

**ZEW**

Zentrum für Europäische  
Wirtschaftsforschung GmbH

Centre for European  
Economic Research

# **Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2007**

## **Aktuelle Entwicklungen und die Rolle der Finanzierung**

Christian Rammer

---

**Studien zum deutschen Innovationssystem**

**Nr. 04-2009**

---

*Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)*

*L 7, 1 – D-68161 Mannheim*

*www.zew.de*

Februar 2009

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

## **Studien zum deutschen Innovationssystem**

**Nr. 04-2009**

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>11</b>
<b>3</b>	<b>Aktuelle Entwicklungen des Innovationsverhaltens 2007-2009.....</b>	<b>15</b>
	3.1 Datengrundlage .....	15
	3.2 Innovationsbeteiligung .....	16
	3.3 Innovationsinput.....	20
	3.4 Innovationserfolg .....	26
	3.5 Innovationsplanung für 2008 und 2009 .....	29
<b>4</b>	<b>Finanzierung von Innovationen.....</b>	<b>34</b>
	4.1 Formen der Innovationsfinanzierung .....	34
	4.2 Verbreitung von Finanzierungsquellen für Innovationen.....	41
	4.3 Determinanten der Nutzung unterschiedlicher Finanzierungsquellen.....	48
	4.4 Effekte der Innovationsfinanzierung auf den Innovationserfolg .....	51
	4.5 Zur Bedeutung von Finanzierungsrestriktionen für Innovationsaktivitäten.....	55
	4.6 Fazit.....	63
<b>5</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>65</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Innovatorenquote in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2007.....	16
Abbildung 2:	Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1997-2007.....	17
Abbildung 3:	Anteil von Produkt- und Prozessinnovatoren in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2007.....	19
Abbildung 4:	Unternehmen nach FuE- und Innovationstätigkeit in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1998-2007.....	20
Abbildung 5:	Entwicklung der Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2007 (in Mrd. € zu Preisen von 2000).....	22
Abbildung 6:	Veränderungsrate der realen Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1996-2007.....	23
Abbildung 7:	Innovationsintensität in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2007.....	24
Abbildung 8:	Anteil der Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2006 (in %).....	24
Abbildung 9:	Anteil der investiven Innovationsaufwendungen an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen in der verarbeitenden Industrie und in den unternehmensnahen Dienstleistungen Deutschlands 1992-2007 (in %).....	25
Abbildung 10:	Umsatzanteil mit neuen Produkten in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2007.....	27
Abbildung 11:	Innovationserfolg mit Marktneuheiten und mit kostensenkenden Prozessinnovationen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2007 (in %).....	28
Abbildung 12:	Anteil der Unternehmen mit positiven Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1997-2009.....	30
Abbildung 13:	Verteilung der Unternehmen nach Produkt- und Prozessinnovationstätigkeit 2007-2009 in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands.....	31
Abbildung 14:	Geplante Innovationsaufwendungen 2008 und 2009 in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %).....	32
Abbildung 15:	Veränderungsrate der nominellen Innovationsaufwendungen 2007-2009 nach Branchengruppen der Hochtechnologie und der wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (in %).....	32

Abbildung 16:	Absolute Veränderung der nominellen Innovationsaufwendungen 2007-2009 in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands nach Branchengruppen (in Mrd. €) .....	33
Abbildung 17:	Struktur der Innovationsaufwendungen nach Risikoexposition und Sicherheiten in Branchengruppen der deutschen Wirtschaft 2006.....	46
Abbildung 18:	Innovationsintensität und Umsatzrendite in Branchengruppen der deutschen Wirtschaft 2006 .....	47

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Nutzung von Finanzierungsquellen für die Finanzierung von Innovationsprojekten durch Unternehmen in Deutschland 2004-2006 .....	42
Tabelle 2:	Einflussfaktoren der Innovationsfinanzierungsentscheidung von Unternehmen in Deutschland 2004-2006: Schätzergebnisse von Probitmodellen.....	50
Tabelle 3:	Einfluss der Innovationsfinanzierung auf den Innovationserfolg von Unternehmen in Deutschland 2006: Schätzergebnisse von Tobitmodellen .....	54
Tabelle 4:	Nutzung von zusätzlichen Finanzmittel (Gewinne oder Kredite) durch Unternehmen in Deutschland 2006 nach Verwendungszweck.....	57
Tabelle 5:	Anzahl der Unternehmen in Deutschland 2006, die bei Verfügbarkeit zusätzlicher Eigenmittel zusätzlich/erstmalig Innovationsaktivitäten durchführen würden.....	59
Tabelle 6:	Determinanten der Nutzung von zusätzlichen Finanzmitteln (Gewinne oder Kredite) für Innovationen durch Unternehmen in Deutschland 2006 .....	61

## 0 Kurzfassung

Dieser Beitrag untersucht die Innovationsaktivitäten der deutschen Wirtschaft bis zum Jahr 2007, mit einem Schwerpunktteil zur Frage der Finanzierung von Innovationen. 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 Implementation 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 2007:

- Die **Innovationsbeteiligung** konnte 2007 trotz des günstigen gesamtwirtschaftlichen Umfelds nicht erhöht werden. Der Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums zumindest eine Innovation eingeführt haben, blieb in der forschungsintensiven Industrie bei 75 % konstant. In der sonstigen Industrie sank die Innovatorenquote leicht auf 49 %, in den wissensintensiven Dienstleistungen stieg sie leicht um zwei Prozentpunkte auf 54 %. Die Innovationsaktivitäten der Unternehmen haben sich im Jahr 2007 dabei tendenziell in Richtung Prozessinnovationen verschoben. Die **FuE-Beteiligung** blieb ebenfalls unverändert. In der forschungsintensiven Industrie betrieben im Jahr 2007 64 % aller Unternehmen intern FuE, in der sonstigen Industrie lag diese Quote bei 29 % und in den wissensintensiven Dienstleistungen bei 27 %. Der Anteil der kontinuierlich forschenden Unternehmen nahm auf Kosten des Anteils gelegentlich forschender leicht zu.
- Die **Innovationsaufwendungen** stiegen 2007 insgesamt kräftig an. Einem sehr starken Zuwachs von real +11,1 % in der sonstigen Industrie und einem moderatem realen Wachstum in der forschungsintensiven Industrie (+3,4 %) stand ein starker Rückgang in den wissensintensiven Dienstleistungen (-8,1 %) gegenüber, für den vor allem Banken/Versicherungen sowie der Telekommunikationssektor verantwortlich zeichnen. Die Innovationsintensität, d.h. die Innovationsaufwendungen in Relation zum Gesamtumsatz aller Unternehmen, blieb 2007 weitgehend stabil, d.h. die Innovationsaufwendungen wurden im Gleichschritt mit dem Umsatzwachstum ausgeweitet. In der forschungsintensiven Industrie lag die Innovationsintensität 2007 konstant bei 6,5 %, in der sonstigen Industrie stieg sie leicht auf 2,3 %, in den wissensintensiven Dienstleistungen ging sie auf 5,4 % zurück. Der Anteil der Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen stieg 2007 an, was zum Teil auf höhere Investitionsanreize durch den Wegfall von progressiven Abschreibungsregeln ab 2008 zurückzuführen ist.
- Der **Innovationserfolg mit neuen Produkten** zeigte 2007 tendenziell nach unten. Der Umsatzanteil, den Unternehmen mit Produktinnovationen der zurückliegenden drei Jahre realisieren konnten, fiel in der forschungsintensiven Industrie leicht auf 37 %. In der sonstigen Industrie waren wie im Vorjahr nur 11,5 % des Umsatzes auf Produktneuheiten, in den wissensintensiven Dienstleistungen blieb die Quote bei 12,5 % stabil. Der Umsatzanteil mit Marktneuheiten, d.h. mit originär neuen Produkten, ging in den beiden Industriesektorgruppen 2007 merklich zurück, stieg in den wissensintensiven Dienstleistungen allerdings deutlich an. Die gleichen Entwicklungstendenzen zeigen sich beim Kostensenkungsbeitrag durch Prozessinnovationen.

Die **Innovationsplanungen** der Unternehmen für **2008 und 2009**, die im Frühjahr und Frühsommer des Jahres 2008 abgegebenen wurden, zeigten bereits erste Anzeichen der Ende 2008 einsetzenden Wirtschaftskrise. Der Anteil der Unternehmen, die in den beiden Jahren Innovationsaktivitäten durchführen wollten, dürfte dürfte 2008 nominell wieder das Niveau von 2007 erreichen, da die Unternehmen der forschungsintensiven Industrie noch einen merklichen Zuwachs von nominell knapp 4 % planen, wäh-

rend die sonstige Industrie und die wissensintensiven Dienstleistungen schon für 2008 Einschnitte in den Innovationsbudgets geplant haben. Für 2009 dürfte es erstmals seit vielen Jahren zu einem nominellen Rückgang der Innovationsaufwendungen in Deutschland kommen, vor allem weil in den wissensintensiven Dienstleistungen ein Rückgang von 7 % gegenüber den Planzahlen für 2008 vorgesehen ist. Die stärksten Innovationsbudgetkürzungen berichten die Branchen Banken/Versicherungen und EDV/Telekommunikation, daneben auch die Unternehmensberatung/Werbung und die technischen/FuE-Dienste. In der Industrie planten Mitte 2008 nur der Fahrzeugbau und die Instrumententechnik für 2009 mit Innovationsbudgets, die deutlich über den Ansätzen von 2007 liegen. Im Maschinenbau, der Chemieindustrie und der Elektroindustrie sollen die Innovationsaufwendungen 2009 das Niveau von 2007 nicht überschreiten.

Ein Schwerpunktteil dieses Berichts behandelt die Frage der **Innovationsfinanzierung**. **Eigenmittel** die mit Abstand am weitesten verbreitete und klar dominierende Form der Innovationsfinanzierung sind. Externes Eigenkapital, Bankkredite, Gesellschafterdarlehen und öffentliche Förderungen werden nur von einer Minderheit der Unternehmen in Anspruch genommen, und zwar in der Regel in Kombination mit Eigenmitteln. Nur 17 % der innovativen Unternehmen hängen in ihrer Innovationsfinanzierung ausschließlich von externem Kapital ab, und zwar dabei überwiegend von leicht zugänglichen Bankmitteln (Kontokorrentkredite, Dispolinien) und von Gesellschafterdarlehen. Unternehmen, die zweckgebundene **Bankkredite für die Finanzierung** ihrer Innovationsaktivitäten nutzen, führen seltener selbst FuE durch und bringen seltener radikale Produktinnovationen hervor. Die Kreditfinanzierung von Innovationen ist somit auf die weniger anspruchsvollen Produktinnovationsaktivitäten sowie auf die Einführung neuer Prozesstechnologie fokussiert. Die **öffentliche Innovationsförderung** über Zuschüsse setzt genau an dieser Kreditfinanzierungslücke an: Sie wird überproportional häufig von forschenden Unternehmen und Unternehmen mit radikalen Produktinnovationen genutzt. Eine eher selten genutzte Finanzierungsform ist die **Zufuhr von frischem Eigenkapital**, sie weist allerdings hohe Beiträge zum Innovationserfolg auf. Externe Eigenkapitalgeber scheinen besonderes Augenmerk auf eine rasche und erfolgreiche Umsetzung der mit ihrem Geld getätigten Innovationsvorhaben zu legen, wenngleich eher weniger anspruchsvollen Innovationen verfolgt werden.

Die **Finanzierung** war selbst in der konjunkturell günstigen Phase Anfang 2007 eine **wesentliche Barriere** für die Nutzung der Innovationspotenziale der Unternehmen. Hätten die Unternehmen zusätzliche Finanzmittel (d.h. höhere Gewinne) zur Verfügung gehabt, hätten zumindest 36 % der Unternehmen in Deutschland zusätzliche Innovationsprojekte in Angriff genommen. Die Innovationsbeteiligung hätte dadurch um und 5 Prozentpunkte höher liegen können. Unternehmen, die wegen mangelnder Innenfinanzierungsmöglichkeiten Innovationsideen nicht umsetzen können, sind überproportional häufig forschende Unternehmen. Eine Verbesserung der Finanzierungsbedingungen müsste dabei in erster Linie bei cashflowwirksamen Elementen ansetzen. Denn ein verbesserter Zugang zu Krediten alleine vermag dieses Potenzial nicht zu erschließen. Von den Unternehmen, die zusätzliche Eigenmittel in zusätzliche Innovationsaktivitäten umsetzen würden, wären nur 46 % bereit, diese zusätzlichen Innovationsanstrengungen auch im Fall einer Finanzierung über zinsgünstigen Kredite zu realisieren.

Angesichts der aktuellen **Finanzkrise** ist festzuhalten, dass die Bedeutung von Bankkrediten für die Innovationsfinanzierung nicht sehr hoch ist. Im Zeitraum 2004-2006 gab es kaum innovationsaktive Unternehmen in Deutschland (nur rund 1 %), die ausschließlich aus dieser Quelle Innovationsaktivitäten finanziert haben. Die konjunkturelle Abschwächung wird allerdings die Umsätze und Gewinne der Unternehmen einschränken. Die hohe Abhängigkeit der Innovationstätigkeit von Innenfinanzierungsmitteln lässt eine **Einschränkung der Innovationsanstrengungen bei rückläufigem Cashflow** befürchten. Dies gilt insbesondere für jene Branchen, in denen die laufenden Innovationsaufwendungen die Gewinne übersteigen, sodass diese Aufwendungen unmittelbar an einen verringerten Geschäftsumfang angepasst werden müssen. Davon betroffen sind in erster Linie der Fahrzeugbau, die Elektroindustrie, die Instrumententechnik und der Maschinenbau sowie die FuE- und technischen Dienste.



## **1 Einleitung**

Angesichts der abrupten Verschlechterung der konjunkturellen Lage der Weltwirtschaft und der Wirtschaft in Deutschland Ende 2008 rückt die Frage der Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft in ein neues Licht. Die durch zunehmende Unsicherheit und Konsum- und Investitionszurückhaltung geprägte wirtschaftliche Lage verschlechtert zum einen einige wichtige Rahmenbedingungen für Innovationen ganz wesentlich. So wird mit der Bankenkrise und der mit einer Rezession einhergehenden Verringerung der Unternehmensgewinne auch die Finanzierung von Innovationen deutlich schwieriger werden. Eine rückläufige Nachfrage erschwert außerdem die Einführung neuer Produkte im Markt.

Grundsätzlich veränderte Marktbedingungen schaffen aber auch neue Chancen, die gerade von innovativen Unternehmen genutzt werden können. Unternehmen können mit Hilfe von Innovationen versuchen, neue Nachfrage zu generieren, Marktanteile zu gewinnen und damit letztlich auch das wirtschaftliche Wachstum wieder in Gang zu setzen. Sie können die Krise auch dazu nutzen, interne Prozesse neu zu organisieren, ihre Produktivität zu erhöhen und damit über preisgünstigere oder leistungsfähigere Produkte ihre Wettbewerbssituation in schrumpfenden Märkten zu verbessern, was ebenfalls zusätzliche Nachfrage auszulösen und neue Wachstumsimpulse freisetzen kann. 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 das Vorantreiben von 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 Aufschwungsphase 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.

Eine Voraussetzung für eine solche Strategie ist aber, über ein ausreichendes finanzielles Polster zur Finanzierung dieser Zukunftsinvestitionen zu verfügen. Hierfür scheinen die Voraussetzungen in Deutschland trotz der Bankenkrise gar nicht so ungünstig. Denn die Unternehmen konnten zumindest in den Jahren 2004 bis 2007 recht hohe Gewinne einfahren. Schätzungen auf Basis der Deutschen Innovationserhebung des ZEW ergeben für 2006 eine durchschnittliche Umsatzrendite (produzierende Industrie und überwiegend unternehmensorientierte Dienstleistungen, Unternehmen ab 5 Beschäftigte) von 6,6 %, nach 6,2 % in 2005. Über ein Drittel der Unternehmen konnte zwischen 2004 und 2006 seine Eigenkapitalquote erhöhen, nur 11 % mussten einen Rückgang der Eigenkapitalquote hinnehmen. Die durchschnittliche Eigenkapitalquote lag 2006 bei 28 % und dürfte 2007 weiter angestiegen sein. Somit sollte bei einer größeren Zahl von Unternehmen ein finanzieller Spielraum für Innovationsprojekte vorhanden sein - vorausgesetzt natürlich, dass die Einnahmen aus dem laufenden Geschäft nicht zu stark sinken und die finanziellen Reserven nicht vollständig zur Begleichung von Verlusten aufgebraucht werden.

Eine große Unsicherheit in der aktuellen Situation betrifft die künftige Verfügbarkeit von externem Kapital, sowohl in Form von Bankkrediten als auch in Form von externem Eigenkapital (Beteiligungskapital, Ausgabe von Aktien und anderen Wertpapieren). Um die mögliche Rückwirkung einer eventuellen Kreditklemme und Austrocknung der Aktienmärkte auf die Innovationstätigkeit in Deutschland einschätzen zu können, bildet die Analyse der Innovationsfinanzierung einen Schwerpunkt des diesjährigen Berichts (Abschnitt 4). Hierfür wird auf die Deutsche Innovationserhebung des

Jahres 2007 zurückgegriffen, die einen umfangreichen Fragenteil zur Finanzierung von Investitionen und Innovationen enthielt. Wenngleich sich die Fragen auf den Zeitraum 2004-2006 beziehen und damit auf eine gänzlich andere konjunkturelle Situation als Anfang 2009, so können dennoch Strukturmerkmale zur Innovationsfinanzierung ermittelt und grundsätzliche Zusammenhänge zwischen der Verfügbarkeit und Nutzung von internen und externen Finanzmitteln und dem Innovationsverhalten der Unternehmen gezogen werden.

In Ergänzung zu diesem Schwerpunktteil wird in einem zweiten Hauptteil dieses Berichts (Abschnitt 3) auf die aktuelle Entwicklung der Innovationsaktivitäten der deutschen Wirtschaft eingegangen. Dabei wird zum einen - in Fortsetzung der bisherigen Berichterstattung (vgl. Rammer und Weißenfeld, 2008) - der Stand und die Veränderung wichtiger Innovationsindikatoren bis 2007 berichtet. Dieses ist das aktuellste Jahr, für das statistische Daten zur Innovationsbeteiligung, den Innovationsaufwendungen und den erzielten Innovationserfolgen vorliegen. Die Daten beruhen auf der Deutschen Innovationserhebung des Jahres 2008. Diese Erhebung, die im Frühjahr und Frühsommer 2008 durchgeführt wurde, enthielt auch Fragen zu den geplanten Innovationsaktivitäten der Unternehmen in den Jahren 2008 und 2009. Diese Informationen werden genutzt, um zum anderen einen Ausblick auf mögliche Veränderungen im Innovationsverhalten im Konjunkturabschwung zu untersuchen. Einschränkend muss hierzu allerdings gesagt werden, dass die Planangaben der Unternehmen zu einem Zeitpunkt abgegeben wurden, als die allgemeine Einschätzung der wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland und in der Welt für 2008 und 2009 noch recht positiv war. Dies lässt sich z.B. an den Prognosewerten für das Wirtschaftswachstum in Deutschland für die beiden Jahre im Frühjahrsgutachten der Wirtschaftsforschungsinstitute ablesen. Damals, im April 2008, wurde noch von einem realen BIP-Zuwachs von 1,8 % in 2008 und 1,4 % in 2009 ausgegangen.

Im folgenden Abschnitt 2 werden einige grundlegende Konzepte und Definitionen zur Messung des Innovationsverhaltens von Unternehmen und zur Ableitung von Innovationsindikatoren dargestellt.

## 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 auf einem der folgenden beiden Wege zu erzielen: (a) indem eine Monopolstellung am Absatzmarkt erreicht wird, die auf dem Angebot von neuen Produkten<sup>1</sup> basiert, die sich hinsichtlich ihrer Produkteigenschaften von den bisher im Markt angebotenen Produkten merklich unterscheiden und für die Kunden einen Zusatznutzen bieten („Produktinnovation“); (b) indem 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>1</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, Wettbewerber 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 in Innovationserhebungen, darunter im CIS, häufig verwendeten Indikatoren zählen dabei Folgende:

- Innovationsziele:* - Anteil der Unternehmen, die bestimmte Ziele durch Innovationsaktivitäten zu erreichen versuchen
- Innovationsquellen:* - Anteil der Unternehmen, die bestimmte interne und externe Quellen als Impulsgeber oder Wissens- und Informationsgrundlage für ihre Innovationsaktivitäten nutzen
- Innovationskooperationen:* - Anteil der Unternehmen, die mit bestimmten Partnern (gegebenenfalls differenziert nach Ländern) im Rahmen ihrer Innovationsaktivitäten aktiv zusammenarbeiten
- Innovationsfinanzierung:* - Anteil der Unternehmen, die bestimmte Finanzierungsquellen für ihre Innovationsaktivitäten nutzen, einschließlich öffentlicher finanzieller Förderungen
- Anteil der Innovationsaufwendungen, die aus unterschiedlichen internen und externen Quellen finanziert werden
- Innovationshemmnisse:* - Anteil der Unternehmen, die durch bestimmte Hemmnisse an der Durchführung von Innovationsaktivitäten behindert wurden, gegebenenfalls differenziert nach der Auswirkung des Hemmnisses
- Schutz von Innovationen:* - Anteil der Unternehmen, die bestimmte Schutzmaßnahmen ergreifen, um ihre eigenen Innovationsergebnisse vor der Nutzung durch Dritte zu schützen
- Innovationswirkungen:* - Anteil der Unternehmen, die durch Innovationsaktivitäten bestimmte Ergebnisse erzielen konnten

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 Er-

folgsbezug (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.

Die in diesem Bericht dargestellten Zahlen beruhen auf dem deutschen Beitrag zu den CIS, dem sogenannten Mannheimer Innovationspanel (MIP). Das MIP wird vom ZEW in Kooperation mit dem Fraunhofer-ISI und dem Institut für angewandte Sozialwissenschaft (infas) durchgeführt. Im Gegensatz zu den zweijährlich durchgeführten CIS findet die Deutsche Innovationserhebung jährlich statt. Sie wendet durchgängig das international abgestimmte Erhebungsinstrument an. In Ausweitung des CIS-Ansatzes umfasst die Deutsche Innovationserhebung allerdings ein größeres Branchenspektrum, zielt auch auf sehr kleine Unternehmen ab (ab 5 Beschäftigte, während in den meisten anderen Ländern Unternehmen ab 10 Beschäftigten erfasst werden) und wendet einen umfangreicheren Fragebogen mit zusätzlichen Fragen zur Charakterisierung der Innovationsprozesse sowie der Rahmenbedingungen für Innovationsaktivitäten.

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

### 3 Aktuelle Entwicklungen des Innovationsverhaltens 2007-2009

#### 3.1 Datengrundlage

Die Datengrundlage zur Beschreibung des Innovationsverhaltens von Industrie- und Dienstleistungsunternehmen in Deutschland ist die jährliche Innovationserhebung des ZEW, das *Mannheimer Innovationspanel* (MIP).<sup>2</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>3</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. Die Befragung erfolgt mittels eines schriftlichen, voll standardisierten Fragebogens. Alle zwei Jahre (in den ungeraden Erhebungsjahren) wird eine Langerhebung durchgeführt, die sich an eine größere Stichprobe richtet und in der ein umfangreicher Fragebogen zum Einsatz kommt. 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 5.000 und 6.000 Unternehmen des produzierenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors zur Verfügung. Zusätzlich wird eine umfangreiche telefonische Non-Response-Analyse mit rund 4.500 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. 9.500 bis 10.500 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.

