten zerlegt werden, nämlich

- (1) in einen allgemeinen Produktivitätstrend in der Produktion des alten Produkts,
- (2) in den Beitrag von Prozessinnovationen,
- (3) in einen Outputeffekt aus der Produktion des alten Produkts und
- (4) in den Beitrag von Produktinnovationen.

Formal dargestellt lassen sich diese vier Komponenten wie in Gleichung (2) dargestellt aus den Schätzergebnissen berechnen:

$$l = \underbrace{\hat{\alpha}_0}_{1} + \underbrace{\hat{\alpha}_1 pz}_{2} + \underbrace{[1 - I(g_2 > 0)](g_1 - \hat{\pi}_1)}_{3} + \underbrace{I(g_2 > 0)(g_1 - \hat{\pi}_1 + \hat{\beta} g_2)}_{4} + \hat{v} \quad (2)$$

Der erste Term gibt die Veränderung der Beschäftigung aufgrund des allgemeinen Produktivitätstrends in der Herstellung des alten Produkts an, der nicht auf eigene Prozessinnovationsaktivitäten zurückzuführen ist. Dahinter stehen allgemeine Lerneffekte, insbesondere Effekte durch die Qualifizierung und Weiterbildung des Personals sowie aus organisatorischen Veränderungen. Der zweite Ausdruck spiegelt den Nettobeitrag der Prozessinnovationen für das alte Produkt auf das Beschäftigungswachstum wider. Nettobeitrag bedeutet hier das Ergebnis aus Freisetzungseffekten durch Produktivitätsfortschritte im Zuge von Prozessinnovationen und den kompensierenden Nachfrageeffekten infolge der Kosten- und Preisreduktion. Die dritte Komponente erfasst für die Nicht-Produktinnovatoren so genannte allgemeine Outputeffekte der Herstellung des alten Produkts auf die Beschäftigung, d.h. die Veränderung des Beschäftigungswachstums aufgrund von Änderungen in der Nachfrage nach dem alten Produkt. In diesem Term sind auch die indirekten, typischerweise negativen Effekte der Einführung neuer Produkte auf die Nachfrage nach alten Produkten abgebildet. Der vierte Term schließlich fasst für Produktinnovatoren den Nettobeitrag der Produktinnovationen auf die Beschäftigung zusammen. Nettoeffekt meint hier das Ergebnis aus Nachfragesteigerungen für das neue Produkt und möglichen Nachfrageänderungen beim alten Produkt.

Eine durchschnittliche Zerlegung des Beschäftigungswachstums kann man erhalten, wenn man die durchschnittlichen Innovatorenanteile aus der Stichprobe und die geschätzten Koeffizienten in die Gleichung einsetzt. Tabelle 15 zeigt das Ergebnis der Komponentenzerlegung des Beschäftigungswachstums für die jeweiligen Zeiträume getrennt für das verarbeitende Gewerbe und die ausgewählten Dienstleistungsbranchen. Für die Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass diese Zerlegung die durchschnittliche Wirkung von Innovationsaktivitäten auf das Beschäftigungswachstum in Unter-

nehmen angibt, die in den jeweiligen Zeiträumen überlebt haben (also zu Beginn und zum Ende der Periode im Markt aktiv waren). Da keine Informationen zu neu gegründeten oder stillgelegten Unternehmen in die Analyse einfließen können und außerdem kleine wachsende Unternehmen im Vergleich zu kleinen schrumpfenden Unternehmen überrepräsentiert sind, sind Aussagen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene nur bedingt möglich.