Die folgenden Auswertungen konzentrieren sich auf jene Branchengruppen, die für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands von besonderem Interesse sind, nämlich die verarbeitende Industrie (das sind die Abteilungen 10 bis 37 der Wirtschaftszweigsystematik 2003) sowie die *wissensintensiven Dienstleistungen* (das sind die Abteilungen 65 bis 67 und 72 bis 73 sowie die Gruppen 64.3 und 74.1 bis 74.4). Die verarbeitende Industrie wird des Weiteren in die *Hochtechnologie* (WZ-Abteilungen 23-24 und 29-35) und die *sonstige verarbeitende Industrie* (WZ-Abteilungen 10-22, 25-28 und 36-37) unterteilt. Die Abgrenzung der „Hochtechnologie“ ist dabei deutlich gröber als in Legler und Frietsch (2006) vorgeschlagen, da im Rahmen der MIP Branchenagregate nur auf Basis der 2-Steller der WZ gebildet werden können. Dadurch hat auch die Revision der Liste der forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweige im Jahr 2006 für die hier vorgenommene Abgrenzung keine Konsequenzen. Die folgende Analyse stützt sich wesentlich auf die Er-

<sup>2</sup> Daten zum Innovationsverhalten deutscher Unternehmen werden seit Ende der 1970er Jahre auch 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 Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) erhebt für alle in „Breitenprogrammen“ geförderten Unternehmen ebenfalls einzelne Indikatoren zum Innovationsverhalten. Diese Ergebnisse sind allerdings wegen eines Bias hin zu wenig und nicht innovativen Unternehmen (da die Breitenprogramme nicht die von der KfW bzw. früher der DtA abgewickelten innovationsorientierten Programme umfassen) und wegen der Selektion hin zu geförderten Unternehmen nicht repräsentativ (vgl. Zimmermann, 2002; 2003). Seit Ende der 1990er Jahre werden im Rahmen des IAB-Betriebspanels in einzelnen Jahren Fragen zur Innovationstätigkeit gestellt, zuletzt in der Erhebung des Jahres 2004 (vgl. Bellmann und Kohaut, 2003).

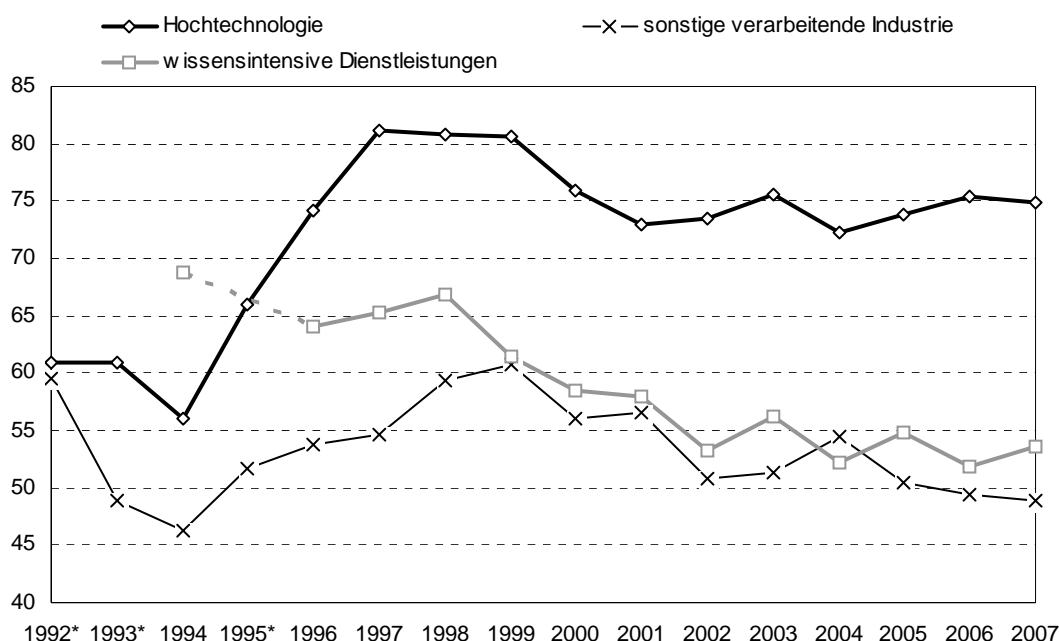
<sup>3</sup> Vgl. Rammer et al. (2005a) und Aschhoff et al. (2007). Das MIP wird im Auftrag des BMBF in Zusammenarbeit mit infas – Institut für angewandte Sozialwissenschaft durchgeführt. Die Erhebung im Dienstleistungssektor erfolgte bis 1999 in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI). Ab 2005 ist ISI wieder als Projektpartner am MIP beteiligt.

gebnisse der Erhebung des Jahres 2008 (vgl. Aschhoff et al., 2009). In dieser Erhebung wurden die Innovationsaktivitäten der Unternehmen im Zeitraum 2005-2007, die Innovationsaufwendungen und direkten Innovationserfolge im Jahr 2007 sowie Planzahlen zu den Innovationsaktivitäten und -aufwendungen in den Jahren 2008 und 2009 verwendet. Außerdem wurde nach der Bedeutung verschiedener Innovationshemmnisse gefragt.

### 3.2 Innovationsbeteiligung

Der Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums zumindest ein neues Produkt oder einen neuen Prozess eingeführt haben („Innovatorenquote“), blieb in der Hochtechnologie im Jahr 2007 bei 75 % konstant (Abbildung 1). Seit dem Jahr 2000 ist dieser Wert recht konstant. In den wissensintensiven Dienstleistungen ist die Innovatorenquote nach 1998 tendenziell rückläufig, wobei sie aktuell mit 54 % wieder leicht angestiegen ist. In der sonstigen Industrie zählt etwa jedes zweite Unternehmen zu den Innovatoren. 2007 sank die Innovatorenquote im Vorjahresvergleich leicht auf 49 %. Das ist der niedrigste Wert nach 1994. Insgesamt führten die günstigen konjunkturellen Rahmenbedingungen im Jahr 2007 zu keiner höheren Innovationsbereitschaft der Unternehmen. Damit unterschied sich die aktuelle Aufschwungphase vom vorangegangenen Konjunkturaufschwung Ende der 1990er Jahre, der mit einer stark steigenden Innovationsbeteiligung - allerdings von deutlich niedrigerem Niveau aus - gekennzeichnet war.

**Abbildung 1: Innovatorenquote in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2007**



Innovatorenquote: Unternehmen, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum zumindest ein neues Produkt oder einen neuen Prozess eingeführt haben, in % aller Unternehmen. \* Für wissensintensive Dienstleistungen nicht erhoben.

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

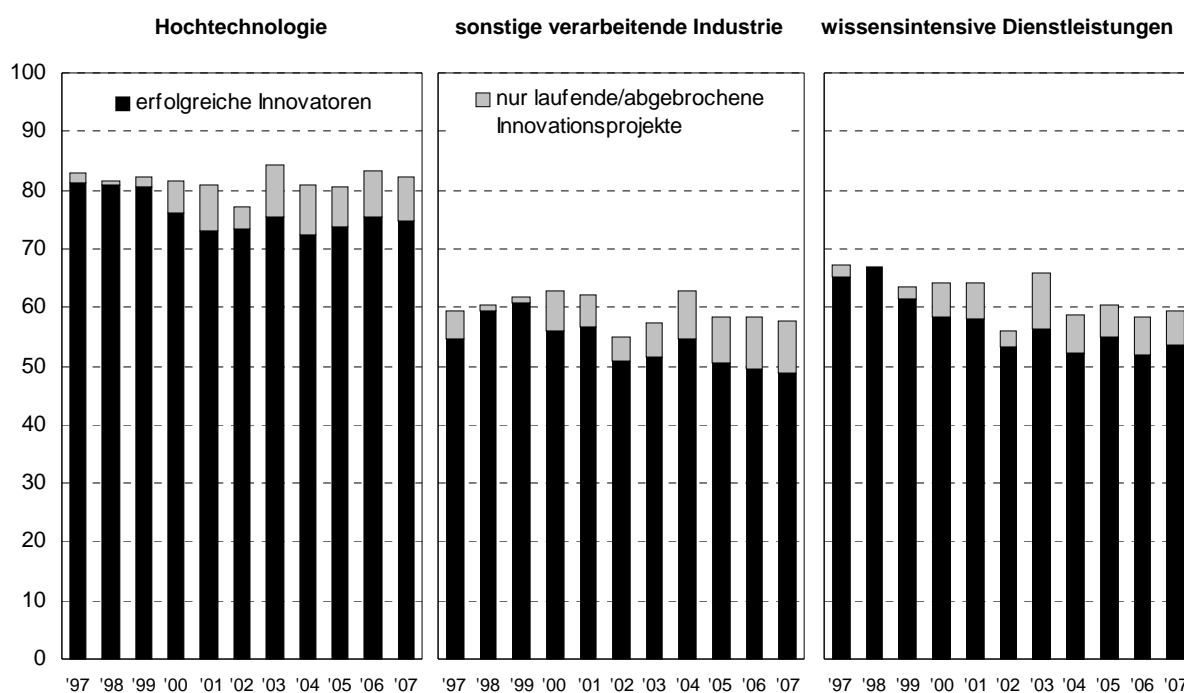
Der Anteil der erfolgreichen Innovatoren umfasst allerdings nicht alle Unternehmen mit Innovationsaktivitäten. Ein Teil der Unternehmen, die auf die Einführung neuer Produkte oder Prozesse abzielen und entsprechende Aktivitäten aufweisen, führt innerhalb eines Dreijahreszeitraums keine neuen Produkte 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>4</sup>

Betrachtet man zusätzlich zur Gruppe der erfolgreichen Innovatoren auch jene Unternehmen, die ausschließlich noch laufende oder zwischenzeitlich abgebrochene Innovationsaktivitäten aufweisen (Abbildung 2), so erhält man ein etwas anderes Bild über die Dynamik der Innovationsbeteiligung. In der Hochtechnologie zeigt sich die höchste Innovationsbeteiligung innerhalb der vergangenen zehn Jahre für die Jahre 2003, 2006 und 2007 (zwischen 82 und 84 %), die niedrigste im Jahr 2002 mit 77 %. In den Jahren 2001, 2003 und 2004 war der Anteil der Unternehmen, die ausschließlich in Form von noch laufenden oder zwischenzeitlich abgebrochenen Aktivitäten innovativ tätig waren, besonders hoch. In den Jahren 1997 bis 1999 zeigten sich dagegen sehr niedrige Anteile für diese Gruppe. Dies kann allerdings auch an einer im Vergleich zu den Jahren ab 2000 geänderten Fragestellung aufgrund einer Änderung im harmonisierten CIS-Fragebogen liegen. Denn für 1997-1999 wurde in einer Frage sowohl nach noch laufenden als auch zwischenzeitlich abgebrochenen Innovationsaktivitäten gefragt, während ab 2000 die beiden Ereignisse in zwei getrennten Fragen erhoben wurden, und ab 2004 zusätzlich noch zwischen laufenden/abgebrochenen Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten differenziert wurde.

Abbildung 2: Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1997-2007



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.

Werte zu Unternehmen mit ausschließlich noch laufenden oder zwischenzeitlich abgebrochenen Innovationsaktivitäten für 1997 bis 1999 aufgrund abweichender Fragestellung nur eingeschränkt mit den Werten ab 2000 vergleichbar.

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

<sup>4</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.

In der sonstigen verarbeitenden Industrie fällt der Rückgang in der Innovationsbeteiligung bei Berücksichtigung von nicht erfolgreich innovationsaktiven Unternehmen deutlich schwächer aus als bei Betrachtung der Innovatorenquote. 2007 lag die weiter gefasste Innovationsbeteiligung bei 58 % und damit nur 4 %-Punkte niedriger als 1999. Bei der Innovatorenquote betrug der Rückgang von 1999 bis 2007 dagegen über 11 %-Punkte. In den wissensintensiven Dienstleistungen waren 2007 knapp 60 % der Unternehmen innovativ tätig, was im Vergleich zum Höchststand der Jahre 1997 und 1998 einen Rückgang um 8 %-Punkten darstellt – und damit weniger als in Bezug auf die Innovatorenquote (-13 %-Punkte).

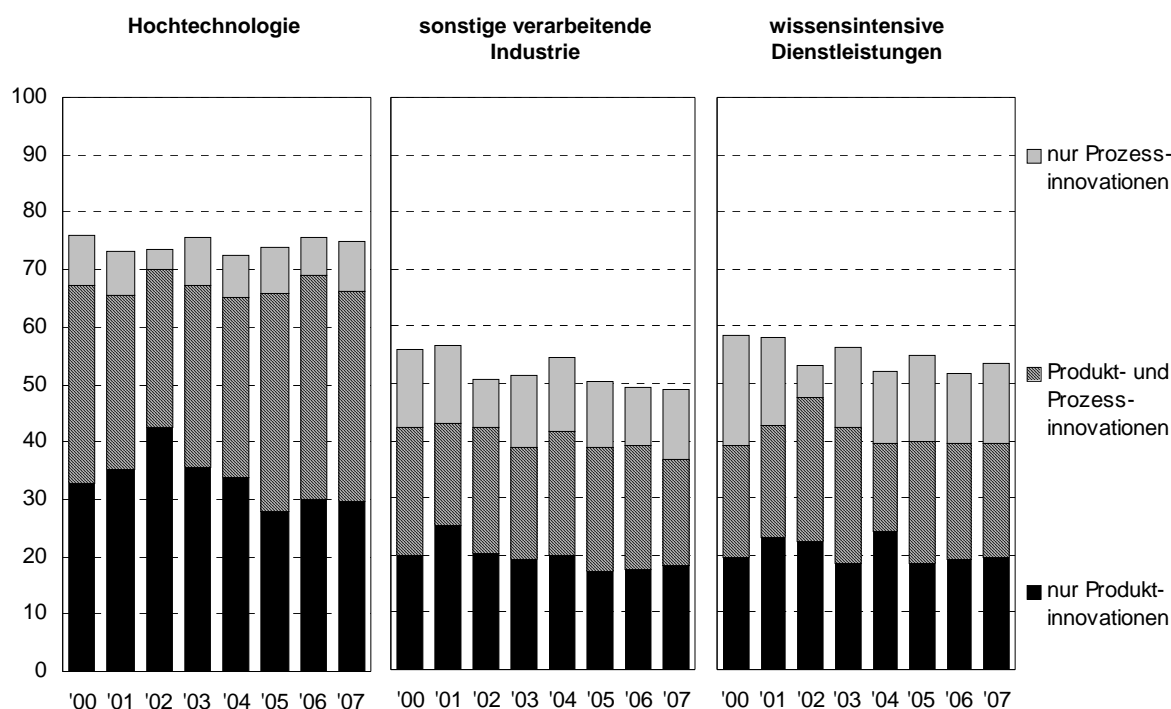
Hinter dem aktuell höheren Anteil von Unternehmen mit Innovationsaktivitäten, jedoch ohne erfolgreiche Innovationen, können zwei Entwicklungen stehen: Zum einen könnte eine größere Zahl von Unternehmen als früher Anreize vorgefunden haben, in Innovationsaktivitäten zu investieren, ohne aber diese Projekte (bislang) erfolgreich abgeschlossen zu haben, sei es aufgrund der erst kurzen Projektlaufzeiten, sei es aufgrund der Aufgabe von Innovationsprojekten wegen Nichterfüllung der Erwartungen oder unzureichender interner oder externer Ressourcen für einen erfolgreichen Projektabschluss. Zum anderen könnte aber auch eine größere Zahl von Unternehmen als früher aufgrund von verschiedenen Hemmnissen an der erfolgreichen Umsetzung ihrer Innovationsprojekte gehindert worden sein. Die Entwicklung der Zahl der Unternehmen, die das Vorhandensein von Innovationshemmnissen melden und gleichzeitig keine Innovationen erfolgreich einführen konnten, deutet auf einen gestiegenen Anteil von durch Innovationshemmnisse behinderten Unternehmen hin: In der Hochtechnologie stieg der Anteil der durch unternehmensexterne Innovationshemmnisse an erfolgreichen Innovationen behinderten Unternehmen von 3 % (1996-1998) auf 8 % (2000-2002), sank aber 2004-2006 wieder auf unter 6 % (vgl. Rammer und Weiffenfeld, 2008: 58ff). Das gleiche Entwicklungsmuster zeigt sich auch in den anderen beiden Branchengruppen.

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. ausführlich Peters, 2008, sowie Rammer et al., 2005a, zur Wirkung von Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten auf die Höhe der Umsatzrendite und das Beschäftigungswachstum). 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 Wettbewerbsfähigkeit 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 der Hochtechnologie ist der Anteil der Produktinnovatoren unter den Innovatoren besonders hoch. Im Zeitraum 2000-2007 konnten in jedem Jahr zumindest 65 % der Unternehmen (mit einem Höchstwert von 70 % im Jahr 2002) erfolgreich neue Produkte einführen (Abbildung 3). Damit sind zwischen 88 und 96 % aller Innovatoren Produktinnovatoren. Im Jahr 2007 sank der Anteil der Produktinnovatoren in der Hochtechnologie leicht von 69 auf 66 %. Der Anteil der Prozessinnovatoren blieb 2007 mit 45 % auf einem hohen Niveau, nachdem er Anfang der 2000er Jahre zum Teil bei unter einem Drittel gelegen hatte. Tendenzuell abgenommen hat in den vergangenen Jahren der Anteil der Unternehmen, die ausschließlich

Produktinnovationen eingeführt haben, während ein zunehmender Anteil mit Produkt- und Prozessinnovationen erfolgreich war.

Abbildung 3: Anteil von Produkt- und Prozessinnovatoren in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2007



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

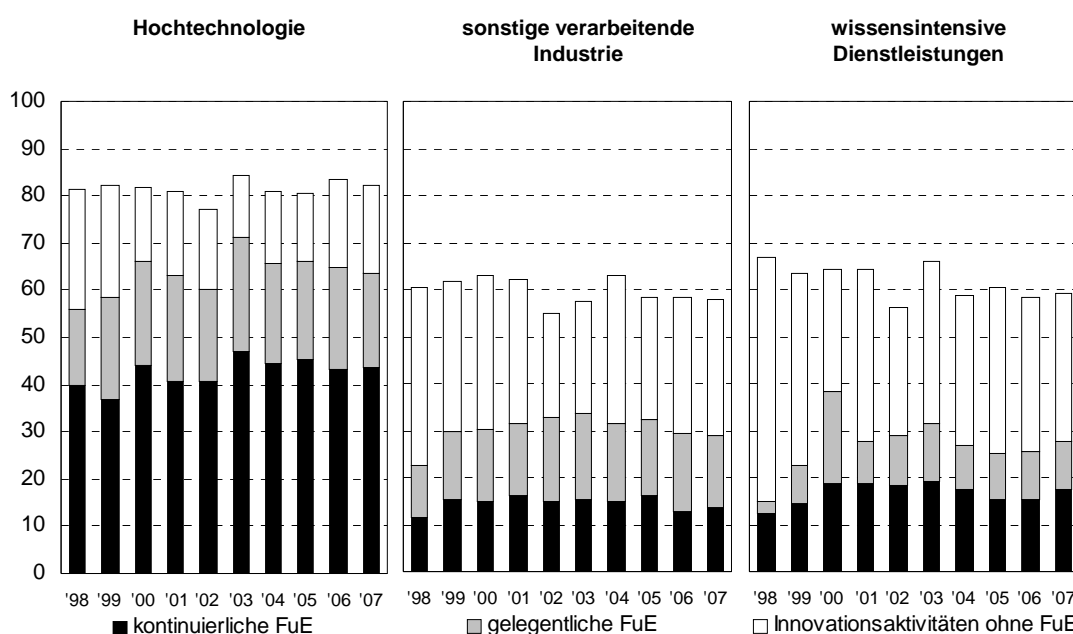
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

In den beiden anderen Sektorgruppen machen Produktinnovatoren etwa drei Viertel aller Innovatoren aus. Im Jahr 2007 sank der Produktinnovatorenanteil in der sonstigen verarbeitenden Industrie leicht von 39 auf 37 %, in den wissensintensiven Dienstleistungen blieb er bei 40 % stabil. Der Anteil der Prozessinnovatoren ist gering in der sonstigen verarbeitenden Industrie leicht auf 31 % zurück, in den wissensintensiven Dienstleistungen stieg er leicht auf 34 % an. In beiden Sektoren nahm der Anteil der Unternehmen, die ausschließlich mit Prozessinnovationen erfolgreich waren, leicht zu. Insgesamt ergibt sich das Bild, dass im Jahr 2007 trotz günstiger Absatzbedingungen die Innovationsaktivitäten sich eher in Richtung Prozessinnovationen verschoben haben.

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

In der Hochtechnologie betrug die FuE-Beteiligung im Jahr 2007 64 % und lag geringfügig unter dem Niveau des Vorjahrs (Abbildung 4). Ein leichter Rückgang des Anteils gelegentlich FuE betreibender Unternehmen (von 22 auf 20 %) stand einem konstanten Anteil kontinuierlich forschender Unternehmen (von 43 %) gegenüber. Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich in der sonstigen verarbeitenden Industrie mit einem Rückgang der gelegentlich forschenden Unternehmen (von 17 auf 15 %) und einem leichten Anstieg der kontinuierlich forschenden auf 14 %. In den wissensintensiven Dienstleistungen betrieben 2007 17 % der Unternehmen kontinuierlich FuE (gegenüber 15 % in 2006) und weitere 10 % gelegentlich (unverändert gegenüber dem Vorjahr). Zusammengenommen zeigt dies eine leichte Stärkung der kontinuierlichen FuE-Aktivitäten der Unternehmen im Jahr 2007 an.

**Abbildung 4: Unternehmen nach FuE- und Innovationstätigkeit in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1998-2007**



Unternehmen, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum unternehmensintern kontinuierlich bzw. gelegentlich FuE betrieben haben, sowie Unternehmen, die im vorangegangenen Dreijahreszeitraum Innovationsaktivitäten durchgeführt haben ohne gleichzeitig unternehmensintern FuE betrieben zu haben, in % aller Unternehmen.

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).

### 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, Produktgestal-

tung 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 Innovationsbeteiligung 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 stagnierenden oder gar rückläufigen Innovationsbeteiligung stiegen die Aufwendungen für Innovationen bis 2006 kontinuierlich an. In der Hochtechnologie erreichten sie 2007 zu laufenden Preisen € 72,5 Mrd., nachdem sie 1995 nur bei € 31 Mrd. gelegen waren. Im Vergleich zum Vorjahr wurden die Innovationsaufwendungen in der Hochtechnologie nominell um 6 % erhöht. In der sonstigen verarbeitenden Industrie war die Ausgabedynamik in den vergangenen zwölf Jahren wesentlich verhaltener, die Innovationsaufwendungen legten in dieser Sektorgruppe nominell von € 13,7 Mrd. im Jahr 1995 auf € 16,1 Mrd. im Jahr 2007 zu. Dabei war 2007 durch einen besonders starken Anstieg um über 13 % gegenüber 2006 gekennzeichnet.

Die Unternehmen in den wissensintensiven Dienstleistungen erhöhten ihre Innovationsbudgets dagegen von 1995 bis 2006 ganz beträchtlich von knapp € 10 Mrd. auf über € 22,5 Mrd., 2007 gingen sie aber erstmals deutlich zurück. Mit € 21,4 Mrd. sanken sie im Vorjahresvergleich um fast 6 %. Während in der Hochtechnologie und der sonstigen verarbeitenden Industrie der Anstieg der Innovationsaufwendungen im Jahr 2007 auch den Planungen entsprach, die die Unternehmen in der Vorjahreserhebung im Frühjahr und Frühsommer des Jahres 2007 abgegeben hatten), war der Rückgang in den wissensintensiven Dienstleistungen ursprünglich (d.h. Mitte 2007) nicht geplant gewesen. Die damaligen Planungen gingen von einem Zuwachs der Innovationsaufwendungen in diesem Sektor auf rund € 23½ Mrd. aus. Die gegenüber den Planungen um rund € 2 Mrd. niedrigeren tatsächlichen Aufwendungen sind vorrangig auf Anpassungen in den Branchengruppen Banken/Versicherungen und EDV/Telekommunikation (und in letzterer wiederum vor allem in der Telekommunikation) zurückzuführen.

Der deutliche Zuwachs der nominellen Innovationsaufwendungen in den drei Sektorgruppen zwischen 1995 (€ 54½ Mrd.) und 2007 (€ 110 Mrd.) übersteigt die Preissteigerungsrate für „Innovationsgüter“<sup>5</sup> bei weitem, d.h. die Innovationsaufwendungen wurden auch in konstanten Preisen gerechnet erheblich ausgeweitet. Von 1995 bis 2007 stiegen sie real gerechnet in der Hochtechnologie um 95 % und in den wissensintensiven Dienstleistungen um 90 %. In der sonstigen verarbeitenden Industrie waren sie bis 2006 dagegen in Summe leicht rückläufig, der starke Anstieg in 2007 führte aber zu einem kleinen realen Zuwachs im Vergleich zu 1996 (+6 %) (vgl. Abbildung 5).

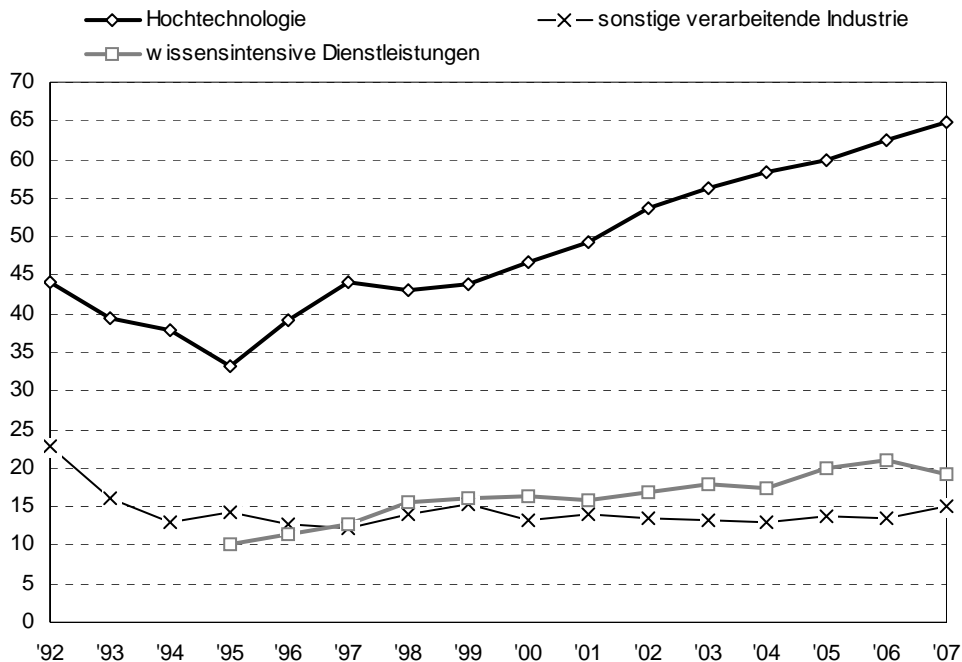
Die Veränderungsrate der realen Innovationsaufwendungen in den drei Sektorgruppen (Abbildung 6) zeigt keinen unmittelbaren positiven Zusammenhang mit der konjunkturellen Entwicklung (d.h. der Veränderungsrate des realen Bruttoinlandsprodukts). In den Jahren mit sehr hohen BIP-Wachstumsraten (2000, 2006/2007) stiegen die Innovationsaufwendungen nur unterdurchschnittlich, während in den Rezessionsjahren 2002 und 2003 die Unternehmen in der Hochtechnologie und in den wissensintensiven Dienstleistungen ihre Innovationsbudgets deutlich ausweiteten. In der Hochtechnologie zeigt sich für die Periode 1995-2007 eine negative statistische Korrelation zwischen der Veränderungsrate der Innovationsaufwendungen und der BIP-Wachstumsrate, in den beiden anderen Sektorgruppen ist der Zusammenhang insignifikant. Angesichts verschiedener Argumente für einen positiven Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Entwicklung und der Bereitstellung von Ressourcen für Innovationsaktivitäten, die sowohl angebotsseitige Aspekte wie günstige Innen- und Außenfinanzierungsbedingungen im Konjunkturaufschwung als auch nachfrageseitige Aspekte wie günstige Absatzbedingungen für neue Produkte im Fall einer stei-

---

<sup>5</sup> Diese wird hier über den Index der Bruttomonatsverdienste 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.

genden Nachfrage einschließen (vgl. Rammer et al., 2004, für einen Literaturüberblick), überrascht dieser Befund.

**Abbildung 5: Entwicklung der Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2007 (in Mrd. € zu Preisen von 2000)**



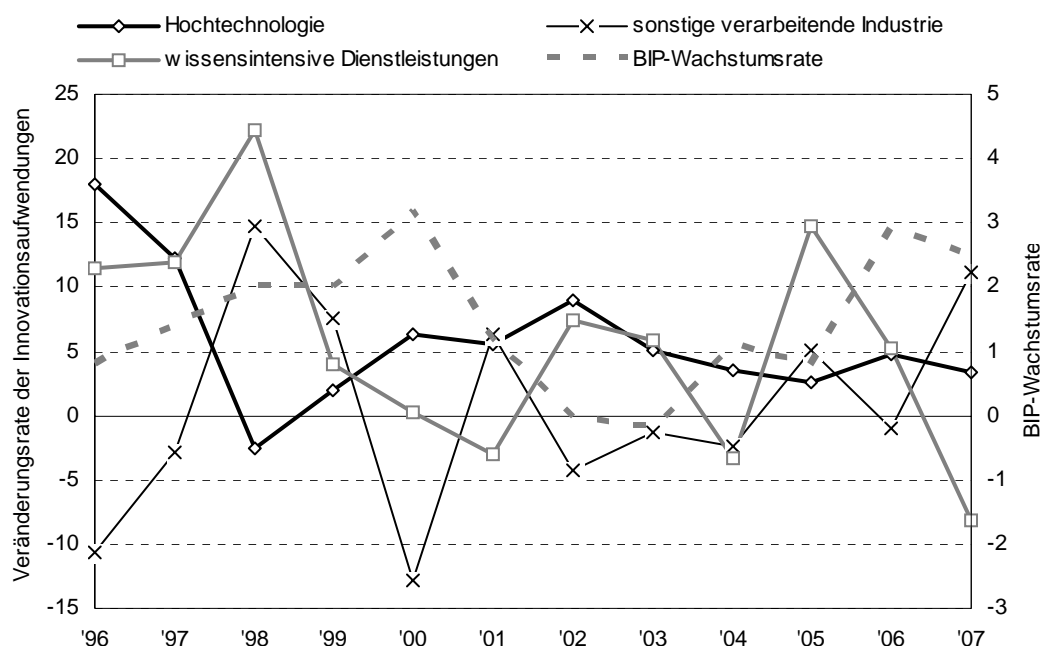
Wissensintensive Dienstleistungen erst ab 1995 erfasst. Deflationierung der laufenden Innovationsaufwendungen anhand des Index der Bruttonomatsverdienste im Produzierenden Gewerbe (für die verarbeitende Industrie) bzw. im Handel, Kredit- und Versicherungsgewerbe (für die wissensintensiven Dienstleistungen),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

Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel; Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des ZEW.

Gleichwohl gibt es auch Gründe, dass Unternehmen gerade in konjunkturell schwachen Zeiten zusätzlich in Innovationsaktivitäten investieren, sich also gezielt antizyklisch verhalten. Zum einen könnten sie versuchen, mit Hilfe von verstärkten Innovationsaufwendungen in der konjunkturellen Talsohle einen Wettbewerbsvorsprung für den nächsten konjunkturellen Aufschwung zu erzielen, d.h. eine umfangreiche Palette an neuen Produkten bereit zu haben oder mittels neuer Verfahren rasch und kostengünstig die Produktionskapazitäten erweitern zu können. Hinzu kommt, dass in konjunkturell schwachen Zeiten bestimmte Rahmenbedingungen für Innovationen günstiger sind als in der Hochkonjunktur, so treten z.B. Knappheiten am Markt für Hochqualifizierte in geringerem Umfang auf. Außerdem stehen in Zeiten unterdurchschnittlicher Kapazitätsauslastung unternehmensintern zusätzliche Ressourcen für Innovationsaktivitäten zur Verfügung, die in Zeiten stärkeren Wachstums für Produktion oder Vertrieb benötigt werden. Insofern sind die Opportunitätskosten von Innovationsaktivitäten in konjunkturell schwächeren Phasen niedriger als im Wirtschaftsaufschwung und in der Hochkonjunktur.

Eine andere Ursache für das Auseinanderfallen zwischen Innovationsausgabendynamik und tatsächlicher Konjunktorentwicklung kann darin liegen, dass Unternehmen ihre Innovationsbudgets auf Basis der Erwartungen über die voraussichtliche Konjunktorentwicklung festlegen. Dabei kommt es häufig vor, dass die Konjunkturerwartungen von der tatsächlichen Wirtschaftsentwicklung deutlich abweichen. So wurde auch die aktuelle Rezession erst spät in den Prognosen zur Wirtschaftsentwicklung abgebildet, bis zum Sommer 2008 gingen die Wirtschaftsforschungsinstitute und die Bundesregierung noch von einem moderatem Wachstum in den Jahren 2008 (+1,8 %) und 2009 (+1,4 %) aus.

Abbildung 6: Veränderungsrate der realen Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1996-2007



Veränderungsrate der realen Innovationsaufwendungen gegenüber dem Vorjahr in %.

Werte für 2007 und 2008 geschätzt auf Basis von Planangaben der Unternehmen. BIP-Wachstumsrate für 2007 auf Basis der Schätzungen/Erwartungen der Bundesregierung vom Januar 2008.

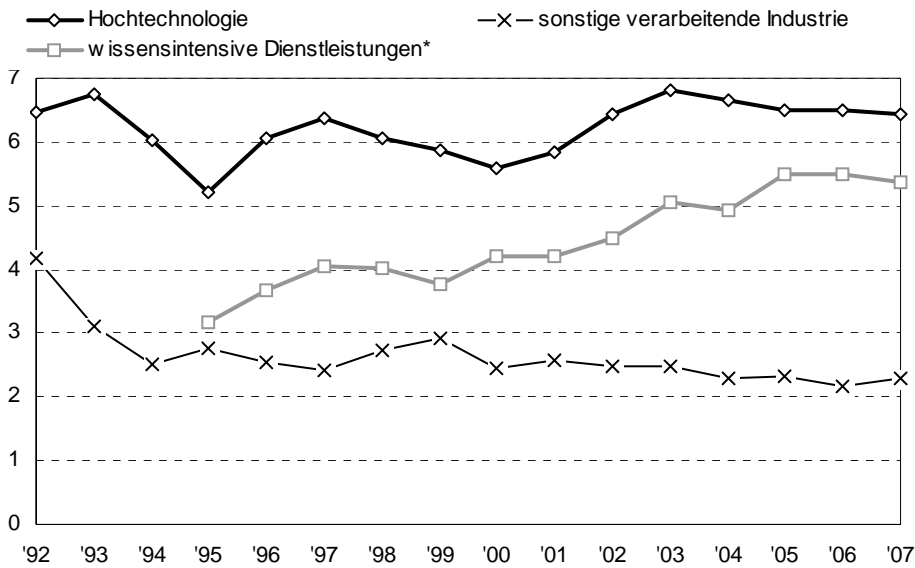
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen und Schätzungen des ZEW.

Die kräftige reale Ausweitung der Innovationsaufwendungen seit Mitte der 1990er Jahre relativiert sich allerdings 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 eine stagnierende Tendenz, in der sonstigen verarbeitenden Industrie eine rückläufige Tendenz und nur in den wissensintensiven Dienstleistungen<sup>6</sup> eine steigende Tendenz (Abbildung 7). In der Hochtechnologie machten die Innovationsaufwendungen im Jahr 2007 so wie in den beiden Vorjahren 6,5 % des Gesamtumsatzes in dieser Sektorgruppe aus, 2003 lag diese Maßzahl noch bei 6,8 %. In der sonstigen verarbeitenden Industrie betrug die Innovationsintensität 2007 2,3 %, nach 2,2 % im Vorjahr. Hier zeigt sich seit 2000 kaum eine Bewegung. In den wissensintensiven Dienstleistungen nahm die die Innovationsintensität von 1995 bis 2005 fast stetig von 3,2 % auf 5,5 % zu, fiel im Jahr 2007 aber leicht auf 5,4 %.

Ein bedeutender Teil der Innovationsaufwendungen sind Ausgaben für Investitionen, die der Einführung neuer Produkte oder neuer Prozesse dienen. Dabei kann es sich sowohl um Investitionen in Sachanlagen (Maschinen und sonstige Ausrüstungen, Bauten) als auch um Investitionen in immaterielle Vermögensgegenstände (Software, gewerbliche Rechte) handeln. Der Anteil dieser Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen lag in den drei betrachteten Sektorgruppen im Jahr 2007 bei 33 %. In der Hochtechnologie ist der Investitionsanteil mit aktuell 27 % unterdurchschnittlich, in den

<sup>6</sup> Die Innovationsintensität in den wissensintensiven Dienstleistungen ist hier unter Ausschluss des Kredit- und Versicherungsgewerbes berechnet, 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 würde der Indikator aufgrund der hohen Umsatzwerte des Kredit- und Versicherungsgewerbes - über drei Viertel des Umsatzes in den wissensintensiven Dienstleistungen entfällt auf Banken und Versicherungen - wesentlich durch diese Branche beeinflusst werden. Unter Einschluss des Kredit- und Versicherungsgewerbes ergibt sich für die wissensintensiven Dienstleistungen für den Zeitraum 2000-2007 eine zwischen 1,6 und 1,9 % schwankende Innovationsintensität, die aktuell bei 1,7 % liegt.

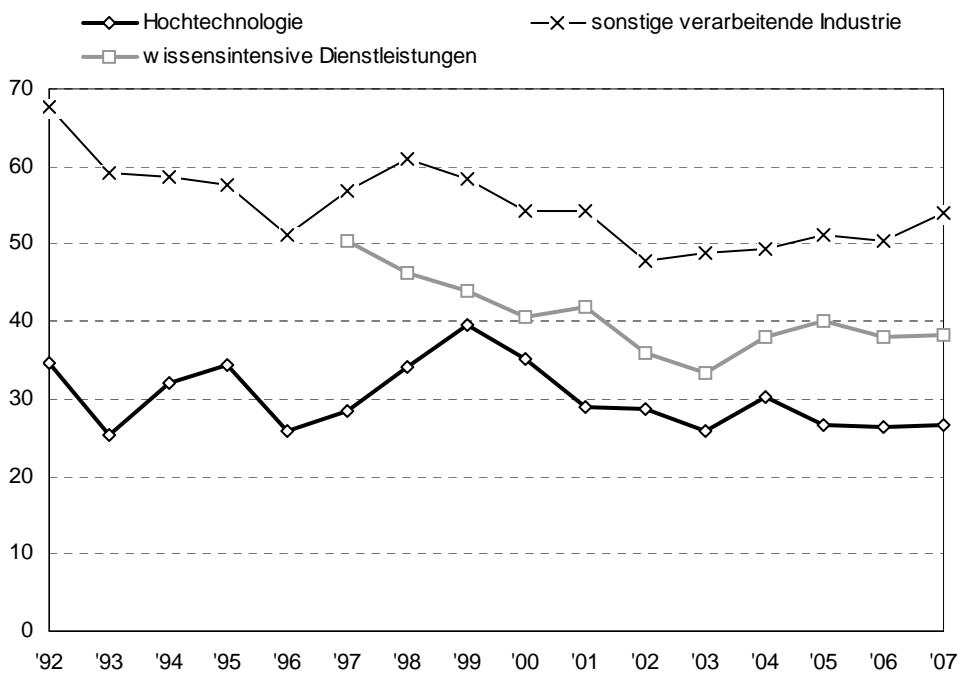
Abbildung 7: Innovationsintensität in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2007



Innovationsintensität: Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes aller Unternehmen. \* Wissensintensive Dienstleistungen ohne Kredit- und Versicherungsgewerbe.

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

Abbildung 8: Anteil der Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1992-2006 (in %)



Investitionen für Innovationsaktivitäten in % der gesamten Aufwendungen für Innovationsaktivitäten. Für wissensintensive Dienstleistungen erst ab 1997 erhoben.

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

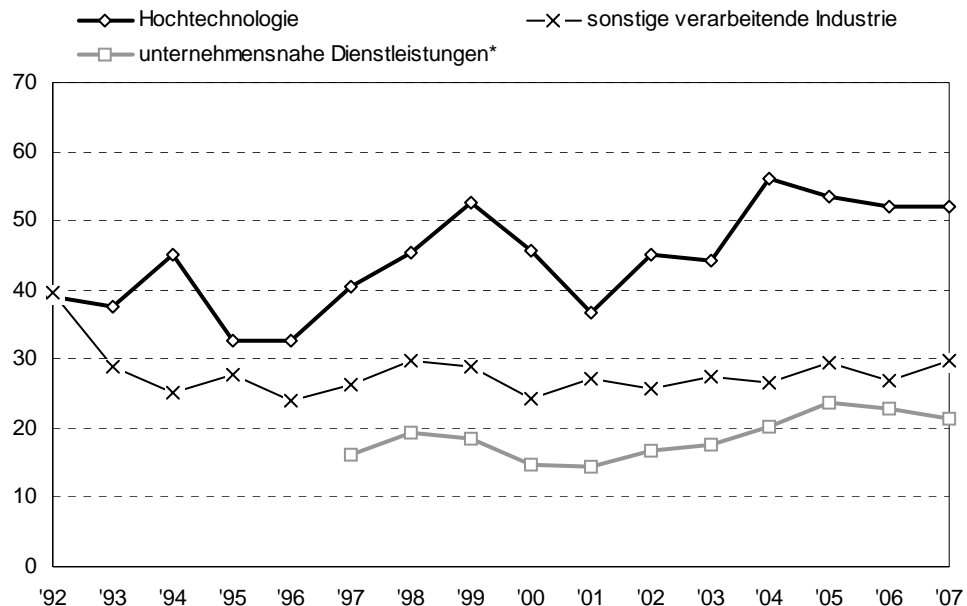
wissensintensiven Dienstleistungen entfielen zuletzt 38 % der Innovationsaufwendungen auf Investitionen, in der sonstigen verarbeitenden Industrie waren es 54 % (Abbildung 8). Der kräftige Zuwachs der Innovationsaufwendungen in der sonstigen Industrie im Jahr 2007 ist auf eine besonders starke Ausweitung der Investitionen im Rahmen von Innovationsprojekten zurückzuführen. Diese dürften



neben der günstigen Konjunktur auch durch Vorzieheffekte von Investitionen aufgrund der Aufhebung degressiver Abschreibungsmöglichkeiten ab 2008 geschuldet sein. In der Hochtechnologie und den wissensintensiven Dienstleistungen sind solche Effekte nicht unmittelbar sichtbar, hier veränderten sich die investiven Innovationsaufwendungen 2007 im Gleichschritt mit den gesamten.

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. 2007 machten Investitionen für Innovationsprojekte 52 % der gesamten Bruttoanlageinvestitionen (laut Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung) aus (Abbildung 9). 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 9: Anteil der investiven Innovationsaufwendungen an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen in der verarbeitenden Industrie und in den unternehmensnahen Dienstleistungen Deutschlands 1992-2007 (in %)**



\* Unternehmensnahe Dienstleistungen: wissensintensive Dienstleistungen plus sonstige Unternehmensdienste (WZ 74.5-74.8, 90: Arbeitnehmerüberlassung, Bewachung, Reinigung, Entsorgung und andere überwiegend für Unternehmen erbrachte Dienstleistungen).  
Bruttoanlageinvestitionen: Neue Ausrüstungen, neue Bauten und sonstige neue Anlagen.

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 30 %. In den unternehmensnahen Dienstleistungen<sup>7</sup> stieg diese Quote nach 2001 merklich von 15 % (2000) auf 24 % (2005) an, sank bis 2007 allerdings wieder auf 21 %. Nimmt man die drei Sektorgruppen zusammen, so wurden 34 % der gesamten Bruttoanlageinvestitionen im Zusammenhang mit Innovationsvorhaben getätigt, dies entspricht dem Vorjahresanteil. Anfang der 2000er Jahre, als die Bruttoanlageinvestitionen in den drei Sektorgruppen mit € 112 Mrd. (2000) bzw. € 117 Mrd. no-

<sup>7</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 des WZ74 jedoch auf 3-Steller-Ebene abgegrenzt sind. Das hier als "unternehmensnahe Dienstleistungen" bezeichnete Sektoraggregat umfasst zusätzlich zu den wissensintensiven Dienstleistungen auch die WZ-Gruppen 74.5-74.8 sowie die WZ-Abteilung 90 (d.h. die Branchengruppe "Unternehmensdienste" des MIP).

minell noch über dem aktuellen Niveau (2006: ca. € 102 Mrd., 2007: € 110 Mrd.) lagen, floss ein größerer Teil der Investitionen in nicht-innovative Projekte, Investitionen für Innovationen machten damals weniger als 30 % der gesamten Bruttoanlageinvestitionen aus, 2001 sogar nur 25 %.

### **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.

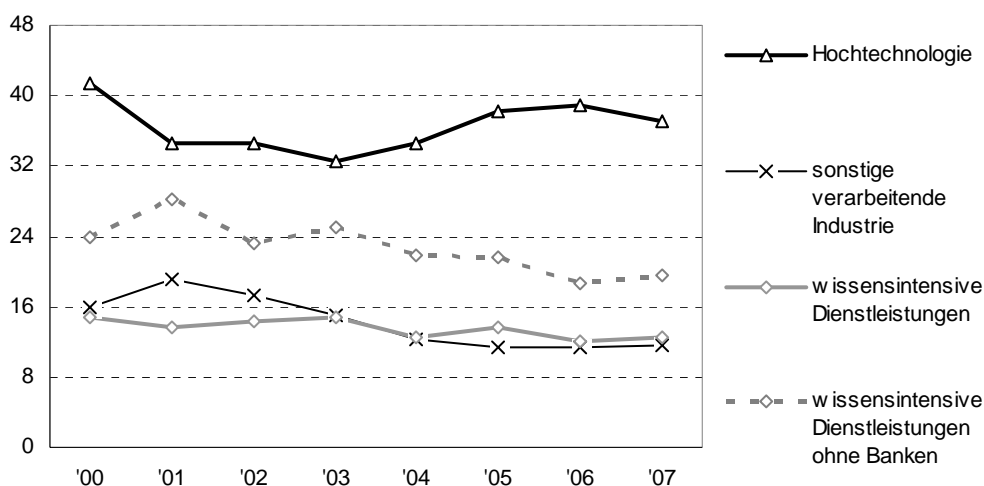
Der Umsatzanteil mit neuen Produkten (d.h. Imitationen plus Marktneuheiten) zeigt in der Hochtechnologie von 2000-2006 einen U-förmigen Verlauf (Abbildung 10).<sup>8</sup> Im Jahr 2000 gingen 42 % des Umsatzes in dieser Sektorgruppe auf neue Produkte zurück, d.h. auf Produkte, die in den vorangegangenen drei Jahren erstmals von dem innovierenden Unternehmen eingeführt wurden. Parallel zur konjunkturellen Abkühlung sank diese Quote bis auf 33 % im Jahr 2003. Danach nahm sie wieder kontinuierlich bis auf 39 % im Jahr 2006 zu, sank aber 2007 auf 37 %. In der sonstigen verarbeitenden Industrie liegt der Umsatzanteil von Produktneuheiten am gesamten Sektorumsatz mit 11,5 % wesentlich niedriger. Nach einem Rückgang in den Stagnationsjahren 2001 bis 2005 hat sich der Umsatzerfolg mit neuen Produkten in den vergangenen beiden Jahren stabilisiert. In den wissensintensiven Dienstleistungen erzielten die Unternehmen im Jahr 2007 12,5 % 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 ers-

---

<sup>8</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.

ter Linie am hohen Gewicht des Kredit- und Versicherungsgewerbes 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 (2007: 20 %), 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 10: Umsatzanteil mit neuen Produkten in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 2000-2007



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.