Der allgemeine Produktivitätstrend, der sich auf die Herstellung alter Produkte bezieht, leistet im verarbeitenden Gewerbe in jedem Jahr einen negativen Beschäftigungsbeitrag, wobei die Effekte in den Perioden 1998-2000 und 2004-2006 am höchsten sind, während sich in der Abschwungphase 2000-2002 nur ein sehr kleiner negativer Effekt zeigt. In den Dienstleistungssektoren ist der negative Beschäftigungseffekt des allgemeinen Produktivitätstrends geringer, in der Abschwungsphase ist er sogar positiv (d.h. hier führte eine sinkende Produktivität zu einer gestiegenen Arbeitsnachfrage, wobei hier auch Effekte einer "Arbeitszeitverkürzung" in Form der Reduzierung der geleisteten Arbeitsstunden je (Teilzeit-)Beschäftigten eine Rolle spielen können, für die hier nicht kontrolliert werden kann).

Die allgemeinen Outputeffekte der Herstellung alter Produkte auf die Beschäftigungsveränderung sind durchweg positiv, in der Abschwungphase allerdings nur sehr klein, in den Aufschwung- und Hochkonjunkturphasen dagegen sehr groß. Die Größenordnung dieses Effekts unterscheidet sich in den einzelnen Phasen zwischen verarbeitendem Gewerbe und Dienstleistungssektoren nur wenig. Produktivitätstrend und Outputeffekte zusammen führen in der Industrie in den meisten Konjunkturphasen zu einem negativen Beschäftigungsbeitrag. Lediglich in der jüngsten Hochkonjunkturphase 2006-2008 ergibt sich ein ausgeglichener Gesamteffekt.

**Tabelle 15: Zerlegung des Beschäftigungswachstums im verarbeitenden Gewerbe und in ausgewählten Dienstleistungssektoren in Deutschland nach Teilzeiträumen innerhalb der Periode 1998-2008 (%)**

	1998-2000	2000-2002	2002-2004	2004-2006*	2006-2008*
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>					
<b>Beschäftigungswachstum insgesamt</b>	<b>+5,9</b>	<b>+2,8</b>	<b>+1,7</b>	<b>+4,9</b>	<b>+6,9</b>
Davon:					
- Allgemeiner Produktivitätstrend in der Herstellung des alten Produkts	-7,5	-0,6	-4,6	-8,0	-5,2
- Nettobeitrag von Prozessinnovationen	-0,6	-0,2	-0,7	-0,4	-0,4
- Allgemeine Outputeffekte der Herstellung des alten Produkts	+6,0	+0,4	+3,0	+4,9	+5,3
- Nettobeitrag durch Produktinnovationen	+8,0	+3,2	+4,1	+8,3	+7,3
<b>Dienstleistungssektoren</b>					
<b>Beschäftigungswachstum insgesamt</b>	<b>+10,2</b>	<b>+5,2</b>	<b>+5,2</b>	<b>+8,7</b>	<b>+10,7</b>
Davon:					
- Allgemeiner Produktivitätstrend in der Herstellung des alten Produkts	-3,0	+2,3	-2,2	-3,3	-1,0
- Nettobeitrag von Prozessinnovationen	+0,1	-0,3	+0,1	+0,2	+0,1
- Allgemeine Outputeffekte der Herstellung des alten Produkts	+5,4	+0,8	+3,2	+6,0	+5,0
- Nettobeitrag durch Produktinnovationen	+7,6	+2,3	+4,1	+5,7	+6,6

Alle Ergebnisse auf Basis des Ausschlusses von "Ausreißerbeobachtungen", die das oberste und unterste Perzentil der Beobachtungen zur Beschäftigungsveränderung darstellen, ausgenommen \* im verarbeitenden Gewerbe: 5 und 95 Perzentil. Abweichungen in der Summe durch Rundungen möglich.

Quelle: Zeitraum 1998-2000: Harrison et al. (2008). - Zeitraum 2000-2002: Peters (2004). - Zeitraum 2002-2008: Mannheimer Innovationspanel (Befragungen 2005, 2007, 2009). - Berechnungen des ZEW.

Dies bedeutet gleichzeitig, dass das beobachtete Nettowachstum der Beschäftigung in den Unternehmen in jeder der fünf Phasen auf Innovationsaktivitäten zurückzuführen ist. Dieser positive Beitrag stammt im verarbeitenden Gewerbe wiederum ausschließlich aus dem Nettobeitrag von Produktinnovationen, da von Prozessinnovationen ein saldiertes leichter negativer Beschäftigungseffekt in jeder Periode ausgeht. In den Dienstleistungssektoren ist der Nettoeffekt von Prozessinnovationen meist geringfügig positiv, ausgenommen in der Abschwungphase 2000-2002.

Die positiven Beschäftigungseffekte aus Produktinnovationen, die bereits die möglichen negativen Effekte auf den Output von alten Produkten in Unternehmen mit Produktinnovationen einschließen, sind in den Hochkonjunktur- und Aufschwungphase am höchsten und in der Abschwungphase am niedrigsten. In der Stagnationsphase können etwas höhere positive Beschäftigungsbeiträge als in der Abschwungphase beobachtet werden. Dies deutet darauf hin, dass in Phasen rückläufiger Nachfrage mit Hilfe neuer Produkte nur vergleichsweise geringe Nachfrage generiert werden kann. Dies kann auch ein Effekt einer auf den Konjunkturzyklus abgestimmten Neuprodukteinführungspolitik der Unternehmen sein, bei der neue Produkte vor allem in Aufschwung- und Hochkonjunkturphasen im Markt platziert werden, da dann u.U. auch höhere Preise für die neuen Produkte erzielbar sind. Der höhere Effekt in der Stagnations- als in der Abschwungphase weist wiederum auf die Möglichkeit hin, mit Hilfe von neuen Produktangeboten trotz stagnierender Nachfrage zu wachsen.

Zwischen verarbeitendem Gewerbe und Dienstleistungssektoren zeigen sich insofern Unterschiede, als im verarbeitenden Gewerbe der stärkste Beschäftigungseffekt von Produktinnovationen in der Aufschwungphase zu beobachten ist, in den Dienstleistungssektoren dagegen in den Hochkonjunkturphasen. Im verarbeitenden Gewerbe übersteigt der Nettoeffekt von Produktinnovationen in jeder Periode die Beschäftigungsveränderung insgesamt, während er in den Dienstleistungssektoren immer darunter liegt. In beiden Sektorgruppen ist die relative Bedeutung von Produktinnovationen für die Beschäftigungsveränderung (d.h. der Anteil der Nettoeffekts durch Produktinnovationen am der Beschäftigungsveränderung insgesamt) in der Stagnationsphase am höchsten und in der Abschwungphase am niedrigsten. Dies kann als ein Hinweis auf die besondere Bedeutung von Innovationsaktivitäten zur Sicherung von Beschäftigungsmöglichkeiten gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten interpretiert werden.