Betrachtet man den Innovationserfolg mit Marktneuheiten, so zeigt sich in allen drei Sektorgruppen eine rückläufige Entwicklung sowohl in Bezug auf den Umsatzanteil, der mit solchen originären Produktinnovationen erzielt wird, als auch in Bezug auf den Anteil der Unternehmen, die Marktneuheiten einführen konnten (Abbildung 11). In der Hochtechnologie sank der Umsatzanteil von 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. Parallel dazu verringerte sich der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten von etwa 45 % (1998-2000) auf 34 % (2003-2004) und fiel nach einem leichten Anstieg 2005/2006 im Jahr 2007 wieder auf dieses Niveau zurück.

Eine sehr ähnliche Entwicklung zeigt die sonstige verarbeitende Industrie. Hier liegt der Umsatzanteil mit Marktneuheiten 2007 mit 2,8 % nur wenig über dem Tiefststand von 2005 (2,5 %), jedoch deutlich unter dem Spitzenwert von 1998 (über 5 %). Der Anteil der Unternehmen mit Marktneuheiten sank von 29 % im Jahr 1999 auf 15,5 % im Jahr 2005. Einem leichten Anstieg 2006 folgte 2007 ein leichter Rückgang auf 15 %. In den wissensintensiven Dienstleistungen (inkl. Banken und Versicherungen) wurde der höchste Umsatzanteil mit Marktneuheiten im Zeitraum 2000-2007 im Jahr 2002 (5,5 %) bzw. – bei Nicht-Berücksichtigung des Kredit- und Versicherungsgewerbes – 2001 (9,5 %) erreicht und sank bis 2007 auf 2 % (inkl. Banken und Versicherungen) bzw. unter 4 % (ohne Banken und Versicherungen). Parallel dazu ging auch der Anteil der Unternehmen, die Marktneuheiten einführen konnten, von 22 % (2000) auf 13 % (2006) zurück, stieg aber 2007 wieder merklich auf 17,5 % an.

Auf Seiten der Prozessinnovationen zeigen sich beim Rationalisierungserfolg in den drei Sektorgruppen unterschiedliche Entwicklungen. In der Hochtechnologie stieg von 2001 bis 2007 der Anteil der Unternehmen, die kostensenkende Prozessinnovationen eingeführt haben, von 19 % auf knapp 30 %, wobei im Jahr 2005 sogar fast ein Drittel der Hochtechnologieunternehmen prozessinnovationsbeding-

Abbildung 11: Innovationserfolg mit Marktneuheiten und mit kostensenkenden Prozessinnovationen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1993-2007 (in %)



\* Erhebungsbedingter Rückgang des Anteils der Unternehmen mit kostenreduzierenden Prozessinnovationen nicht auszuschließen.

\*\* ohne Banken/Versicherungen.

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

te Kostensenkungen realisieren konnte.<sup>9</sup> Der Kostensenkungserfolg – gemessen an der durchschnittlichen Stückkostenreduzierung – erreichte 2007 mit 5 % ein eher niedriges Niveau, nachdem 2004-2006 zwischen 5,5 und gut 6 % der Kosten jährlich durch neue Verfahren eingespart werden konnten. Ende der 1990er Jahre wurden allerdings jährliche Rationalisierungserfolge von 8 % und mehr erzielt. In der verarbeitenden Industrie erhöhten sich die pro Jahr erzielten Kostensenkungen durch Prozessinnovationen von 1995 bis 2001 merklich von unter 4 % auf über 6 %, fielen danach aber wieder auf 3 % in den Jahren 2003 und 2004. Am aktuellen Rand sind wieder etwas höhere Kosteneinsparungen von knapp 4 % in den Jahren 2006 und 2007 zu beobachten. Der Anteil der Unternehmen mit kostenreduzierenden Prozessinnovationen erreichte in der sonstigen verarbeitenden Industrie im Jahr 2006 mit 18 % einen Tiefststand, 2007 war mit 19 % ebenfalls ein relativ geringer Anteil der Unternehmen mit Rationalisierungsinnovationen erfolgreich.

In den wissensintensiven Dienstleistungen weist die aktuelle Entwicklung nach oben: Einschließlich der Banken und Versicherungen wurde im Jahr 2007 mit fast 6 % der höchste Kostensenkungserfolg seit 2000 erreicht. Exklusive des Kredit- und Versicherungsgewerbes lag dieser Indikatorwert mit 4,5 % zwar ebenfalls über dem Vorjahresniveau, im langjährigen Vergleich stellt dieser Rationalisierungserfolg jedoch nur ein mittleres Niveau dar. Beim Anteil der Unternehmen, die kostensenkende Prozessinnovationen einführen konnten, zeigen sich beträchtliche jährliche Schwankungen, wobei 2007 wieder ein etwas höherer Anteilswert von knapp 123% zu beobachten ist.

### **3.5 Innovationsplanung für 2008 und 2009**

In der Innovationserhebung des Jahres 2008, deren Feldphase von März bis Juli 2008 stattfand, wurden die Unternehmen auch zu den für 2008 und 2009 geplanten Innovationsaktivitäten. Zum einen wurde erfasst, ob unternehmensinterne Aktivitäten zur Einführung neuer Produkte und/oder neuer Prozesse geplant sind, zum anderen wurde die Höhe der geplanten finanziellen Mittel, die in jedem der beiden Jahre für Innovationsprojekte bereitgestellt werden soll, erfragt. Dabei kann zwischen Unternehmen, die mit Sicherheit Innovationsaktivitäten durchführen werden, Unternehmen, die sich über ihre Innovationsaktivitäten noch unsicher sind, und Unternehmen, die sicher nicht innovativ tätig werden, unterschieden werden. Die „unsicheren“ Unternehmen umfassen dabei in erster Linie Unternehmen, die noch nicht entschieden haben, ob sie in dem jeweiligen Jahr in Innovationsaktivitäten investieren werden. Sie können aber auch Unternehmen einschließen, die Innovationsaktivitäten durchführen werden, aber noch nicht wissen, ob diese Aktivitäten in Produkt- oder Prozessinnovationen münden werden, z.B. weil im Zentrum der geplanten Aktivitäten konzeptionelle Arbeiten zur Identifikation der Innovationsmöglichkeiten oder grundlegende FuE-Aktivitäten stehen.<sup>10</sup>

Um den Anteil der Unternehmen, die in den Jahren 2008 und 2009 Innovationsaktivitäten planen, mit Vorjahreszahlen vergleichen zu können, wird für die Vorjahre der Anteil der Unternehmen berechnet, die im jeweiligen Jahr positive Innovationsaufwendungen hatten. 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. In der Hochtechnologie ist der Anteil der Unternehmen mit positiven Innovationsaufwendungen im Zeitraum 1997 bis 2007 recht stabil und liegt zwischen 73 und 81 %, wobei im Jahr 2007 mit 81 % eine sehr hohe Innovationsbeteiligung beobachtet werden kann (Abbildung 12). Die Planzahlen für 2008 und 2009 deuten darauf hin, dass dieser Anteil im Jahr 2008 etwa konstant bleiben könnte, 2009 aber deutlich sinken dürfte. Für 2008 rechneten 76 % der Hoch-

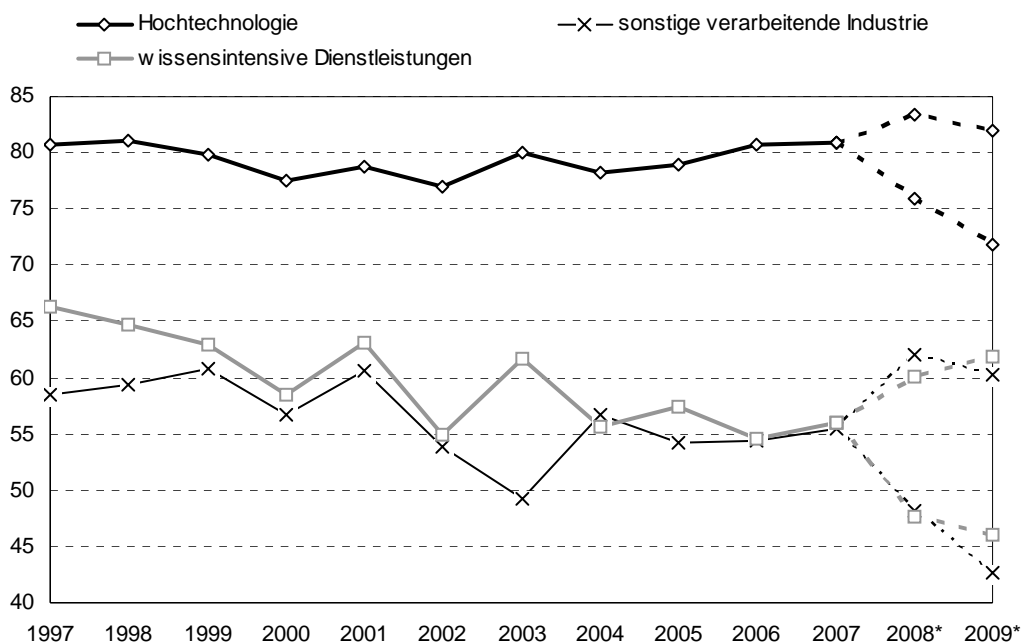
<sup>9</sup> Ein Vergleich dieses Anteilswerts ist nur ab dem Jahr 2000 ohne Einschränkungen möglich. Aufgrund einer Änderung der Fragestellungen sind die Angaben bis 1999 im Vergleich zu denen ab 2000 vermutlich überhöht und daher nur eingeschränkt vergleichbar.

<sup>10</sup> Bei der zweiten Gruppe handelt es sich um Unternehmen, die 2008 bzw. 2009 positive Innovationsaufwendungen planen, jedoch nicht angeben konnten, ob Produkt- oder Prozessinnovationsaktivitäten geplant sind.

technologie-Unternehmen fest mit Innovationsaktivitäten, einschließlich der noch „unsicheren“ Unternehmen liegt der Anteil bei 83,5 %. Für 2009 sinkt die Quote der sicher innovationsaktiven auf 72 % und jene der „unsicheren“ auf 81 %. Da erfahrungsgemäß ein Teil der „unsicheren“ Unternehmen letztendlich keine Innovationsaktivitäten realisiert, dürfte die Innovationsbeteiligung in der Hochtechnologie bis 2009 rückläufig sein, wobei 2009 durchaus das bislang niedrigste Niveau aus dem Jahr 2002 wieder erreicht werden könnte.

In der sonstigen verarbeitenden Industrie schwankt der Anteil der Unternehmen mit positiven Innovationsaufwendungen deutlich stärker, mit einem Höchstwert von 60 % in den Jahren 1999 und 2001 und einem Tiefstwert von unter 50 % im Jahr 2003. 2007 lag dieser Anteil mit 55,5 % auf mittlerem Niveau. Für 2008 könnte die Innovationsbeteiligung stabil bleiben, wengleich der Anteil der noch unsicheren Unternehmen mit 14 % sehr hoch ist, wodurch sich eine große Spannweite zwischen sicher innovativ tätigen (48 %) und möglicherweise innovativ tätigen (62 %) ergibt. Für 2009 weisen allerdings beide Anteilswerte nach unten, sodass von einem Rückgang der Innovationsbeteiligung in der sonstigen verarbeitenden Industrie auszugehen ist, der sich dem bisherigen Tiefststand aus dem Jahr 2003 nähern könnte. In den wissensintensiven Dienstleistungen erreichte der Anteil der Unternehmen mit positiven Innovationsaufwendungen im Jahr 2007 mit 56 % das gleiche niedrige Niveau wie im Vorjahr. Für 2008 und 2009 ist angesichts des geringen Anteils an sicher innovativ tätigen Unternehmen 47,5 % (2008) und 42,5 % (2009) und des hohen Anteils der noch unsicheren von 12,5 % (2008) und 16 % (2009) ein leichter Rückgang nicht unwahrscheinlich, allerdings könnte von 2008 auf 2009 - im Gegensatz zur Industrie - die Innovationsbeteiligung stabil bleiben.

**Abbildung 12: Anteil der Unternehmen mit positiven Innovationsaufwendungen in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands 1997-2009**



Anteil der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten: Unternehmen, die im jeweiligen Jahr positive Innovationsaufwendungen aufweisen, in % aller Unternehmen.

\* Werte für 2007 und 2008: Planangaben der Unternehmen; die untere Linie gibt den Anteil der Unternehmen an, die sicher mit Innovationsaktivitäten in dem jeweiligen Jahr rechnen, die obere Linie gibt den Anteil der Unternehmen an, die sicher oder noch unsicher mit Innovationsaktivitäten in dem jeweiligen Jahr rechnen.

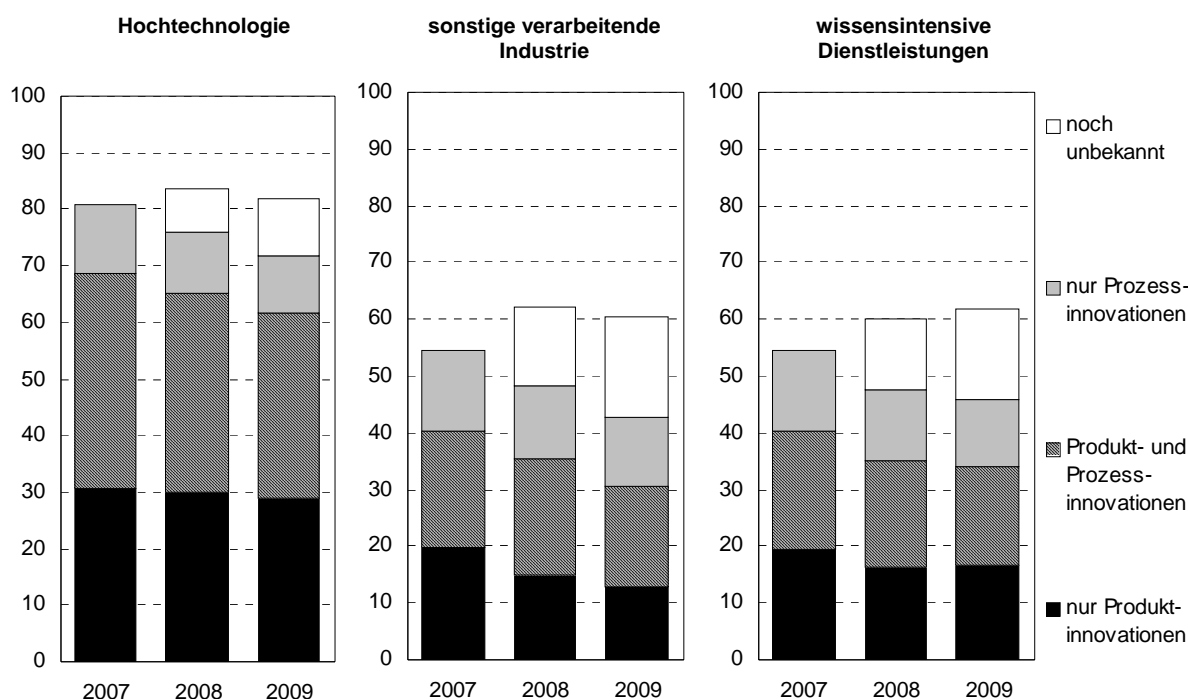
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

Die größte Unsicherheit bei der Beurteilung des möglichen künftigen Innovationsverhaltens stellt allerdings der Umstand dar, dass die Planzahlen zu einem Zeitpunkt abgegeben wurden, als die Erwartungen über die kurzfristige wirtschaftliche Entwicklung noch keine Rezession für Ende 2008 und den Beginn des

Jahres 2009 vorsahen. Vielmehr konnten die Unternehmen - sofern sie den Prognosen der Wirtschaftsforschungsinstitute, der Bundesregierung und anderer Institutionen Vertrauen schenken - zwar von einer Konjunkturabschwächung ausgehen, die akute Bankenkrise war für sie jedoch noch nicht absehbar. Eine grundlegend andere konjunkturelle Entwicklung als die, die den Planung zugrunde gelegt wurde, kann natürlich auch zu deutlich anderen Entscheidungen führen und die ursprünglichen Planung zur Makulatur machen.

Betrachtet man dennoch die Planungen 2008 und 2009 als eine Grundlage für das tatsächlich von den Unternehmen umgesetzte Innovationsverhalten, so zeichnet sich eine leichte Verschiebung der Innovationstätigkeit in Richtung Produktinnovationen in der Hochtechnologie und in Richtung Prozessinnovationen in der sonstigen verarbeitenden Industrie ab, während in den wissensintensiven Dienstleistungen die Ausrichtung der Innovationstätigkeit nach Produkt- und Prozessneuerungen unverändert bleibt (Abbildung 13). Zu beachten ist dabei, dass sich die Planzahlen für 2008 und 2009 nur auf jene Unternehmen beziehen, die fest mit Innovationsaktivitäten rechnen. Die tatsächliche Ausrichtung der Innovationstätigkeit in den beiden Jahren kann dann deutlich von der in Abbildung 13 gezeigten abweichen, wenn die zum Befragungszeitpunkt noch unsicheren Unternehmen, die letztendlich doch Innovationsaktivitäten durchführen, eine deutlich andere Struktur hinsichtlich Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten aufweisen.

**Abbildung 13: Verteilung der Unternehmen nach Produkt- und Prozessinnovationstätigkeit 2007-2009 in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands**



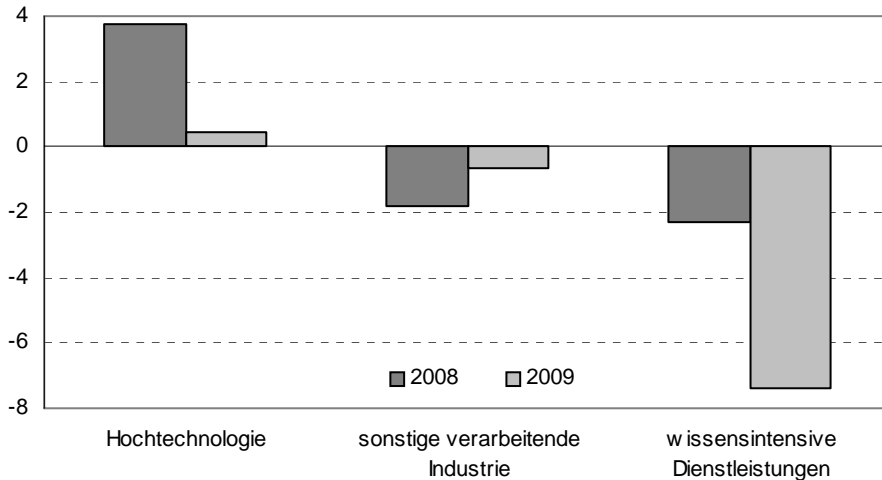
Werte für 2006: Verteilung der Unternehmen mit erfolgreichen, noch laufenden oder abgebrochenen Innovationsaktivitäten in den Jahren 2004-2006; Werte 2007 und 2008: Verteilung der Unternehmen, die sicher Innovationsaktivitäten in dem jeweiligen Jahr planen.

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

Die geplanten Innovationsaufwendungen für 2008 und 2009 deuten erstmals seit vielen Jahren auf einen nominellen Rückgang der Innovationsaufwendungen in Deutschland hin. 2008 ist in Summe der hier betrachteten Wirtschaftssektoren noch mit einem leichten Anstieg zu rechnen, sofern die Planzahlen vom Frühjahr und Frühsommer des Jahres tatsächlich auch so umgesetzt werden. Stütze dieser noch positiven Entwicklung in 2008 ist die Hochtechnologie, die mit einem nominellen Zuwachs von knapp 4 % rechnet. In der sonstigen verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen ist dagegen bereits für 2008 ein Rückgang der Innovationsaufwendungen im Ausmaß von etwa 2 % zu erwarten (Abbildung 14). Für 2009 zeigen die Planzahlen in der Hochtechnologie und in der sonstigen verarbeitenden

den Industrie faktisch eine Stagnation und in den wissensintensiven Dienstleistungen einen sehr starken Rückgang um über 7 % gegenüber den Planzahlen für 2008.

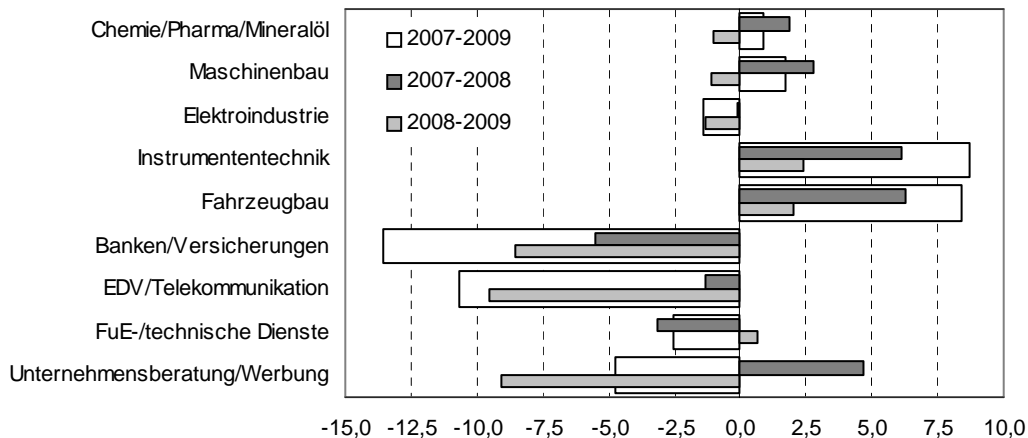
**Abbildung 14: Geplante Innovationsaufwendungen 2008 und 2009 in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %)**



Werte basieren auf Planangaben der Unternehmen von Frühjahr und Frühsommer 2008.  
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

In absoluten Zahlen würden die Innovationsaufwendungen in den drei Sektorgruppen zusammen von € 109,9 Mrd. im Jahr 2007 auf € 111,9 Mrd. im Jahr 2008 steigen, 2009 aber auf € 110,6 Mrd. sinken. In den wissensintensiven Dienstleistungen würde das Ausgabenvolumen für Innovationsprojekte von 2007 auf 2009 um € 2,0 Mrd., d.h. um etwa 10 %, auf € 19,3 Mrd. sinken.

**Abbildung 15: Veränderungsrate der nominellen Innovationsaufwendungen 2007-2009 nach Branchengruppen der Hochtechnologie und der wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands (in %)**



Werte basieren auf Planangaben der Unternehmen von Frühjahr und Frühsommer 2008.  
Quelle: ZEW: Mannheimer Innovationspanel. – Berechnungen des ZEW.

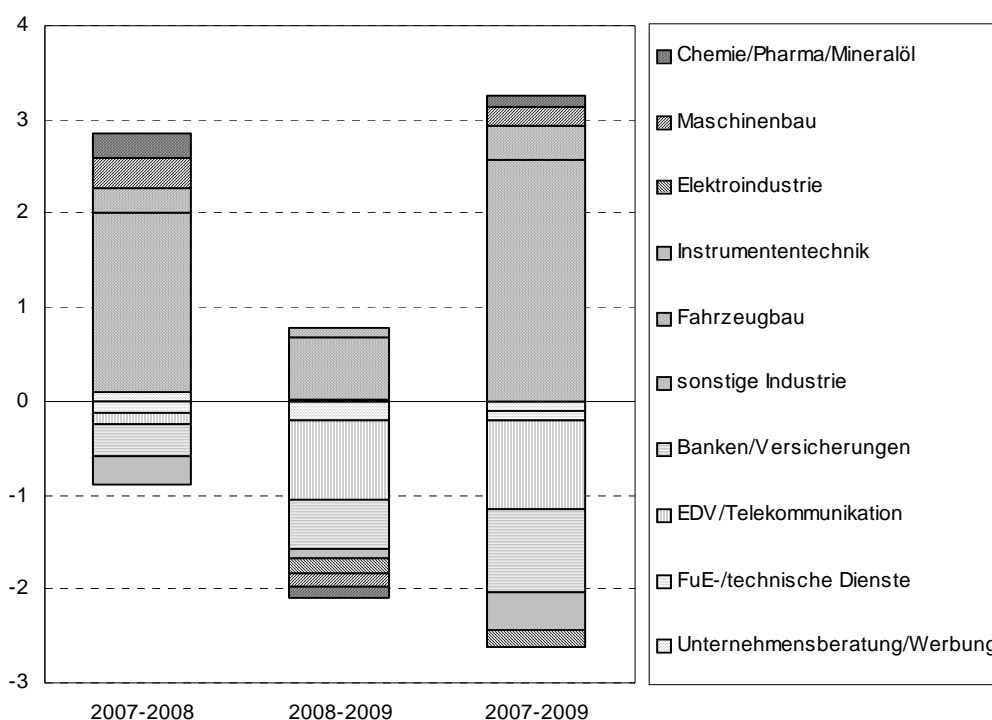
Betrachtet man die einzelnen Branchengruppen der Hochtechnologie und der wissensintensiven Dienstleistungen (Abbildung 15), so ist zu erkennen, dass die Banken und Versicherungen sowie die EDV/Telekommunikation besonders starke prozentuelle Rückgänge ihrer Innovationsbudgets planen. Im Kredit- und Versicherungsgewerbe fällt der Rückgang mit knapp 14 % zwischen 2007 und 2009 besonders kräftig aus, in der EDV/Telekommunikation sollen vor allem 2009 die Innovationsaufwendungen merklich zurückgefahren werden, über den Zweijahreszeitraum 2007-2009 ergibt sich eine Abnahme um knapp



11 %. Aber auch in den beiden anderen Branchengruppen dieses Sektors sollen bis 2009 die Innovationsaufwendungen zurückgefahren werden, und zwar um etwa 5 % in der Unternehmensberatung/Werbung und um etwa 2,5 % in den FuE- und technischen Diensten.