## 6 Literatur

- Aschhoff, B., T. Doherr, C. Köhler, B. Peters, C. Rammer, T. Schubert, F. Schwiebacher (2009) *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2008*, Mannheim: ZEW.
- Beeker, D. (2001), *Technischer Fortschritt und Beschäftigung: eine Bestandsaufnahme*. Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialpolitik des IW-Köln 264, Köln: Institut der deutschen Wirtschaft.
- Bellmann, L., S. Kohaut (2003), Zur Verbreitung von Innovation in West- und Ostdeutschland, in: L. Bellmann, R. Hujer (Hrsg.), *Betriebliche Innovationen im Spiegel von Betriebsbefragungen*. Nürnberg: IAB, 17-31 (= Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Nr. 277).
- Bellmann, L., R. Hujer (Hrsg.) (2003), *Betriebliche Innovationen im Spiegel von Betriebsbefragungen*. Nürnberg: IAB (= Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Nr. 277).
- Bellmann, L., M. Caliendo, R. Hujer, D. Radic (2002), Beschäftigungswirkungen technisch-organisatorischen Wandels. Eine mikroökonomische Analyse mit dem Linked IAB-Panel, *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 35, 506-522.
- Blechinger, D., A. Kleinknecht, G. Licht, F. Pfeiffer (1998), *The Impact of Innovation on Employment in Europe. An Analysis Using CIS Data*, ZEW Dokumentation 98-02, Mannheim.
- Brouwer, E., A. Kleinknecht, J. Reijnen (1993), Employment Growth and Innovation at the Firm Level. An Empirical Study, *Journal of Evolutionary Economics* 3, 153-159.
- Cohen, W. (1995), Empirical Studies of Innovative Activity, in: P. Stoneman (Hrsg.), *Handbook of the Economics of Technological Change*, Oxford: Basil Blackwell, 182-264.
- Cohen, W.M., D.A. Levinthal (1989), Innovation and Learning. The Two Faces of R&D, *Economic Journal* 99, 569-596.
- Cohen, W.M., D.A. Levinthal (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly* 35, 128-152.
- Crépon, B., E. Duguet, J. Mairesse (1998), Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level, *Economics of Innovation and New Technology* 7, 115-158.
- Dehio, J., D. Engel, R. Graskamp, M. Rothgang (2005), *Beschäftigungswirkungen von Forschung und Innovation*. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Essen: RWI.
- Entorf, H., W. Pohlmeier (1990), Employment, Innovation and Export Activity: Evidence from Firm-Level Data, in J.-P. Florens, M. Ivaldi, J.-J. Lafont, F. Laisney (Hrsg.), *Microeconometrics: Surveys and Applications*, Oxford: Oxford University Press, 394-415.
- Falk, M. (1999), *Technological Innovations and the Expected Demand for Skilled Labour at the Firm Level*, ZEW Discussion Paper 99-59, Mannheim.
- Garcia, A., J. Jaumandreu, C. Rodriguez (2002), *Innovation and Jobs: Evidence from Manufacturing Firms*, mimeo, Madrid.
- Greenan, N., D. Guellec (2000), Technological Innovation and Employment Reallocation, *Labour* 14, 547-590.
- Grenzmann, C., A. Kladroba (2009), *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft. Bericht über die FuE-Erhebungen 2007. FuE-Datenreport 2009. Tabellen und Daten*, Essen: Wissenschaftsstatistik im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.