Die positive Entwicklung in der Hochtechnologie wird durch den Fahrzeugbau und die Instrumententechnik getragen, die ihre Innovationsbudgets von 2007 bis 2009 jeweils um knapp 9 % ausweiten möchten. Leichte Zuwächse planen in Summe der beiden Jahre auch der Maschinenbau (+2 %) und die Chemieindustrie (+1 %), wobei in beiden Branchengruppen 2009 bereits rückläufige Innovationsbudgets angesetzt werden. Die Elektroindustrie weist stagnierende Innovationsbudgets für 2008 und leicht rückläufige für 2009 aus.

**Abbildung 16: Absolute Veränderung der nominellen Innovationsaufwendungen 2007-2009 in der verarbeitenden Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands nach Branchengruppen (in Mrd. €)**



Werte basieren auf Planangaben der Unternehmen von Frühjahr und Frühsommer 2008.

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

Um den Beitrag der einzelnen Branchen zu Veränderung der absoluten Höhe der Innovationsaufwendungen in der deutschen Wirtschaft abschätzen zu können, sind in Abbildung 16 die absoluten Beträge der geplanten Veränderung der Innovationsbudgets zwischen 2007 und 2008 bzw. 2008 und 2009 sowie über den Zweijahreszeitraum 2007-2009 insgesamt eingetragen. Zu sehen ist, dass der Fahrzeugbau ganz wesentlich für die insgesamt noch leicht positive Entwicklung der Innovationsaufwendungen bis 2009 beiträgt. Inwieweit die optimistischen Planungen angesichts des erwarteten starken Nachfragerückgangs, der daraus folgenden Produktionseinschränkungen und der gleichzeitig starken Abhängigkeit der Innovationsfinanzierung vom laufenden Geschäftserfolg (siehe das folgende Kapitel 4) auch tatsächlich umgesetzt werden oder ob es nicht noch kurzfristig zu merklichen Budgetkürzungen kommt, ist ungewiss. Positive Beiträge von deutlich geringerem Umfang leisten außerdem die Instrumententechnik sowie - in bescheidenem Umfang - die Chemieindustrie und der Maschinenbau. Die stärksten negativen absoluten Beiträge gehen von den Banken und Versicherungen sowie von EDV/Telekommunikation aus.

## 4 Finanzierung von Innovationen

### 4.1 Formen der Innovationsfinanzierung<sup>11</sup>

Zu hohe Kosten von Innovationsprojekten und ein Mangel an geeigneten Finanzierungsquellen zählen seit vielen Jahren zu den am häufigsten genannten Innovationshemmnissen. Dies gilt für deutsche Unternehmen ebenso wie für die Unternehmen in den meisten anderen europäischen Ländern (vgl. Rammer und Weißenfeld, 2008). In der Regel verfügen die Unternehmen über mehr Ideen für technisch realisierbare und von Kunden auch nachgefragte Innovationen, als sie mit den verfügbaren Mitteln finanzieren können oder wollen (vgl. Peeters und van Pottelsberghe, 2003). Finanzierungsrestriktionen verringern somit den Umfang von Innovationsaktivitäten.

Solche Finanzierungsrestriktionen sind auf der einen Seite unvermeidlich und dienen dazu, angesichts knapper Mittel die Ressourcen auf jene Projekte zu lenken, die die höchsten Erträge versprechen. Zum anderen gibt es aber auch Hinweise, dass die Unternehmen in Summe weniger finanzielle Mittel für Innovationsprojekte bereitstellen, als zur Maximierung der gesamtwirtschaftlichen Einkommen notwendig wäre (vgl. Hall, 2002). Finanzierungsseitig hat dies im Wesentlichen zwei Ursachen:

- Erstens ergibt sich für viele Innovationsprojekte aufgrund der eingeschränkten exklusiven Aneignbarkeit der Erträge (vgl. Arrow, 1962) aus Innovationsaktivitäten eine ungünstige Erträge-Kosten-Relation, d.h. die Innovationskosten erscheinen aus einzelwirtschaftlicher Perspektive als zu hoch. Hat ein Unternehmen - unter hohen finanziellen Aufwendungen - eine bestimmte Innovationsidee zur Marktreife entwickelt oder einen Lösungsweg für ein bestimmtes technisches Problem gefunden, so ist es für andere Unternehmen oft einfach und mit deutlich niedrigeren Kosten verbunden, diese Innovation nachzuahmen. Dadurch verteilen sich die Erträge der Innovation auf den Erstinновator und die Nachahmer, während der Erstinновator den größten Teil der Kosten zu tragen hat. Die Gewährung von exklusiven Nutzungsrechten z.B. über den Patentschutz ist ein Weg, um die Erträge-Kosten-Relation für Erstinновatoren zu verbessern. Allerdings sind nicht alle Innovationen schutzfähig, und durch die Offenlegungspflicht können Patente zum Abfluss von wettbewerbsrelevantem technischem Wissen an Wettbewerber beitragen und so ebenfalls die Innovationserträge schmälern.
- Zweitens stellen Kreditgeber nur eingeschränkt Mittel für Innovationsprojekte bzw. allgemein für innovative Unternehmen bereit, sodass Unternehmen, die auf eine zumindest teilweise externe Finanzierung von Innovationsaktivitäten angewiesen sind, nicht ausreichend mit finanziellen Mitteln für die Durchführung ihrer Innovationsvorhaben versorgt werden. In der Literatur werden unterschiedliche Gründe hierfür angeführt, die von Informationsasymmetrien, *moral hazard* Problemen, einer absichtlich ungünstigen Projektauswahl (*adverse selection*), dem Vorliegen von Unsicherheit (über die technologische Machbarkeit und Marktakzeptanz von Innovationsideen) und der sich daraus ergebenden Risikoaversion externer Kapitalgebern bis hin zu einer generell geringen Eignung von Krediten zur Finanzierung von immateriellen Investitionen (die für Innovationsprojekte dominierend sind) aufgrund des Fehlens von Sicherheiten reichen. Eine Rationierung von Krediten zur Finanzierung von Innovationsaktivitäten bedeutet wiederum, dass innovative Unternehmen verstärkt auf interne Mittel (Cashflow) oder andere externe Finanzierungsquellen (Wagniskapital, öffentliche Fördermittel, Anleihen, Aktienmarkt) zurückgreifen müssen. Aber auch diese Mittel stehen nur begrenzt zur Finanzierung von Innovationen zur Verfügung. Der Cashflow schwankt üblicherweise stark mit dem Konjunkturzyklus, während Innovationsaufwendungen meist eine

---

<sup>11</sup> Dieser Abschnitt basiert wesentlich auf Rammer et al. (2006).

kontinuierliche Finanzierung über mehrere Jahre hinweg benötigen. Der Zugang zu externen Finanzierungsquellen ist ebenfalls begrenzt und steht nicht allen Unternehmen gleichermaßen zur Verfügung.

Für die Finanzierung von Innovationsaktivitäten ergeben sich ähnliche Rahmenbedingungen wie für die Finanzierung von Sachkapitalanschaffungen: In beiden Fällen handelt es sich um Investitionen, d.h. um Ausgaben in einer aktuellen Periode, denen erst Erträge in künftigen Perioden gegenüberstehen. Wie für alle Arten von Investitionen kommen grundsätzlich vier Finanzierungsformen in Frage:

- interne Finanzierung über den laufenden Cashflow, Rücklagen oder Barreserven,
- externe Finanzierung über Kredite,
- externe Finanzierung über neues Eigenkapital (Wagnis- und anderen Formen von Beteiligungskapital, Ausgabe neuer Anteilsscheine, Einzahlung durch Gesellschafter etc.),
- öffentliche Förderungen, einschließlich zinsbegünstigter Kredite über öffentliche Darlehen oder Bürgschaften sowie steuerlicher Förderungen.

Der Investitionscharakter von Innovationsaktivitäten legt dabei die zumindest teilweise Finanzierung aus externen Quellen nahe. Denn um Innovationsprojekte zu realisieren, benötigen Unternehmen oft hohe Mittel innerhalb kurzer Zeiträume, die die verfügbaren Mittel aus dem laufenden Geschäft oder die verfügbaren Barreserven und Rücklagen übersteigen können.

Für die Finanzierung von Investitionen gilt - dem Theorem von Modigliani und Miller (1958) folgend - im Grunde die Annahme, dass sie gegenüber der Finanzierungsform (Cashflow, Kredite, Neuaufnahme von Eigenkapital) neutral ist. Allerdings können Informationsasymmetrien und *moral hazard* Probleme zwischen Fremdkapitalgeber und dem investierenden Unternehmen sowie eine ungleiche Besteuerung interner und externer Finanzierungsquellen zu unterschiedlichen Kosten der einzelnen Finanzierungsformen führen und die Neutralitätsannahme aufheben (vgl. Hall, 2002). Außerdem können Informationsasymmetrien und Unvollkommenheiten in den Vertragsgestaltungsmöglichkeiten zur Verhinderung von *moral hazard* sowie *adverse selection* zu einer Kreditrationierung führen (vgl. Better und Hellwig, 1987), wodurch externe Finanzierungsquellen nur eingeschränkt zur Investitionsfinanzierung zur Verfügung stehen (vgl. Harhoff, 1998). Diese Finanzierungsrestriktionen gelten für alle Investitionsformen, und somit auch für Innovationen.

Die Finanzierung von Innovationen weist im Vergleich zur Finanzierung von Sachkapitalanschaffungen allerdings einige Besonderheiten auf, die auf spezifische Merkmale von Innovationsaktivitäten zurückzuführen sind und zu zusätzlichen Finanzierungsrestriktionen führen können. Im Gegensatz zu Sachkapitalinvestitionen umfassen Aufwendungen für Innovationen in erster Linie laufende Aufwendungen für Personal oder Vorleistungen, die z.B. im Rahmen von Forschung und Entwicklung (FuE), Konstruktion, Design, Produktionsvorbereitung, Schulung und Markteinführung entstehen. So entfielen auf Investitionen in Sachkapitalgüter (inklusive immaterieller Vermögensgegenstände wie Patentrechte, Lizenzen und Markenrechte) im Jahr 2007 nur rund ein Drittel der gesamten Innovationsaufwendungen in Industrie und wissensintensiven Dienstleistungen Deutschlands. Zwei Drittel der Aufwendungen waren Personal- und Sachaufwendungen (inklusive vergebener Dienstleistungsaufträge an Dritte). Diese Aufwendungen eignen sich - im Gegensatz zu investiven Ausgaben - jedoch nicht zur Besicherung von externem Kapital, das gegebenenfalls zur Vorfinanzierung dieser Aufwendungen benötigt wird.

Eine weitere Besonderheit betrifft die Ergebnisse von Innovationsaktivitäten. Innovationsaktivitäten zielen darauf ab, neue Produkte und/oder effizientere Verfahren zu entwickeln und einzuführen. Wenngleich am Ende von Innovationsprojekten oftmals materielle Güter (neue Produkte, neue Prozesstechnologien) stehen, so liegt der entscheidende Beitrag der Innovationsanstrengungen in dem Wissen, wie neue Produkte hergestellt und erfolgreich vermarktet werden können und wie effizientere

Prozesse zu organisieren sind. Dieses Wissen ist nur begrenzt kodifizierbar und liegt oft in Form von Erfahrungswissen der Mitarbeiter und bestimmten organisatorischen Abläufen vor. Vor allem aber ist es stark unternehmensspezifisch und damit schwer ohne Anpassungskosten in andere Unternehmen transferierbar. Dadurch eignen sich die Ergebnisse von Innovationsaktivitäten kaum, um auf sie als Sicherheit im Fall von Zahlungsschwierigkeiten des innovierenden Unternehmens zurückzugreifen (vgl. Williamson, 1988).

Hinzu kommt, dass Innovationsaktivitäten stets durch ein hohes Risiko gekennzeichnet sind, das zum einen die technologische Realisierbarkeit und zum anderen die Marktakzeptanz der Neuerungen betrifft. Um das Ausmaß dieses Risikos einschätzen zu können, sind sehr spezifische Informationen über die innovativen Fähigkeiten des Unternehmens, die konkreten technologischen Möglichkeiten und Grenzen, die Bedürfnisse und Ansprüche der Kunden sowie die möglichen Reaktionen der Wettbewerber (einschließlich der von diesen vorangetriebenen Innovationen) notwendig. Solche Informationen zu beschaffen und korrekt zu beurteilen ist für Externe in der Regel viel schwieriger als für das innovierenden Unternehmen selbst.

Schließlich ist zu beachten, dass Innovationsprojekte durch Mindestgrößen und Mindestlaufzeiten gekennzeichnet sind. Dadurch ist eine Anpassung des Projektvolumens an die Finanzierungsmöglichkeiten nur eingeschränkt bzw. nur zu hohen Kosten möglich. Dies gilt insbesondere in einer dynamischen Perspektive. Vor allem für Forschungsaktivitäten gilt, dass eine kurzfristige Anpassung des Umfangs von FuE-Aktivitäten nur schwer möglich ist, da sich Forschungsprojekte nicht beliebig zeitlich strecken oder verkürzen lassen (vgl. Himmelberg und Petersen, 1994). Ein kurzfristiger Ausstieg aus Innovationsaktivitäten ist üblicherweise mit hohen *sunk costs* verbunden, während bei einem kurzfristigen Einstieg mit einer hohen Fixkostenbelastung zu rechnen ist (z.B. Anstellung von spezialisierten Fachkräften, Einrichtung eines Labors).

Diese spezifischen Eigenschaften von Innovationsaktivitäten führen dazu, dass eine **Kreditfinanzierung** - zusätzlich zu den bereits oben angeführten Gründen - bei der Finanzierung von innovativen Projekten an weitere Grenzen stößt (vgl. Himmelberg und Petersen, 1994):

- Zur Abdeckung des höheren Risikos, das mit innovativen Projekten bzw. innovativ tätigen Unternehmen einhergeht, verlangen Kreditgeber einen Risikoaufschlag auf die marktüblichen Zinsen. Aufgrund von Informationsasymmetrien bezüglich Kosten, Risiko und zu erwartenden Erträgen von Innovationen kann es zu einer Abweichung der erwarteten (und aus Sicht des innovativen Unternehmens ausreichend hohen) internen Rendite eines Innovationsprojekts von der vom Fremdkapitalgeber verlangten Verzinsung kommen. An dem dann zu hohen Zinssatz kann die Finanzierung von Innovationsprojekten scheitern. Das Problem von Informationsasymmetrien stellt sich insbesondere bei neu gegründeten oder sehr jungen Unternehmen. Für diese Unternehmen liegen für potenzielle Fremdkapitalgeber kaum Informationen zur Unternehmensgeschichte vor, um die Erfolgsaussichten von Projekten beurteilen zu können.
- Hohe Zinssätze zur Fremdfinanzierung von Innovationsprojekten können dazu führen, dass Kreditnehmer mit weniger risikobehafteten Projekten wegen der zu hohen Kosten auf eine Kreditnachfrage verzichten oder bewusst risikoträchtigeren Vorhaben wählen (bzw. das Risiko eines Projekts gezielt erhöhen), um im Erfolgsfall eine höhere Rendite zu erzielen, die die Fremdkapitalzinsen übertrifft. Zum einen steigt dadurch das Ausfallrisiko, sodass Kreditgeber mit einer sehr zurückhaltenden Kreditvergabe (Kreditrationierung) reagieren werden (vgl. Stiglitz und Weiss, 1981; Goodacre und Tonks, 1995). Zum anderen werden weniger risikobehaftete Innovationsprojekte zurückgestellt, so dass sich eine ungünstige Risikostruktur der Innovationsaktivitäten ergibt.
- Im Fall von sehr risikobehafteten Unternehmen, in denen die Durchführung von Innovationsprojekten die wesentliche Unternehmenstätigkeit darstellt und von deren Erfolg auch die weitere Unternehmensexistenz abhängt, kann es zu einer Kreditrationierung durch die Fremdkapitalgeber

kommen. Denn während der Kreditgeber im Erfolgsfall nur im Ausmaß des - vorab vereinbarten - Zinssatzes am Unternehmenserfolg beteiligt ist, partizipiert er im Fall des Scheiterns von Innovationsprojekten bis zur vollen Kreditsumme, da ein solches Scheitern in der Regel die Unternehmensinsolvenz zur Folge hat. Da in solchen Unternehmen nur sehr begrenzt Sicherheiten zur Abdeckung des Kreditvolumens verfügbar sind, kommt dies in vielen Fällen einem Totalausfall des Kredits gleich. Bestimmte Innovationsprojekte bzw. sehr innovationsintensive Unternehmen erhalten dadurch selbst dann keine Kreditmittel, wenn sie sehr hohe Zinssätze zu zahlen bereit sind.

- Die Verfügbarkeit von Sicherheiten aus dem zu finanzierenden Innovationsprojekt ist aufgrund des überwiegend immateriellen Charakters von Inputs und Outputs begrenzt. Um Kredite zur Finanzierung von Innovationsprojekten abzusichern, muss daher in der Regel auf andere Aktiva des Unternehmens zurückgegriffen werden. Vor allem in kleinen, jungen, sehr innovationsintensiven sowie in bereits stark fremdkapitalfinanzierten Unternehmen stehen solche Sicherheiten oft nicht im ausreichendem Maß zur Verfügung. Gleichzeitig ist anzunehmen, dass Unternehmen, die in risikoreiche Projekte investieren möchten und diese Projekte gleichzeitig einen bedeutenden Teil der Unternehmensaktivität ausmachen, keinen Anreiz haben, Sicherheiten aus ihrem nicht risikobehafteten (d.h. den bereits im Markt etablierten) Geschäft dafür zu stellen. Denn im Fall eines Scheiterns des Innovationsprojektes würde dies den Gesamtbestand des Unternehmens gefährden. Deshalb verzichten solche Unternehmen auf die Fremdkapitalfinanzierung von Innovationsvorhaben (vgl. Rammer et al., 2005b).

Die Möglichkeit der Kreditfinanzierung von Innovationen ist somit stark von der Art der Innovationsaktivität abhängig. Je risikobehafteter ein Projekt ist, d.h. je stärker es auf eigener FuE basiert und auf die Einführung radikaler Innovationen (d.h. von Innovationen, die bislang noch nicht im Markt angeboten werden und ein hohes technisches Risiko beinhalten), desto weniger dürfte sich eine Kreditfinanzierung eignen. Innovationsprojekte, die einen hohen Anteil an Sachkapitalinvestitionen aufweisen (z.B. für neue Anlagen im Rahmen von Prozessinnovationen), sind dagegen herkömmlichen Investitionsprojekten sehr ähnlich und stoßen bei einer Kreditfinanzierung auf deutlich geringere Schwierigkeiten.

Eine Alternative zu Krediten als externe Finanzierungsquelle von Innovationen ist die Aufnahme von frischem Eigenkapital. Neben der Bereitstellung zusätzlicher Eigenmittel aus dem Vermögen der bestehenden Gesellschafter und der Ausgabe neuer Aktien spielt hier insbesondere der formelle Beteiligungskapitalmarkt eine größere Rolle. Die Finanzierung von Innovationsaktivitäten über **Wagniskapital** hat gegenüber der Kreditfinanzierung mehrere Vorteile:

- Es existiert keine Asymmetrie in der Partizipation am Erfolg zwischen Unternehmen und externem Kapitalgeber. Der Wagniskapitalgeber partizipiert im Ausmaß seines Beteiligungsanteils gleichermaßen an den Gewinnen, den Verlusten und der Wertveränderung des Unternehmens.
- Wagniskapitalinvestoren spezialisieren sich üblicherweise auf bestimmte Märkte und Technologiefelder, sodass sie eher in der Lage sind, die spezifischen Risiken und Potenziale von Innovationsprojekten bzw. innovativen Unternehmen zu beurteilen. Zudem sind Wagniskapitalinvestitionen häufig mit einer Beteiligung von Wagniskapitalgebern in der Geschäftsführung des Unternehmens verbunden, jedenfalls aber mit einer deutlich engeren Kontrolle der Geschäftsführung als im Fall von Kreditgebern. Dadurch verringern sich mögliche Informationsasymmetrien, das Risiko von Innovationsprojekten nimmt beträchtlich ab und *moral hazard* Probleme können deutlich verringert werden. Dies reduziert die Kosten von Wagniskapital gegenüber einer Kreditfinanzierung von Innovationen.
- Wagniskapitalinvestitionen erfordern zu einem geringeren Umfang die Bereitstellung von Sicherheiten als im Fall einer Kreditfinanzierung.

Gleichwohl weist auch Wagniskapital verschiedene Grenzen für die Finanzierung von Innovationen auf. So ist es in der Regel nicht vollständig möglich, Informationsasymmetrien abzubauen und *moral hazard* auszuschließen. Dadurch tendieren Wagniskapitalgeber zu einem ähnlichen Verhalten wie Kreditgeber, d.h. sie suchen Rückgriffsmöglichkeiten auf Sicherheiten im Fall eines ungünstigen Geschäftsverlaufs. Untersuchungen von Kaplan und Stromberg (2000) zu Verträgen von Wagniskapitalgesellschaften in den USA zeigten, dass die Verträge überwiegend eine komplexe Kombination von Kredit- und Beteiligungskomponenten aufwiesen. Im Fall eines ungünstigen Geschäftsverlaufs kommt die Beteiligung den Eigenschaften eines Kredits nahe (d.h. die Wagniskapitalgesellschaft erhält Kontrollrechte und Zugriff auf Sicherheiten), während im Fall eines günstigen Geschäftsverlaufs die Wagniskapitalgesellschaft der Geschäftsführung freie Hand gewährt. Untersuchungen zum deutschen Beteiligungskapitalmarkt zeigen ebenfalls solche Kombinationen in der Vertragsgestaltung (vgl. Bienz et al., 2005).

Des Weiteren sind Wagniskapitalgeber an einem möglichst raschen Rückfluss von Gewinnen interessiert. Dies kann zu einem Druck auf kurze Projektlaufzeiten und einer raschen Markteinführung von Innovationen führen, die allerdings zu suboptimalen Ergebnissen von Innovationsprozessen führen. Um die Transaktionskosten gering zu halten, versuchen Wagniskapitalgeber häufig, einen Mindestumfang von Investitionen je Beteiligungsfall zu erreichen. Dadurch können insbesondere KMU, die einen vergleichsweise geringen Finanzierungsbedarf haben (vgl. Rammer und Spielkamp, 2006), aus dem Finanzierungsangebot von Wagniskapitalgebern herausfallen. Eine Untersuchung von Achleitner et al. (2005) zeigte, dass Wagniskapitalgeber zwar keine fixen Untergrenzen im Sinn von Mindestanforderungen für eine Beteiligungswürdigkeitsprüfung anwenden (insbesondere nicht bei Beteiligungsgesellschaften, die sich auf Frühphasenfinanzierungen konzentrieren (ebd., 26ff), dass aber kleine Investitionsumfänge dennoch vergleichsweise selten auftreten. Beteiligungsgeber sehen insbesondere bei kleinen Dealgrößen „Angebotslücken“, insofern als dass das Angebot an Beteiligungskapital unter der Nachfrage liegt (ebd., 87f).