- Griliches, Z. (1995), R&D and Productivity: Econometric Results and Measurement Issues, in: P. Stoneman (Hrsg.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Oxford University Press, 52-89.
- Harrison, R., J. Jaumandreu, J. Mairesse, B. Peters (2008), Does Innovation Stimulate Employment? A Firm-Level Analysis Using Comparable Micro-Data from Four European Countries, NBER Working Paper No. 14216, Cambridge.
- Holwegler, B. (2003), *Innovation, Diffusion und Beschäftigung: Die ökonomische Theorie der Technologiediffusion und ihr Beitrag zur Erklärung technologischer Arbeitslosigkeit*, Hohenheimer Volkswirtschaftliche Schriften 45, Frankfurt am Main: Lang.
- Katsoulacos, Y. (1984), Product Innovation and Employment, *European Economic Review* 26, 83-108.
- Klette, T.J., S.E. Forre (1998), Innovation and Job Creation in a Small Open Economy. Evidence from Norwegian Manufacturing Plants 1982-1992, *Economics of Innovation and New Technology* 5, 247-272.
- König, H., G. Licht, H. Buscher (1995), Employment, Investment and Innovation at the Firm Level, in: OECD (Hrsg.), *The OECD Jobs Study - Investment, Productivity and Employment*, Paris: OECD, 67-81.
- Legler, H., R. Frietsch (2006), *Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006)*, Studien zum deutschen Innovationssystem 22-2007, Berlin: BMBF.
- Lehner, F., M. Baethge, J. Kühl, F. Stille (Hrsg.) (1998), *Beschäftigung durch Innovation. Eine Literaturstudie*, München: Rainer Hampp Verlag.
- OECD, Eurostat (1997), *Proposed Standard Practice for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual, Second Edition*, Paris: OECD.
- OECD, Eurostat (2005), *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Third Edition*, Paris: OECD.
- Penzkofer, H. (2004), ifo Innovationstest, in: G. Goldrian (Hrsg.), *Handbuch der umfragebasierten Konjunkturforschung*, München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 148-159 (= ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung Bd. 15).
- Penzkofer, H., H. Schmalholz (1999), *Innovationsverhalten der deutschen Industrie. Ergebnisse des ifo Innovationstests 1990-1997*, München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung (= ifo Studien zur Innovationsforschung Bd. 5).
- Peters, B. (2003), Innovation und Beschäftigung, in N. Janz. G. Licht (Hrsg.), *Innovationsforschung heute: Die Mannheimer Innovationspanels*, Baden-Baden: Nomos, 113-148.
- Peters, B. (2004), Employment Effects of Different Innovation Activities: Microeconomic Evidence, ZEW Discussion Paper No. 04-73, Mannheim.
- Peters, B. (2005), *Persistence of Innovation: Stylised Facts and Panel Data Evidence*, ZEW Discussion Paper 05-81, Mannheim.
- Peters, B. (2006), Innovationen und ihre Wirkungen auf die Beschäftigung in KMU, in: Abel, Roland, Hans H. Bass und Robert Ernst-Siebert, *Kleine und mittelgroße Unternehmen im globalen Innovationswettbewerb - Technikgestaltung, Internationalisierungsstrategien, Beschäftigungsschaffung*, München und Mering, 124-153.
- Peters, B. (2008), *Innovation and Firm Performance: An Empirical Investigation for German Firms*, Heidelberg: Physica (= ZEW Economic Studies Bd. 38).

- Rammer, C., B. Weißenfeld (2008), *Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2006. Aktuelle Entwicklungen und ein internationaler Vergleich*, Studien zum Deutschen Innovationssystem 04-2008, Berlin: BMBF.
- Rammer, C., H. Penzkofer, A. Stephan, C. Grenzmann, D. Heger, B. Nagel (2004), *FuE- und Innovationsverhalten von KMU und Großunternehmen unter dem Einfluss der Konjunktur*, Studien zum Deutschen Innovationssystem 22-2004, Berlin: BMBF.
- Rammer, C., B. Peters, T. Schmidt, B. Aschhoff, T. Doherr, H. Niggemann (2005), *Innovationen in Deutschland – Ergebnisse der Innovationserhebung 2003 in der deutschen Wirtschaft*, Baden-Baden: Nomos (= ZEW Wirtschaftsanalysen, Band 78).
- Reenen, J. van (1997), Employment and Technological Innovation: Evidence from U.K. Manufacturing Firms, *Journal of Labor Economics* 15, 255-284.
- Regev, H. (1998), Innovation, Skilled Labour, Technology and Performance in Israel Industrial Firms, *Economics of Innovation and New Technology* 5, 301-323.
- Rottmann, H., M. Ruschinski (1998), The Labour Demand and the Innovation Behaviour of Firms, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 217, 741-752.
- Schettkat, R., M. Wagner (Hrsg.) (1989), *Technologischer Wandel und Beschäftigung. Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien*, Band 1, Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- Smolny, W. (1998), Innovation, Prices and Employment. A Theoretical Model and an Empirical Application for West German Manufacturing Firms, *Journal of Industrial Economics* 46, 359-381.
- Smolny, W. (2002), Employment Adjustment at the Firm Level. A Theoretical Model and an Empirical Application for West German Manufacturing Firms, *Labour* 16, 65-88.
- Smolny, W., T. Schneeweis (1999), Innovation, Wachstum und Beschäftigung. Eine empirische Untersuchung auf der Basis des ifo Unternehmenspanels, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 218, 453-472.