Die Verwendung **interner Mittel** ist angesichts der bestehenden Restriktionen bei der Beschaffung von externem Kapital sowie der damit verbundenen höheren Kosten (aufgrund höherer Risikoaufschläge und höherer Transaktionskosten) in vielen Unternehmen die präferierte Form der Innovationsfinanzierung (vgl. Harhoff, 1998; Bond et al., 2003; Haid und Weigand, 2001). Ihr Vorteil liegt darin, dass - sofern ein Unternehmen über eine ausreichende Innenfinanzierungskraft verfügt - die Mittel rasch und flexibel bereitgestellt werden können und keine Abstimmung mit Externen notwendig ist. Dadurch kann auch die Gefahr des Abflusses von innovations- und wettbewerbsrelevanten Wissen an Dritte verhindert werden. Die hohe Flexibilität dieser Finanzierungsform ist auch angesichts des Umstands von Vorteil, dass viele Innovationsprojekte schrittweise umgesetzt werden und Zeitpunkt und Umfang eines weiteren Finanzierungsbedarfs sich oft erst kurzfristig zeigen. Empirische Studien zur Innovationsfinanzierung von Unternehmen konnten immer wieder einen positiven Einfluss der Innenfinanzierungsmöglichkeiten nachweisen, der für verschiedene Indikatoren zur Messung der Verfügbarkeit von internen Mitteln gilt (vgl. Harhoff, 1998; Bond et al., 2003; Haid und Weigand, 2001, für die Beziehung zwischen Cashflow und FuE-Aufwendungen, Müller und Zimmermann, 2005, für den Einfluss der Eigenkapitalquote; Rammer et al., 2004, für das Umsatzwachstum; Czarnitzki und Kraft, 2004, für die Bonitätseinstufung; Czarnitzki, 2006, für die Umsatzrendite).

Ein wesentlicher Nachteil der Nutzung interner Mittel zur Finanzierung von Innovationsaktivitäten ist ihre tendenziell höhere Fluktuation zwischen den einzelnen Jahren (in Abhängigkeit der Entwicklung von Gewinnen und Cashflow) sowie ihre inhärente Begrenztheit. Beruht die Innovationsfinanzierung ausschließlich auf internen Mitteln, so ist die Fortführung von Innovationsaktivitäten in Zeiten eines niedrigen oder gar negativen Cashflows gefährdet, sofern nicht in den Vorjahren Finanzreserven angelegt wurden. Da jedoch kurzfristige Anpassungen des Umfangs von Innovationsprojekten nur zu hohen Kosten und mit negativen Rückwirkungen auf den Innovationsoutput möglich sind, kann eine ausschließliche Innenfinanzierung den Erfolg von Innovationsaktivitäten gefährden. Hinzu kommt, dass

für bestimmte Innovationsaktivitäten kurzfristig hohe Kosten anfallen können (z.B. für die Anschaffung von Prozesstechnologie oder für umfangreiche Entwicklungs- und Testaktivitäten), die den verfügbaren Cashflow deutlich übersteigen. Im Fall einer reinen Innenfinanzierung von Innovationsaktivitäten ist daher anzunehmen, dass Unternehmen den Umfang ihrer Innovationsaktivitäten - vor allem längerfristig orientierte Komponenten wie FuE betreffend - niedriger halten, als zur Erreichung eines optimalen Outputs notwendig wäre, um hohe Anpassungskosten im Fall von Cashflow-Schwankungen zu vermeiden (vgl. Himmelberg und Petersen, 1994).

**Öffentliche Förderungen** für Innovationsprojekte in Form von Zuschüssen oder Kostenminderungen (z.B. von Steuern und Abgaben) erhöhen den Cashflow der Unternehmen und sind damit einer internen Finanzierungsquelle ähnlich. Der wesentliche Unterschied besteht allerdings in den *compliance costs*, die zum Erhalt einer öffentlichen Förderung entstehen. Diese sind abhängig von der Ausgestaltung des jeweiligen Programms und können direkte Kosten (Information über die Programmmerkmale, Erstellung eines Antrags, Suche und Einbindung von Kooperationspartnern, Einrichtung eines spezifischen Berichtswesens zur Erfüllung der Abrechnungs- und Controllinganforderungen) und Opportunitätskosten umfassen. Zu letzteren zählt z.B. die Wahl eines bestimmten Designs für ein Innovationsprojekt, um öffentliche Auflagen in Hinblick auf die eingesetzte Technologie, die Einbindung von Kooperationspartnern, die Laufzeit, den Projektumfang oder die Anwendung bestimmter Schutzmechanismen (z.B. Patente) zu erfüllen. Dies kann zu einem suboptimalen Projektdesign führen, und damit zu langfristig niedrigeren Erträgen im Fall einer erfolgreichen Projektumsetzung. Der Erhalt öffentlicher Fördermittel kann außerdem mit Veröffentlichungspflichten (z.B. Veröffentlichung des Projektantrags oder wichtiger Projektergebnisse) einhergehen und damit im Widerspruch zu den Strategien des Unternehmens zum Schutz seines geistigen Eigentums stehen. Schließlich ist die unter Umständen geringe Planbarkeit des Erhaltens von öffentlichen Fördermitteln ein Hemmnis für die Nutzung dieser Finanzierungsquelle.

All diese Faktoren können dazu beitragen, dass Unternehmen auf staatliche Zuschüsse zur Finanzierung von Innovationsprojekten verzichten. Dabei sind jedoch deutliche Unterschiede in Abhängigkeit von der Ausgestaltung der Förderinstrumente zu erwarten. Zuschussprogramme auf Antragsbasis, die in Deutschland heute die vorherrschende Form der staatlichen Innovationsfinanzierung von Unternehmen darstellen, bieten einen hohen Beitrag zu den gesamten Kosten eines Innovationsprojektes (von bis zu 50 %) an. Programme, die auf eine indirekte Förderung von Innovationskosten abzielen, indem sie eine Verringerung von Steuern oder Abgaben für innovativ tätige Unternehmen vorsehen, sind in der Regel durch deutlich niedrigere *compliance costs* gekennzeichnet, tragen meist aber auch nur zu einem deutlich geringeren Teil der Gesamtkosten von Innovationsaktivitäten bei.

Eine weitere Form öffentlicher Innovationsförderung stellen zinsbegünstigte Kredite dar. Diese können entweder direkt von öffentlichen Geldgebern (z.B. staatliche Banken) oder über den privaten Bankensektor, wobei der Staat über Zinszuschüsse, Bürgschaften oder Garantien niedrigere Zinsen bewirkt bzw. überhaupt erst private Geldgeber dazu bewegt, risikoreiche Vorhaben zu finanzieren.

Die Finanzierung von Innovationen unterscheidet sich aus mehreren Gründen auch nach der **Unternehmensgröße**. Dies hängt mit unterschiedlichen Merkmalen von Innovationsaktivitäten in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)<sup>12</sup> im Vergleich zu Großunternehmen sowie mit unterschiedlichen Effekten der einzelnen Finanzierungsformen auf die Innovations- und sonstigen Aktivitäten in KMU und Großunternehmen zusammen. Hierbei sind folgende Punkte von Bedeutung (vgl. Harhoff, 1998):

- Innovationsaktivitäten von KMU zeichnen sich durch stärker idiosynkratische Risiken aus, die aus einer Fokussierung von Innovationsaktivitäten auf Nischenmärkte oder kundenspezifische Lösungen resultieren (vgl. Rammer et al., 2005a: 116, zur Bedeutung verschiedener Innovationsstrate-

---

<sup>12</sup> Sofern nicht anders angegeben, sind KMU hier als Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigte definiert.

gien in KMU und Großunternehmen). Dadurch erhöht sich tendenziell die Informationsasymmetrie zwischen KMU und externem Kapitalgeber über Risiko und Erfolgsaussichten von Innovationsprojekten, so dass die Kosten für externes Kapital zunehmen. Für junge Unternehmen, die einen vergleichsweise hohen Anteil unter den innovativ tätigen KMU ausmachen (vgl. Rammer, 2004), ist eine solche Beurteilung aufgrund des Fehlens einer Unternehmensgeschichte nochmals schwieriger.

- KMU verfügen in der Regel über einen niedrigeren Bestand an Vermögenswerten, der als Sicherheit im Fall der Aufnahme von externem Kapital dienen kann. Dieser resultiert im Wesentlichen aus einer im Mittel geringeren Sachkapitalintensität der Produktion sowie eines geringeren durchschnittlichen Alters der Unternehmen.
- Aufgrund von Mindestprojektgrößen und Mindestlaufzeiten von Innovationsprojekten ist der Finanzierungsbedarf für Innovationen in Relation zur Unternehmensgröße in KMU überproportional hoch.
- Für eine Fremdfinanzierung von Innovationskosten bedeuten diese hohen Innovationsintensitäten in KMU, dass ein wesentlicher Teil der Unternehmensaktiva als Sicherheit bereitgestellt werden müsste. Ein Scheitern von Innovationsprojekten könnte, wenn auf diese Sicherheiten zurückgegriffen wird, den Bestand des Unternehmens insgesamt gefährden. Aus diesem Grund ist für innovationsintensive KMU die Kreditfinanzierung von Innovationsprojekten eine wenig attraktive Option (für eine formale Darstellung dieses Arguments vgl. Rammer et al., 2005b: 32f).
- Innovationsprojekte von KMU haben trotz der im Mittel hohen Innovationsintensität einen vergleichsweise geringen absoluten Umfang. So gab im Jahr 2007 jedes zweite innovative tätige Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten 100.000 € oder weniger für Innovationsaktivitäten aus. Für innovativ tätige KMU insgesamt lag der Median der Innovationsaufwendungen bei etwa 200.000 €. Diese niedrigen Werte stellen für viele externe Kapitalgeber unterkritische Investitionssummen dar, da die Transaktionskosten eines solchen Investitionsprojektes rasch einen wesentlichen Anteil der gesamten zu erwartenden Erträge ausmachen. Gleichzeitig sind einer standardisierten Abwicklung von Innovationsfinanzierungen enge Grenzen gesetzt. Deshalb sind sowohl Kreditgeber wie Wagniskapitalgeber zurückhaltend bei der Finanzierung von Innovationen in kleinen Unternehmen.
- Die Belastung durch *compliance costs* der Nutzung öffentlicher Innovationsförderprogramme - soweit sie Zuschussprogramme auf Antragsbasis betreffen - ist in KMU tendenziell höher als in Großunternehmen, da diese zu einem guten Teil einmalige Lern- und Informationskosten sowie die Einrichtung einer spezifischen Infrastruktur (z.B. für die Projektabrechnung) umfassen. Gleichzeitig können KMU über diese Programme in der Regel deutlich höhere Anteile ihrer gesamten Innovationskosten abdecken als Großunternehmen.

Diese Besonderheiten von Innovationsprozessen und ihrer Finanzierungsmöglichkeiten in KMU legen die Vermutung nahe, dass KMU zur Finanzierung von Innovationen überwiegend auf interne Mittel zurückgreifen. Hao und Jaffe (1993) konnten für US-amerikanische Unternehmen einen solchen Effekt für kleine Unternehmen nachweisen. Eine Cashflow-basierte Innovationsfinanzierung kann allerdings wieder Rückwirkungen auf die Ausgestaltung der Innovationsprojekte haben. Sie legt ein Projektdesign nahe, dass eine kurzfristige, flexible Anpassung an die Finanzierungsmöglichkeiten erlaubt, um auf kurzfristige Schwankungen des Cashflows reagieren zu können. Dies schließt Vorkehrungen zum kurzfristigen Einstieg in bzw. Ausstieg aus Innovationsaktivitäten mit ein. Eine Untersuchung von Peters (2005) auf Basis des MIP kam zu einer deutlich geringeren Persistenz der Innovationsaktivitäten in KMU. Eine auf kurzfristige Anpassungen angelegte Innovationstätigkeit kann allerdings für die Hervorbringung radikaler Innovationen, die größere Forschungsanstrengungen und längere Pro-



jektlaufzeiten benötigen, hinderlich sein und die Wettbewerbsposition von KMU gegenüber Großunternehmen schwächen.

#### **4.2 Verbreitung von Finanzierungsquellen für Innovationen<sup>13</sup>**

Um die Bedeutung der einzelnen Quellen für die Finanzierung von Innovationen in der deutschen Wirtschaft zu erfassen, wurde in der Deutschen Innovationserhebung 2007 eine Frage aufgenommen, die erfasst, ob Unternehmen im Zeitraum 2004-2006 bestimmte Finanzierungsquellen für die Finanzierung von Investitionen (in Sachanlagen und immaterielle Wirtschaftsgüter) und von Innovationen (Produkt- oder Prozessinnovationen) genutzt haben. Folgende acht Quellen wurden unterschieden:

- Laufender Geschäftsbetrieb (Gewinn/Überschuss, Rücklagen)
- Eigenkapitalerhöhung, Aufnahme neuer Gesellschafter, Beteiligung durch andere Unternehmen
- Gesellschafterdarlehen, stille Beteiligungen, Genussscheine
- Ausgabe von Anleihen und Schuldscheinen
- Kontokorrentkredite, Dispolinie
- Zweckgebundene Bankkredite
- Öffentliche Darlehen/Förderkredite (z.B. durch KfW, Landesbanken)
- Öffentliche Zuschüsse/Zulagen

Außerdem konnten die Unternehmen in einem Textfeld weitere Finanzierungsquellen eintragen, was von rund einem Prozent der Unternehmen in Anspruch genommen wurde.

Zu jeder Quelle liegt nur die Information vor, ob diese in den drei Jahren 2004 bis 2006 zur Finanzierung von Investitions- oder von Innovationsaktivitäten genutzt wurde, nicht aber, in welchem Umfang sie zur Finanzierung von Investitionen und Innovationen beitrug oder welche Bedeutung sie hatte. Daher können nur Aussagen über die Verbreitung von Finanzierungsquellen gemacht werden. Beobachtungseinheit für die folgenden Auswertungen zur Nutzung von Finanzierungsquellen ist das einzelne Unternehmen, wobei jedes Unternehmen unabhängig von seiner wirtschaftlichen Bedeutung (d.h. unabhängig von seiner Beschäftigtenzahl oder seinem Umsatz) mit dem gleichen Gewicht in die Analysen eingeht. Alle Angaben beziehen sich somit auf die Zahl der Unternehmen (ab 5 Beschäftigte), die bestimmte Finanzierungsquellen nutzen. Dadurch kommt KMU eine sehr hohe Bedeutung zu, da sie einen sehr hohen Anteil an der Gesamtzahl der Unternehmen haben (je nach Sektor zwischen 95 und über 99 %). Insofern beziehen sich alle Befunde faktisch auf die **Situation von KMU**.

Die mit Abstand am weitesten verbreitete Finanzierungsquelle für Innovationen sind Eigenmittel des Unternehmens. In Summe aller Unternehmen ab 5 Beschäftigten in Industrie und den überwiegend unternehmensbezogenen Dienstleistungen Deutschlands haben im Zeitraum 2004-2006 82 % diese Quelle genutzt (Tabelle 1). 41 % der innovativen Unternehmen haben dabei ausschließlich auf Mittel aus dem laufenden Geschäftsbetrieb zurückgegriffen, ebenfalls 41 % haben interne Mittel mit externen kombiniert. In allen Branchen nutzen zumindest 72 % interne Finanzierungsquellen, in den forschungsintensiven Branchen sind dies zum Teil sogar über 95 %. Von den innovativ tätigen Großunternehmen nutzt nahezu jedes Cashflowmittel zur Innovationsfinanzierung, während alle anderen Finanzierungsformen nur von einem sehr kleinen Anteil der Unternehmen herangezogen werden.

---

<sup>13</sup> Der Autor dank Christian Köhler für die Durchführung der Hochrechnungen.

**Tabelle 1: Nutzung von Finanzierungsquellen für die Finanzierung von Innovationsprojekten durch Unternehmen in Deutschland 2004-2006**

	Cashflow	Eigenkapitalerhöhung, Beteiligungen	Gesellschafterdarlehen	Anleihen, Schuldscheine	Kontokorrentkredite, Dispolinien	zweckgebundene Bankkredite	öffentliche Darlehen	öffentliche Zuschüsse	nur Cashflow	Cashflow + externes Kapital, keine öffentl. Mittel	Cashflow + öffentliche Mittel, kein externes Kapital	Cashflow + externes Kapital + öffentl. Mittel	nur externes Kapital
Forschungsintensive Industrie	92	7	13	0	22	16	8	13	51	24	6	10	8
<i>Chemie/Pharma/Mineralöl</i>	95	9	15	0	21	11	11	12	53	24	7	10	5
<i>Maschinenbau</i>	91	3	11	0	17	21	8	11	54	21	5	10	9
<i>Elektroindustrie</i>	97	7	12	0	25	10	4	16	58	22	5	11	3
<i>Instrumententechnik</i>	89	12	17	1	32	11	8	15	38	31	8	11	11
<i>Fahrzeugbau</i>	85	10	18	1	20	18	9	11	37	30	9	9	12
Sonstige Industrie	86	6	13	1	27	27	11	9	43	30	4	8	13
<i>Bergbau</i>	84	0	2	0	23	40	1	2	50	33	2	0	15
<i>Ernährung/Tabak</i>	87	4	16	1	35	33	10	9	33	42	3	9	13
<i>Textil/Bekleidung/Leder</i>	92	2	12	0	21	12	6	13	51	26	10	5	8
<i>Holz/Papier/Druck</i>	87	7	13	3	29	26	9	8	47	32	1	6	13
<i>Gummi/Kunststoff</i>	92	5	13	1	24	21	8	12	47	31	6	8	7
<i>Glas/Keramik/Steinwaren</i>	77	15	12	0	12	24	14	9	36	28	6	7	23
<i>Metallerzeugung/-bearbeitung</i>	85	6	11	0	28	30	14	11	43	24	6	12	15
<i>Möbel/Sport-/Spielwaren</i>	79	8	18	0	26	31	18	7	34	33	5	8	21
<i>Energie/Wasser</i>	90	5	7	0	12	21	9	5	55	22	2	8	10
Wissensintensive Dienstleist.	79	13	18	0	18	16	4	9	41	31	5	2	21
<i>Kredit-/Versicherungsgewerbe</i>	100	11	4	0	5	1	0	0	84	16	0	0	0
<i>EDV/Telekommunikation</i>	91	7	20	1	29	3	1	14	47	29	12	1	9
<i>FuE-/technische Dienste</i>	81	13	14	0	27	10	9	21	36	34	7	3	19
<i>Unternehmensberatung/Werbung</i>	72	15	21	0	11	26	1	2	38	32	2	1	28
Sonstige Dienstleistungen	80	5	23	0	38	36	6	4	36	38	3	3	20
<i>Großhandel</i>	80	4	35	0	40	32	4	3	28	47	3	2	20
<i>Transport/Post</i>	73	8	13	0	39	45	12	4	36	31	1	5	27
<i>Unternehmensdienste</i>	89	3	13	0	33	33	3	5	50	31	5	2	11
<b>Gesamt</b>	<b>82</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>18</b>
5 bis 49 Beschäftigte	80	9	20	0	28	26	6	7	39	34	4	4	20
50 bis 99 Beschäftigte	89	7	14	0	22	25	7	13	44	31	8	6	11
100 bis 499 Beschäftigte	92	4	10	1	22	18	10	11	54	23	6	9	8
500 und mehr Beschäftigte	96	6	4	1	14	14	8	14	60	20	10	6	4

In % aller Unternehmen mit Innovationsaktivitäten im Zeitraum 2004-2006, Mehrfachnennungen möglich, alle Angaben sind hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen ab 5 Beschäftigte in Deutschland.

Quelle: ZEW (2007): Mannheimer Innovationspanel - Berechnungen des ZEW.

Unter den 18 % der innovativen Unternehmen, die ihre Innovationsprojekte ausschließlich über externes Kapital finanzieren und keine Cashflowmittel einsetzen, sind vermutlich überwiegend Unternehmen in einer wirtschaftlich schlechten Lage mit niedrigen Gewinnen oder sogar Verlusten. Dies wäre jedenfalls konsistent mit dem Anteil der Unternehmen, die eine negative Umsatzrendite aufweisen (Jahr 2006: 12 %). Zum anderen könnten jene Unternehmen, deren Innovationsprojekte ausschließlich oder ganz überwiegend Sachkapitalinvestitionen umfassen, auf externes Kapital, insbesondere zweckgebundene Bankkredite zurückgreifen und keine Eigenmittel zur Innovationsfinanzierung heranziehen.

Ein anderer Grund für den Verzicht auf Eigenmitteln als Finanzierungsquelle könnte in sehr kleinen Unternehmensgrößen liegen. Wird von Kleinstunternehmen ein Innovationsprojekt in Angriff genommen, so kann dies rasch die verfügbaren Jahreseinnahmen übersteigen, so dass sich von Anfang an eine externe Finanzierung anbietet. Diese Hypothese wird durch den überproportionalen Anteil innovativer Kleinstunternehmen (unter 50 Beschäftigte), die keine internen Finanzmittel zur Innovationsfinanzierung nutzen (20 %), gestützt. Auch könnte der hohe Anteil von Unternehmen ohne Cashflow-Finanzierung von Innovationen in den FuE-/technischen Diensten und der Unternehmensberatung/Werbung damit erklärt werden, denn hier sind der ganz überwiegende Teil der innovativen Unternehmen Kleinstunternehmen.

Die am zweithäufigsten eingesetzte Quelle sind interessanterweise Kontokorrentkredite und die Nutzung von Überziehungsrahmen von Geschäftskonten. 27 % der Unternehmen greifen auf dieses zwar teure, aber flexibel einzusetzende und auch kurzfristig einfach verfügbare Finanzierungsinstrument zurück. KMU greifen auf dieses Finanzierungsinstrument häufiger zurück als Großunternehmen. Dies kann einerseits auf einen geringeren Fremdfinanzierungsbedarf vor allem in jenen KMU hinweisen, die eher auf inkrementelle Innovationen setzen. Darauf deutet auch ein hoher Anteil von Unternehmen im Großhandel und Transportgewerbe sowie in der von Kleinbetrieben (Bäckereien, Fleischereien) geprägten Nahrungsmittelindustrie hin. Hier dienen Kontokorrentkredite möglicherweise zur Zwischenfinanzierung, wenn in einem Innovationsprojekt kurzfristig höhere Ausgaben anfallen, die nicht gleich aus den laufenden Überschüssen beglichen werden können. Auffallend ist auch der hohe Anteil in der Instrumententechnik, wobei hierfür möglicherweise die Unternehmen des eher handwerklich ausgerichteten Teils (Medizintechnik, Feinwerktechnik) verantwortlich sind.

Traditionelle (zweckgebundene) Bankkredite haben eine eher geringe Bedeutung zur Finanzierung von Innovationen. 24 % der innovativen Unternehmen in Deutschland finanzieren ihre Innovationsprojekte (auch) mit (zweckgebundenen) Bankkrediten. Relativ hoch ist der Anteil in einigen Branchen der nicht forschungsintensiven Industrie (Metalle, Ernährung, Bergbau) sowie im Großhandel. Lediglich 10-11 % der Unternehmen in den forschungsintensiven Branchen Chemie/Pharma/Mineralöl, Instrumententechnik und Elektroindustrie greifen auf Bankkredite zur Innovationsfinanzierung zurück. Der Anteil der innovativen Unternehmen, die ausschließlich Bankkredite zur Innovationsfinanzierung heranziehen, ist mit 1 % verschwindend gering. Auffallend ist die vergleichsweise hohe Bedeutung von Bankkrediten im Maschinenbau, die mit einem niedrigen Anteil von Gesellschafterdarlehen korrespondiert. Dies deutet auf günstigere Bedingungen für den Einsatz von Bankkrediten zur Innovationsfinanzierung hin, die z.B. an dem geringeren Marktrisiko der Innovationen liegen kann, da im Maschinenbau neue Produkte typischerweise im Kundenauftrag oder zumindest auf eine konkrete Kundenanfrage hin entwickelt werden und dadurch der Absatz bereits zu Produktionsbeginn in hohem Maße gesichert ist. Auf der anderen Seite spielen Bankkredite in der EDV/Telekommunikation und den FuE-/technischen Dienstleistungen kaum eine Rolle, was auf die kleinen Unternehmensgrößen, die geringen Sachkapitalanteile der Innovationsausgaben und der gleichzeitig hohen Forschungsquote der innovativ tätigen Unternehmen.

18 % der innovativen Unternehmen nutzen Gesellschafterdarlehen zur Innovationsfinanzierung, mit einem besonders hohen Anteil im Großhandel. Auch in der EDV/Telekommunikation und der Unter-

nehmensberatung ist diese Finanzierungsform überproportional anzutreffen. Dabei dürfte es sich meist um die Bereitstellung von Mitteln aus dem Privatvermögen der Unternehmenseigentümer handeln. Da dieses Vermögen meist aus früheren Einkommen aus dem Unternehmen stammen dürfte, kann diese Finanzierungsform auch als eine Art von Innenfinanzierung interpretiert werden, die wohl für eigen-  
tümergeführte Unternehmen nicht untypisch ist.

8 % der innovativen Unternehmen greifen auf öffentliche Zuschüsse zur Innovationsfinanzierung zurück. Der Anteil ist in den FuE-/technischen Diensten mit 21 % besonders hoch, in der forschungsintensiven Industrie liegt er bei 13 %, ein Niveau, das auch die EDV/Telekommunikation vermeldet. In der sonstigen Industrie weist die Gummi- und Kunststoffverarbeitung mit 13 % den höchsten Anteil auf. Diese Branche umfasst auch einige forschungsorientierte Segmente wie technische Gummi- und Kunststoffteile, die aufgrund ihrer hohen Forschungsaufwendungen eher diese Quelle nutzen können. Denn zu beachten ist hier, dass nicht alle Unternehmen in Deutschland gleichermaßen öffentliche Zuschüsse für Innovationsprojekte in Anspruch nehmen können. Öffentliche Innovationsfördermittel werden in aller Regel im Rahmen von Programmen und über Antragsverfahren vergeben, wobei die Programme bestimmte Zugangsbedingungen definieren, die entweder am Inhalt des Innovationsprojektes (in Hinblick auf Technologie- oder Anwendungsbereiche oder die „Technologiehöhe“) oder an der Art der Projektumsetzung (z.B. Kooperationsprojekte unter Einbeziehung von KMU oder Wissenschaftseinrichtungen) ausgerichtet sind (vgl. Rammer und Binz, 2006). Hinzu kommen Unternehmensgrößen und Regionalkriterien. Als Folge dieser Allokationspraxis gibt es in einigen nicht forschungs- und wissensintensiven Branchen fast keine innovativen Unternehmen, die ihre Innovationsaktivitäten über öffentliche Zuschüsse kofinanzieren (Unternehmensdienste, Transport/Post, Energie/Wasser, Bergbau, Großhandel, Möbel/Sport-/Spielwaren).

Öffentliche Darlehen sind im Vergleich zu öffentlichen Zuschüssen etwas weniger weit verbreitete, 6 % aller innovationsaktiven Unternehmen nutzen diese Quelle. Ein hoher Anteil ist in den wenig forschungsintensiven Industriebranchen Möbel/Sport-/Spielwaren, Glas/Keramik/Steinwaren und Metal-  
lerzeugung/-bearbeitung zu beobachten. In diesen Branchen sind Innovationsprojekte häufig durch hohe Sachinvestitionen geprägt, deren Finanzierung oft im Fokus der öffentlichen Darlehensprogramme von Bund oder Ländern steht.

8 % der innovationsaktiven Unternehmen setzen Eigenkapitalerhöhungen zur Innovationsfinanzierung ein, wie z.B. Mittelzuflüsse aus der Beteiligung neuer Gesellschafter. Diese Finanzierungsform schließt auch Beteiligungskapitalgesellschaften und Wagniskapitalgeber mit ein, umfasst aber auch Mittel, die von bestehenden Gesellschaften zugeschossen werden. Relative viele Unternehmen in der Unternehmensberatung/Werbung und in den FuE-/technischen Diensten nutzen diese Finanzierungsform, aber auch in der Instrumententechnik ist ihr Anteil überdurchschnittlich. Anleihen und Schuldscheine spielen im Übrigen für die Innovationsfinanzierung der Unternehmen in Deutschland von ver-  
einzelten Ausnahmen abgesehen keine Rolle.

32 % der innovativen Unternehmen nutzen sowohl Eigenmittel als auch externes Kapital, aber keine öffentliche Mittel zur Innovationsfinanzierung, während nur 4 % auf alle drei grundsätzlichen Finanzierungsquellen zurückgreifen, und ebenfalls nur 4 % Eigenmittel und öffentliche Mittel kombinieren, ohne externes Kapital einzusetzen. 18 % der Unternehmen setzen ausschließlich externes Kapital (ohne öffentliche Mittel) zur Finanzierung von Innovationsprojekten ein, wobei die Nutzung von Kontokorrentkrediten hier dominiert. Unternehmen, die öffentliche Mittel als einzige Innovationsfinanzierungsform nutzen, existieren faktisch nicht.

In Hinblick auf Unterschiede in der Innovationsfinanzierung zwischen Größenklassen kann festgehalten werden, dass innovative Kleinunternehmen stärker von externen Finanzierungsquellen abhängig sind, da 20 % nur auf diese Finanzierungsform zurückgreifen. Unter den Großunternehmen sind dies nur 4 %. Dabei nutzen kleine Unternehmen deutlich häufiger Kontokorrent- und zweckgebundene Bankkredite als große Unternehmen. Auch Gesellschafterdarlehen sind für kleine Unternehmen eine

wichtige Innovationsfinanzierungsform. Demgegenüber ist der Anteil der KMU, die öffentliche Zuschüsse für Innovationsprojekte erhalten niedriger als der von Großunternehmen, vor allem weil unter den Kleinstunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten der Anteil öffentliche geförderter mit 7 % sehr gering ist. Hierin spiegelt sich die wenig breitenwirksame Struktur der öffentlichen Innovationsförderung in Deutschland wider.

Um das unterschiedliche Muster der Innovationsfinanzierung auf Branchenebene zu verstehen, ist es wichtig, die unterschiedliche Ausrichtung der Innovationstätigkeit und die unterschiedlichen finanziellen Rahmenbedingungen - insbesondere in Bezug auf die Innenfinanzierungskraft der Unternehmen - zu kennen. Wie in Abschnitt 4.1 angeführt spielen für die Nutzung der einzelnen Finanzierungsquellen verschiedene Faktoren eine Rolle. Im Folgenden werden vier betrachtet: erstens die Risikoexposition der Innovationstätigkeit (d.h. die Wahrscheinlichkeit, dass ein Innovationsprojekt auch zum Erfolg führt sowie das Ausmaß, zu dem diese Erfolgswahrscheinlichkeit durch unternehmensexterne Akteure korrekt eingeschätzt werden kann), zweitens die Sicherheiten, die im Zusammenhang mit Innovationsprojekten externen Finanzmittelgebern angeboten werden können, drittens die verfügbaren internen Finanzmittel des Unternehmens und viertens der Umfang des Finanzierungsbedarfs.

In Abbildung 17 sind zwei Indikatoren gegenübergestellt, die die ersten beiden Dimensionen abbilden sollen. Der Anteil der FuE-Aufwendungen an den gesamten Innovationsaufwendungen kann als grober Indikator für die durchschnittliche Risikoexposition von Innovationsvorhaben betrachtet werden. Denn ein hoher FuE-Anteil bedeutet, dass ein beträchtlicher Teil der Innovationsmittel in die Generierung neues Wissens und neuer Technologien fließt. Hier ist die Wahrscheinlichkeit eines technischen Scheiterns des Projekts höher als bei anderen Ausgabenarten. Außerdem sind FuE-Projekte häufig idiosynkratisch, d.h. sehr spezifisch auf das einzelne Unternehmen und seine Kompetenzen und Wissensressourcen zugeschnitten, sodass Außenstehende die Erfolgsaussichten nur schwer einschätzen können. Auf der anderen Seite gibt der Indikator des Investitionsanteils an den gesamten Innovationsaufwendungen zum einen an, in welchem Umfang Sicherheiten in einem Innovationsprojekt bereitstehen, die auch im Fall eines Scheiterns von externen Kapitalgebern weiterveräußert werden können. Da Investitionen in der Regel den Zukauf von Sachanlagen oder immateriellen Wirtschaftsgütern (z.B. gewerblichen Schutzrechten) beinhalten, sind diese Güter meist wenig unternehmensspezifisch und können auch in anderen Zusammenhängen als im konkreten Innovationsprojekt genutzt werden. Außerdem sind die Effekte von Innovationsaktivitäten, die stark auf den Einsatz von Sachanlagen beruhen, i.d.R. transparenter als FuE-Aktivitäten, da aus ähnlichen Investitionen anderer Unternehmen Rückschlüsse auf Umfang und Erfolgswahrscheinlichkeit solcher Innovationsprojekte geschlossen werden können (etwa im Fall von auf Effizienzsteigerungen abzielender Projekte).

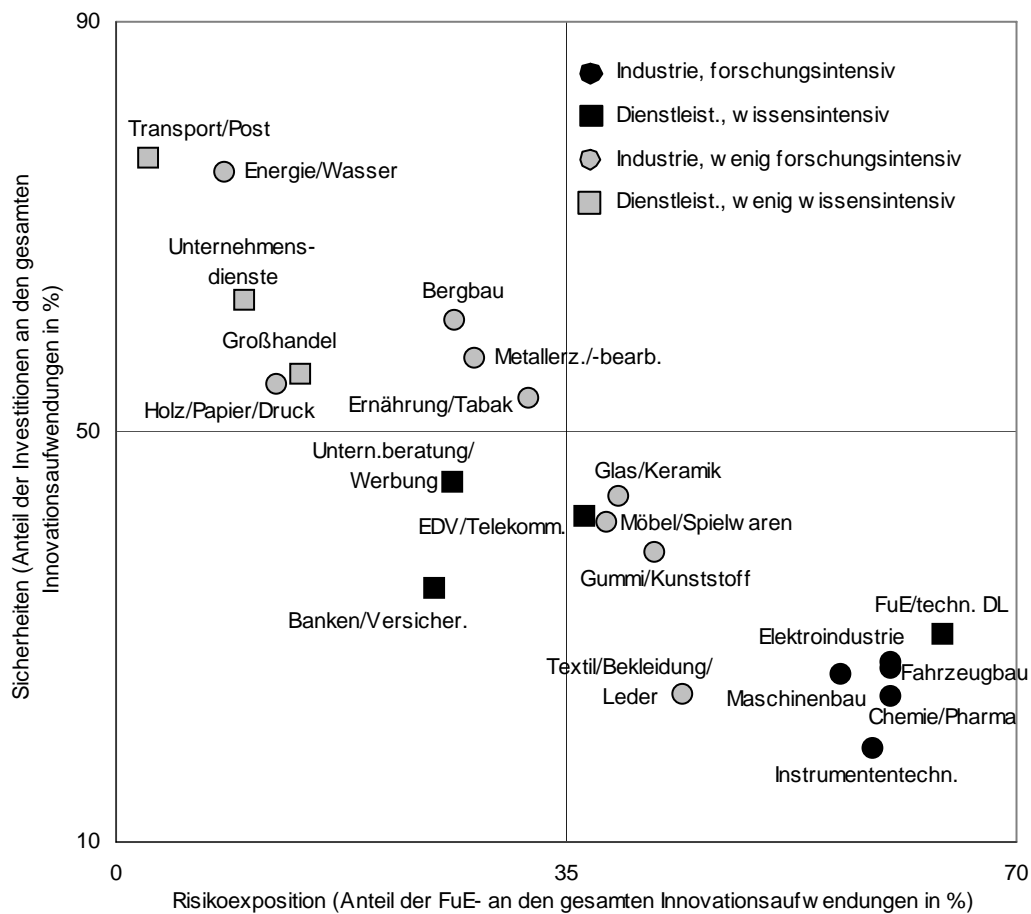
Es zeigt sich ein klarer negativer Zusammenhang zwischen FuE- und Investitionsanteil der Innovationsaufwendungen auf Branchenebene. Zu beachten ist, dass dieser nicht definitorisch gegeben ist, dass FuE-Aufwendungen auch Sachinvestitionen einschließen können.<sup>14</sup> Die forschungsintensiven Industriebranchen liegen geschlossen im Bereich hoher Risikoexposition bei geringen Sicherheiten, während die nicht wissensintensiven Dienstleistungsbranchen einen hohen Investitions- bei einem sehr niedrigen FuE-Anteil aufweisen. Die Branchen der sonstigen Industrie liegen zwischen den beiden Extremgruppen, wobei die Branche Textil/Bekleidung/Leder eine Nähe zur forschungsintensiven Industrie aufweist, während Energie/Wasser, Holz/Papier/Druck und Bergbau eine ähnliche Struktur der Innovationsaufwendungen wie die sonstigen Dienstleistungen zeigen. Die wissensintensiven Dienstleistungen nehmen mit Ausnahme der FuE-/technischen Dienste - deren Struktur der forschungsintensiven Industrie entspricht - eine Mittelstellung ein.

Für die Innovationsfinanzierung bedeutet dieses Branchennmuster, dass für Unternehmen aus der forschungsintensiven Industrie nur begrenzt externe Kapitalgeber in Frage kommen. Eine Kreditfinanzie-

<sup>14</sup> Nach den Daten der FuE-Erhebung sind etwa 8 % der internen FuE-Aufwendungen Investitionen, vgl. Grenzmann und Kladroba (2008).

rung ist wegen des hohen Risikos und der hohen Informationsasymmetrien kaum geeignet. Externes Eigenkapital ist zweifelsfrei die angemessenere externe Finanzierungsquelle, wenngleich aufgrund des hohen Finanzbedarfs und der durch eine große Zahl etablierter Unternehmen die klassische Beteiligungsfinanzierung vom Mittelumfang und der Zahl der Unternehmen überfordert ist. Daher hängt die Innovationsfinanzierung in den Unternehmen der forschungsintensiven Industrie vor allem an den verfügbaren Eigenmitteln. In der sonstigen Industrie und in den meisten Dienstleistungsbranchen ist die Struktur der Innovationsaufwendungen dagegen besser für eine Kreditfinanzierung geeignet. Im Hinblick auf die aktuelle Bankenkrise bedeutet dies, dass die möglichen direkten negativen Effekte auf die Innovationsfinanzierung in den Unternehmen der forschungsintensiven Industrie vermutlich gering sind, da Kreditfinanzierung hier traditionell eine untergeordnete Rolle spielt. Wesentlich stärker können Branchen der weniger forschungsintensiven Industrie und der sonstigen Dienstleistungen sein

Abbildung 17: Struktur der Innovationsaufwendungen nach Risikoexposition und Sicherheiten in Branchengruppen der deutschen Wirtschaft 2006



Alle Angaben sind hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen ab 5 Beschäftigte in Deutschland.

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

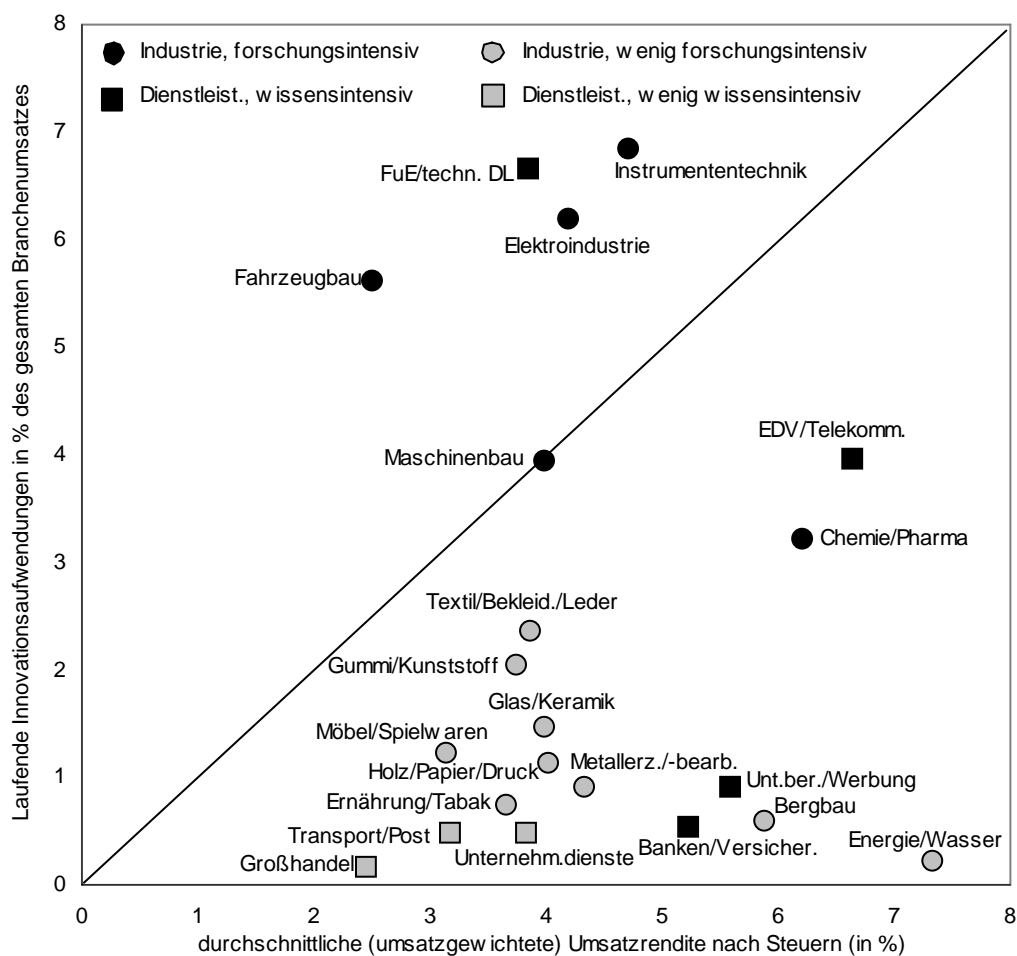
Eine zweite Betrachtung richtet sich auf den Finanzmittelbedarf und die internen Finanzierungsmöglichkeiten. Hierfür werden zum einen die Innovationsaufwendungen in % des Gesamtumsatzes (Innovationsintensität) einer Branche und zum anderen die durchschnittliche Umsatzrendite (nach Steuern) in einer Branche (gewichteter Durchschnitt) herangezogen.<sup>15</sup> In Branchen, in denen die Innovationsin-

<sup>15</sup> Die Umsatzrendite wird auf Basis von Angaben der Unternehmen in der Deutschen Innovationserhebung geschätzt. Die Umsatzrendite wurde dort über eine siebenstufige Ordinalvariable erhoben (unter 0 %, 0 % bis unter 2 %, 2 % bis unter 4 %, 4 % bis unter 7 %, 7 % bis unter 10 %, 10 % bis unter 15 %, 15 % und mehr). Anhand der Mittelwerte für die einzelnen Kategorien (mit -1 % für die unterste und

→

tensität über der Umsatzrendite liegt, steht vermutlich ein größerer Teil der Unternehmen vor Schwierigkeiten, wenn er Innovationsaktivitäten zur Gänze aus Eigenmitteln finanzieren will. Da allerdings zumindest die Investitionen im Rahmen von Innovationsprojekten entweder über externe Mittel oder über die Abschreibungen früherer Investitionen finanziert werden können, werden diese aus den gesamten Innovationsaufwendungen herausgerechnet. Der in Abbildung 18 abgebildete Indikator für den Finanzmittelbedarf für Innovationen umfasst also nur die laufenden Aufwendungen (Personal-, Material-, Dienstleistungs- und sonstige Sachaufwendungen).

Abbildung 18: Innovationsintensität und Umsatzrendite in Branchengruppen der deutschen Wirtschaft 2006



Alle Angaben sind hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen ab 5 Beschäftigte in Deutschland.

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

Vier Branchen wiesen im Jahr 2006 höhere laufende Innovationsaufwendungen als Gewinne nach Steuern auf (Abbildung 18):<sup>16</sup> Instrumententechnik, Elektroindustrie, Fahrzeugbau und FuE-/technischen Dienste. Im Maschinenbau waren die beiden Werte gleich hoch. Da dies gleichzeitig jene Branchen sind, die sich durch eine besonders hohe Risikoexposition und damit eine sehr geringe Eignung für eine Kreditfinanzierung von Innovationsaktivitäten auszeichnen, ist die Vorfinanzierung von Innovationsaktivitäten hier für viele Unternehmen offenbar eine große Herausforderung. Ein Weg,

<sup>15</sup> 17,5 % für die oberste) wurden die Gewinne (vor Steuern) hochgerechnet. Als durchschnittlicher effektiver Steuersatz wurde 30 % angenommen, um die Gewinne nach Steuern und in Folge die durchschnittliche Umsatzrendite nach Steuern zu ermitteln.

<sup>16</sup> Das in Abbildung 18 dargestellte Branchennuster ist nicht spezifisch für das Jahr 2006, sondern zeigt sich sehr ähnlich auch in den Vorjahren, sodass hier in erster Linie die Strukturen der Innovationsfinanzierung abgebildet sind. Dies gilt auch für den Zusammenhang zwischen Investitions- und FuE-Anteil (Abbildung 17), dieses Branchennuster ist über die Zeit ebenfalls stabil.

dieser Herausforderung zu begegnen, ist die Verrechnung der laufenden Innovationsaufwendungen unmittelbar in die Produktpreise. Dies bedeutet allerdings, dass ein Rückgang der Umsätze auch die Finanzierungsmöglichkeiten von Innovationen begrenzt, sodass sich die Innovationsaufwendungen an die Umsatzentwicklung anpassen müssen. Dieser Zusammenhang konnte auch im Rahmen einer Studie zu den konjunkturellen Einflüssen auf die Entwicklung der FuE-Aufwendungen in Deutschland für den Zeitraum 1979 bis 1999 beobachtet werden (vgl. Rammer et al., 2004).

Ein anderer Weg wäre die Inanspruchnahme zusätzlicher staatlicher Mittel. Die Verbreitung von öffentlichen Zuschüssen als Finanzierungsquelle zeigt auch, dass in den meisten Branchen mit einer ungünstigen Relation zwischen Gewinnen und laufenden Innovationsaufwendungen ein hoher Anteil der Unternehmen auf öffentliche Mittel zurückgreift. Dies gilt für die FuE/technische Dienste, Instrumententechnik und Elektroindustrie, jedoch nur in geringem Ausmaß für den Fahrzeugbau. Der Fahrzeugbau verfolgt offenbar ein von den aktuellen Erlösen abhängiges Innovationsfinanzierungsmodell. Angesichts der erwarteten Absatzrückgang gerade im Automobilbau - der was die Innovationsaufwendungen betrifft den größten Teil des deutschen Fahrzeugbaus ausmacht - könnte dies zu starken Rückgängen der Innovationsaufwendungen führen, was wiederum die internationale Wettbewerbsposition dieser Branche gefährden könnte, die in erster Linie auf einem Innovationsvorsprung fußt. Von daher könnten staatliche Finanzhilfen an die Automobilindustrie an die Finanzierung von Innovationsaktivitäten gebunden werden, um so die negativen langfristigen Effekte einer Einstellung von Entwicklungsprojekten aufgrund des kurzfristigen Mangels an Finanzierungsquellen zu vermeiden.

### **4.3 Determinanten der Nutzung unterschiedlicher Finanzierungsquellen**

Um die Frage nach den Voraussetzungen für die Nutzung der einzelnen Finanzierungsquellen für Innovationsprojekte näher zu untersuchen, werden multivariate Analysen auf Unternehmensebene durchgeführt. Erkenntnisinteresse dabei ist, die Einflussfaktoren für die Entscheidung eines Unternehmens, ein bestimmtes Finanzierungsinstrument zur Innovationsfinanzierung einzusetzen. Hierfür wird eine Reihe von Probitregressionen geschätzt, deren abhängige Variablen die einzelnen Finanzierungsformen sind, die im vorangegangenen Abschnitt diskutiert wurden. Als Erklärungsfaktoren werden drei Einflussgrößengruppen betrachtet:

- Die Innovationsstrategie eines Unternehmens, die über die Ausrichtung der Produktinnovationstätigkeit, die Ausrichtung der Prozessinnovationstätigkeit und die Durchführung von FuE gemessen wird. Produktinnovationen werden dabei nach ihrem Neuheitsgrad für den Markt („Marktneuheiten“) und für das Produktsortiment des Unternehmens („Sortimentsneuheiten“) differenziert, wobei eine Kombination der beiden Neuheitsdimensionen als „radikale“ Innovation interpretiert wird, während Produktinnovationen, die keine der beiden Neuheitsdimensionen aufweisen, als inkrementelle Produktinnovation gewertet werden (vgl. Spielkamp und Rammer, 2006). Analog werden Prozessinnovationen nach den beiden Dimensionen der Effizienzsteigerung und der Qualitätsverbesserung unterschieden. Referenzgröße für die Innovationsausrichtung sind Unternehmen, die weder Produkt- noch Prozessinnovationen eingeführt haben, sondern die ausschließlich laufende oder abgebrochene Innovationsprojekte aufweisen.
- Die Finanzierungssituation des Unternehmens, die u.a. die Verfügbarkeit von Sicherheiten, die Eigenkapitalausstattung und Entwicklung und die Profitabilität im Vorjahr umfassen. Zur Abbildung der verfügbaren Sicherheiten werden einerseits die Investitionen betrachtet, die im Zusammenhang mit den zu finanzierenden Innovationsprojekten getätigt werden, zum anderen werden zusätzlich auch Investitionen, die außerhalb von Innovationsaktivitäten vorgenommen wurden, einbezogen, da auch diese zur Absicherung von Finanzierungen für Innovationsprojekte genutzt werden können. Die Eigenkapitalausstattung wird über die Eigenkapitalquote sowie deren Veränderung zwischen 2004 und 2006 gemessen, die Profitabilität über die Umsatzrendite (gemessen in vier Stu-



fen). Für Unternehmen, die keine Angabe zur Umsatzrendite gemacht haben, wird eine eigene Indikatorvariable gebildet, da vermutet wird, dass es sich dabei tendenziell um überdurchschnittlich profitable Unternehmen handelt.

- Finanzierungsrelevante Merkmale des Unternehmens wie Größe, Alter (als Indikator für die vorliegenden Erfahrungen zu Innovationserfolgen und den Managementfähigkeiten des Unternehmens), Rechtsform, Zugehörigkeit zu einer Unternehmensgruppe sowie Besitzverhältnisse (Familienbesitz als Indikator für den Zugang zu Vermögenswerten der Eigentümer und möglicher Präferenzen gegenüber bestimmten Finanzierungsformen; vgl. Westerheide et al., 2008).

Unterstellt wird dabei ein Entscheidungsprozess im Unternehmen, bei dem zunächst die Innovationsmöglichkeiten und -notwendigkeiten evaluiert werden und darauf aufbauend eine grundsätzliche Entscheidung für die Durchführung von bestimmten, inhaltlich bereits definierten Innovationsprojekten getroffen wird. Unter dem Wissen der technologischen Anforderungen, des zu erwartenden Risikos, der voraussichtlichen Projektdauer etc. wird dann die Entscheidung über geeignete Finanzierungswege gefällt. In der Praxis sind allerdings Innovationsaktivitäten oftmals eine Abfolge von einzelnen Projekten innerhalb von etablierten Strukturen zur Identifizierung, Definition und Abwicklung von Innovationsvorhaben, für die meist feste Budgets eingeplant sind, die wiederum über in der Vergangenheit etablierte Finanzierungsmodi mit Mittel ausgestattet werden.

Die Modellschätzungen können nur für Unternehmen mit Innovationsaktivitäten durchgeführt werden. Da sich manche der Einflussgrößen des Finanzierungsverhaltens auch auf die Wahrscheinlichkeit, dass Innovationsaktivitäten durchgeführt werden, auswirken können, wird ein zweistufiger Modellansatz gewählt (vgl. Heckman, 1979). In einer ersten Stufe wird ein einfaches Modell zur Erklärung der Innovationstätigkeit eines Unternehmens geschätzt (mit Größe, Alter, Humankapital, Exportmarktorientierung, Rechtsform sowie Regionen- und Sektorindikatoren als erklärende Variablen). Die geschätzte inverse *Mill's ratio* dieses Modells geht als zusätzliche erklärende Variable in das Modell zur Erklärung des Finanzierungsverhaltens ein. Tabelle 2 zeigt die Schätzergebnisse für sieben Probitregressionen zu den einzelnen Finanzierungsquellen (für Anleihen/Schuldscheine wurden wegen der sehr geringen Zahl von Nennungen keine Modelle geschätzt). Für die einzelnen Finanzierungsformen können die Ergebnisse wie folgt zusammengefasst werden:

- Eine Cashflowfinanzierung ist bei 90 % der Unternehmen in der Stichprobe zu beobachten. Da fast alle innovationsaktiven Unternehmen Eigenmittel zur Innovationsfinanzierung nutzen, zeigen sich kaum Effekte der Innovationsstrategie. Einzig Unternehmen, die radikale Produktinnovationen verfolgen, greifen signifikant häufiger (d.h. in der Praxis: grundsätzlich) auf Eigenmittel zurück. Zentraler Einflussfaktor für die Nutzung des Cashflows zur Innovationsfinanzierung ist die Innenfinanzierungssituation des Unternehmens: die Eigenkapitalquote, eine positive Entwicklung der Eigenkapitalquote und eine hohe Umsatzrendite beeinflussen die Entscheidung zugunsten von Cashflowmitteln positiv. Ein positiver Effekt geht außerdem von Unternehmen aus, die Teil einer Unternehmensgruppe sind. Hier spielt vermutlich der Zugang zu zentralen Budgets eine Rolle.
- Eine Eigenkapitalerhöhung (inkl. Beteiligung durch andere Unternehmen) wird häufiger dann als Finanzierungsform gewählt, wenn es sich um kontinuierlich forschende Unternehmen handelt, während eine inkrementelle Produktinnovationsstrategie die Nutzung dieser Finanzierungsform verringert. Die Verfügbarkeit von Sicherheiten in Form hoher Investitionen im Rahmen von Innovationsprojekten wirkt förderlich auf den Einsatz dieses Finanzierungsinstruments. Der positive Effekt für den Anstieg der Eigenkapitalquote ist dagegen endogen. Eine Eigenkapitalerhöhung wird insbesondere von Unternehmen mit einer negativen Rendite in der Vorperiode gewählt, d.h. diese Finanzierungsform scheint zumindest partiell als Substitut zu einer Innenfinanzierung zu fungieren. Kleine und junge Unternehmen nutzen diese Finanzierungsform ebenso häufiger wie Aktiengesellschaften.

**Tabelle 2:** Einflussfaktoren der Innovationsfinanzierungsentscheidung von Unternehmen in Deutschland 2004-2006: Schätzergebnisse von Probitmodellen

	Cashflow		Eigenkapitalerhöhung		Gesellschafterdarlehen		Kontokorrentkredit		Bankkredit		öffentliches Darlehen		öffentlicher Zuschuss	
	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert
Kontinuierliche FuE-Tätigkeit	-0,016	-1,08	0,024	1,93 *	0,026	1,66 *	-0,001	-0,06	-0,069	-3,72 ***	0,008	0,56	0,074	4,05 ***
Inkrementelle Produktinnovation	0,027	1,61	-0,030	-2,03 **	-0,035	-1,68 *	-0,041	-1,43	-0,036	-1,59	-0,027	-1,52	0,056	1,94 *
Sortimentsneuheit	0,025	1,56	-0,020	-1,44	0,038	1,72 *	0,020	0,70	-0,011	-0,49	-0,004	-0,22	0,026	0,97
Marktneuheit	-0,014	-0,56	0,007	0,35	0,033	1,12	0,050	1,24	-0,032	-1,02	-0,049	-2,22 **	0,030	0,89
Radikale Produktinnovation	0,030	1,90 *	-0,008	-0,60	0,011	0,57	0,034	1,35	-0,043	-2,05 **	-0,023	-1,51	0,044	1,92 *
Inkrementelle Prozessinnovation	0,031	1,36	-0,034	-1,55	-0,030	-1,14	0,018	0,46	0,030	0,87	0,023	0,87	0,014	0,43
Qualitätsverbesserung	-0,016	-0,94	0,011	0,74	-0,007	-0,36	0,018	0,66	0,003	0,12	-0,015	-0,87	0,060	2,45 **
Effizienzsteigerung	0,022	0,94	0,012	0,55	0,030	1,07	-0,052	-1,51	-0,045	-1,57	-0,011	-0,48	-0,022	-0,67
Radikale Prozessinnovation	-0,002	-0,13	0,007	0,55	0,026	1,49	0,018	0,78	0,019	0,96	0,002	0,15	0,022	1,10
Investive Innov.aufw. je Umsatz	-0,009	-0,74	0,184	3,03 ***	0,247	3,00 ***	-0,015	-0,60	0,016	0,92	0,309	3,98 ***	0,178	1,53
Sonstige Investitionen je Umsatz	-0,020	-0,55	0,035	1,23	0,008	0,18	-0,138	-1,75 *	0,020	0,44	0,034	1,21	0,012	0,20
Eigenkapitalquote	0,055	2,34 **	-0,005	-0,23	-0,011	-0,41	-0,197	-5,27 ***	-0,127	-3,93 ***	-0,027	-1,16	-0,041	-1,25
Anstieg Eigenkapitalquote 04-06	0,031	2,49 **	0,047	4,05 ***	-0,021	-1,48	0,019	0,99	0,036	2,10 **	0,019	1,44	-0,008	-0,45
Rückgang Eigenkap.quote 04-06	0,005	0,26	0,010	0,57	0,026	0,29	0,025	0,81	0,055	2,00 **	0,066	2,98 ***	0,022	0,83
Umsatzrendite '05 0% bis <4%	0,022	1,28	-0,050	-3,83 ***	-0,069	-3,76 ***	-0,030	-1,00	0,026	0,89	0,017	0,75	-0,030	-1,22
Umsatzrendite '05 4% bis <10%	0,044	2,45 **	-0,071	-5,44 ***	-0,079	-4,28 ***	-0,077	-2,61 ***	0,053	1,73 *	0,034	1,46	-0,022	-0,88
Umsatzrendite '05 ≥10%	0,057	3,11 ***	-0,053	-4,01 ***	-0,069	-3,67 ***	-0,121	-3,98 ***	0,009	0,28	0,007	0,30	-0,049	-1,84 *
Umsatzrendite: keine Angabe	0,054	2,78 ***	-0,034	-2,15 **	-0,059	-2,61 ***	-0,057	-1,53	0,050	1,27	-0,030	-1,08	-0,031	-0,96
ln(Beschäftigtenzahl VZÄ)	0,008	1,41	-0,010	-2,13 **	-0,033	-5,37 ***	-0,026	-2,93 ***	0,013	1,78 *	0,011	1,78 *	0,004	0,61
ln(Unternehmensalter)	0,007	0,96	-0,021	-3,74 ***	-0,025	-3,32 ***	-0,003	-0,33	-0,015	-1,84 *	-0,010	-1,53	-0,027	-3,13 ***
Familienunternehmen	0,005	0,35	0,014	1,21	0,040	2,79 ***	0,060	2,87 ***	0,036	1,98 **	0,019	1,45	-0,063	-3,56 ***
Teil einer inländ. Untern.gruppe	0,029	1,87 *	0,004	0,29	0,031	1,75 *	-0,006	-0,25	-0,056	-2,93 ***	-0,023	-1,48	-0,060	-3,01 ***
Teil einer ausländ. Untern.gruppe	0,040	1,76 *	0,011	0,51	0,030	1,07	-0,088	-2,61 ***	-0,102	-3,56 ***	-0,052	-2,55 **	-0,102	-4,41 ***
Rechtsform Kommanditges-	0,015	0,70	-0,013	-0,64	0,093	2,36 **	-0,092	-2,82 ***	-0,055	-1,99 **	0,027	0,98	-0,041	-1,21
Rechtsform GmbH	0,013	0,69	0,004	0,24	0,079	2,87 ***	-0,094	-2,85 ***	-0,061	-2,20 **	0,001	0,04	-0,004	-0,12
Rechtsform AG	-0,015	-0,45	0,127	3,42 ***	0,143	2,76 ***	-0,062	-1,43	0,008	0,20	-0,016	-0,48	-0,016	-0,40
Untern.standort Ostdeutschland	0,018	1,39	-0,016	-1,53	-0,018	-1,27	-0,036	-1,76 *	0,006	0,33	0,027	1,88 *	0,152	7,92 ***
inverse Mill's ratio.	-0,091	-3,00 ***	0,036	1,46	-0,042	-1,26	0,011	0,23	0,057	1,29	0,002	0,05	-0,125	-2,74 ***
Anzahl der Beobachtungen	2,013		2,013		2,013		2,013		2,013		2,013		2,013	
Pseudo R <sup>2</sup>	0,13		0,14		0,12		0,10		0,11		0,09		0,18	
Anteil positiver Beobachtungen	0,90		0,08		0,12		0,22		0,16		0,10		0,18	

Anmerkung: Alle Modelle enthalten Indikatorvariablen für die Sektorzugehörigkeit eines Unternehmens, die marginalen Effekte dieser Variablen sind aus Platzgründen nicht ausgewiesen.

VZÄ: Vollzeitäquivalent; m.E.: marginaler Effekt

\*\*\*, \*\*, \*: marginaler Effekt ist bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 %, 5 % bzw. 10 % statistisch signifikant.

Quelle: ZEW (2007): Mannheimer Innovationspanel - Berechnungen des ZEW.

- Eine eigene kontinuierliche FuE-Tätigkeit sowie die Einführung von Sortimentsneuheiten (also die Erschließung neuer Marktsegmente durch Innovationen) befördert die Nutzung von Gesellschafterdarlehen, aber auch ein hohes Investitionsvolumen im Zusammenhang mit Innovationsprojekten hat einen positiven Effekt. Außerdem nutzen Unternehmen mit einer negativen Umsatzrendite im Vorjahr, kleine und junge Unternehmen, Familienunternehmen sowie Unternehmen in der Rechtsform einer Kapitalgesellschaft (Referenz sind Personengesellschaften) diese Quelle häufiger.
- Die Innovationsstrategie hat keinen Einfluss auf die Nutzung von Kontokorrentkrediten als Innovationsfinanzierungsform. Diese teure aber flexible Finanzierungsart wird tendenziell von Unternehmen mit einer niedrigen Eigenkapitalquote und einer niedrigen Umsatzrendite gewählt. Kleinunternehmen, Familienunternehmen und Personengesellschaften zeigen außerdem eine Präferenz für diese Finanzierungsform.
- Forschende Unternehmen und Unternehmen, die radikale Produktinnovationen auf den Markt bringen, nutzen signifikant seltener Bankkredite zur Innovationsfinanzierung. Finanzierungsseitig zeigt sich für die Eigenkapitalquote ein starker negativer Einfluss aus, was aber auch endogen sein, da eine Kreditaufnahme unmittelbar die Eigenkapitalquote verringert. Allerdings zeigt sich zusätzlich zu dem positiven Effekt für einen Rückgang der Eigenkapitalquote in jüngster Zeit auch ein positiver Effekt für eine Zunahme. Dies mag als Signal von Banken gewertet werden, dass die Kreditvergabe mit einem geringen Risiko einhergeht. Die Umsatzrendite zeigt dagegen keinen eindeutigen Einfluss. Bankkredite als Innovationsfinanzierungsmittel werden ein wenig häufiger von größeren und jüngeren Unternehmen genutzt, außerdem von Unternehmen, die nicht Teil einer Gruppe sind und die als Personengesellschaften oder Aktiengesellschaften firmieren.
- Unternehmen mit Marktneuheiten greifen seltener auf öffentliche Darlehen zurück, was aber auch an Restriktionen in der Kreditvergabe an diese eher risikoträchtigen Innovationsvorhaben liegen mag. Ein hohes Investitionsvolumen im Rahmen der Innovationsvorhaben ist förderlich, während Töchter von ausländischen Unternehmen seltener diese Finanzierungsform in Anspruch nehmen (können). Unternehmen mit rückläufiger Eigenkapitalquote nutzen häufiger öffentliche Darlehen, was auf eine mögliche Kompensationswirkung zur Kreditvergabe der privaten Banken hindeutet.
- Die Innovationsausrichtung eines Unternehmens ist eine wesentliche Determinante für die Inanspruchnahme von öffentlichen Zuschüssen für Innovationsprojekte. Forschende Unternehmen, Unternehmen mit radikalen Produktinnovationen und mit qualitätsverbessernden Prozessinnovationen nutzen eher öffentliche Mittel. Die Finanzierungssituation spielt dagegen kaum eine Rolle, einzig hochprofitable Unternehmen greifen ein wenig seltener auf staatliche Subventionen zurück. Dies bedeutet, dass Unternehmen mit niedriger Profitabilität die gleiche Wahrscheinlichkeit einer Nutzung von öffentlichen Zuschüssen wie sehr solvente Unternehmen haben. Die öffentliche Innovationsförderung über Zuschüsse wirkt somit nicht als Ausgleich zu Innenfinanzierungsengpässen. Außerdem neigen junge Unternehmen, Unternehmen, die nicht im Familienbesitz sind und die nicht einer Unternehmensgruppe angehören sowie ostdeutsche Unternehmen signifikant häufiger zur Nutzung öffentlicher Zuschüsse.

#### **4.4 Effekte der Innovationsfinanzierung auf den Innovationserfolg**

Welche Finanzierungsformen zur Finanzierung von Innovationen von einem Unternehmen genutzt werden, hängt nicht nur von den gewinnoptimierenden Entscheidungen des Unternehmens selbst ab, sondern auch vom Zugang zu den einzelnen Quellen. Ein Mangel an Angeboten an Beteiligungskapital, Bankkrediten oder öffentlichen Zuschüssen für Innovationsprojekte kann Unternehmen zu einem Finanzierungsmix drängen, der suboptimal im Hinblick auf die Sicherung des größtmöglichen Innovationserfolges ist. Um solche möglichen Effekte zu untersuchen, werden Innovationsoutputmodelle ge-

schätzt. Der direkte Innovationserfolg wird getrennt für Produktinnovatoren und Prozessinnovatoren gemessen. Für Produktinnovatoren wird der Umsatzanteil mit neuen Produkten insgesamt, der Umsatzanteil mit Nachahmerinnovationen (d.h. neuen Produkten, die in gleicher oder ähnlicher Form von anderen Unternehmen schon zuvor im Markt angeboten wurden), der Umsatzanteil mit Marktneuheiten und der Umsatzanteil mit Sortimentsneuheiten (d.h. neuen Produkten, die im Unternehmen kein Vorgängerprodukt haben und somit den Einstieg in ein neues Marktsegment anzeigen). Für Prozessinnovatoren wird der Anteil der Stückkosten, die durch neue Verfahren eingespart werden konnten, sowie der Umsatzanstieg, der aufgrund von Qualitätsverbesserungen durch neue Prozesse erzielt werden konnte, herangezogen. Als Kontrollvariablen werden die in der Literatur gängigen (vgl. Crepon et al., 1998; Czarnitzki und Kraft, 2004; Janz et al., 2004; Peters, 2008; Rammer et al., 2005a) verwendet, d.h. der Umfang der für Innovationsaktivitäten bereitgestellten Mittel (Innovationsintensität), ob die Innovationstätigkeit mit eigener FuE einherging (um das Niveau an neuer Wissensproduktion und daraus möglicherweise resultierende technologische Vorsprünge des Unternehmens abzubilden) und die Humankapitalintensität des Unternehmens. Außerdem wird für Effekte der Größe, des Alters, der Unternehmensgruppenzugehörigkeit, des Standorts und der Branchenzugehörigkeit kontrolliert. Variablen, die die Finanzierungsmöglichkeiten des Unternehmens abbilden, werden bewusst nicht in die Modelle aufgenommen, da die Finanzierungsmöglichkeiten sich bereits im Muster der Innovationsfinanzierung widerspiegeln.

Da die abhängigen Variablen linkszensiert sind (d.h. Produkt- und Prozessinnovatoren können bei den einzelnen Erfolgsindikatoren auch Werte von Null aufweisen), werden Tobitmodelle geschätzt. Die Modelle werden jeweils nur für die Gruppe der Produktinnovatoren bzw. Prozessinnovatoren geschätzt, auf eine Selektionskorrektur wird verzichtet. Alle abhängigen Variablen beziehen sich auf den Innovationserfolg im Jahr 2006, der mit Innovationen erzielt wurde, die im Zeitraum 2004-2006 eingeführt wurde. Auf diesen Zeitraum bezieht sich auch die Information zur Innovationsfinanzierung. Eine Unschärfe liegt dabei insofern vor, als die Fragen zur Innovationsfinanzierung nicht nach Produkt- und Prozessinnovationen differenzieren. Für Unternehmen, die beide Innovationsarten eingeführt haben und einen unterschiedlichen Finanzierungsmix für Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten gewählt haben, kann daher nicht ermittelt werden, welcher Finanzierungsmix für Produkt- und welcher für Prozessinnovationsaktivitäten genutzt wurde. Diese Unschärfe sollte die Schätzergebnisse allerdings deshalb nur wenig verzerren, da die meisten Unternehmen wohl keine Einzelprojektfinanzierung verfolgen, sondern ihre Innovationsbudgets insgesamt finanzieren. Außerdem nutzen 50 % der Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen nur eine Finanzierungsform. Die Schätzergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Die am weitesten verbreitete Finanzierungsform, der Einsatz von Eigenmitteln aus dem laufenden Geschäftsbetrieb, übt keinen Einfluss auf den Innovationserfolg aus. Ein anderes Ergebnis wäre auch insofern erstaunlich gewesen, als über 90 % der Innovatoren diese Finanzierungsform nutzen. Die wenigen Unternehmen, die sich ausschließlich über externe Quellen finanzieren, müsste schon sehr stark vom Mittel der Unternehmen in der Stichprobe abweichende Innovationserfolge aufweisen, damit diese Finanzierungsform einen statistisch signifikanten Effekt haben kann. Dies ist offensichtlich nicht der Fall. Gleichwohl können für bestimmte Kombinationen von Innen- und Außenfinanzierung signifikante Effekte festgestellt werden. Hierfür wurden Modellvarianten geschätzt, die zusätzlich vier Interaktionsvariablen für die gemeinsame Nutzung von Cashflow mit Gesellschafterdarlehen, Kontokorrentkrediten, Bankkrediten und öffentlichen Zuschüssen enthalten (diese Schätzergebnisse sind nicht gesondert dargestellt). In einigen wenigen Fällen zeigen sich Interaktionseffekte, die allerdings meist statistisch nur schwach signifikant sind. Eine Kombination von Cashflow mit einer Kreditfinanzierung ist für den Produktinnovationserfolg tendenziell nachteilig, es zeigen sich ein negativer Effekt auf den Umsatzanteil mit Marktneuheiten für die Kombination Cashflow und Bankkredite sowie ein negativer Effekt auf den Umsatzanteil mit Sortimentsneuheiten für die Kombination Cashflow und Kontokorrentkredite. Eine Kombination von Cashflow und öffentlichen Zuschüssen erhöht dagegen den kosten-

seitigen Prozessinnovationserfolg, und Cashflowmittel kombiniert mit Gesellschafterdarlehen oder Bankkrediten tragen zu höheren Umsatzsteigerungen durch Qualitätsverbesserungen bei.

Deutliche und durchweg positive Effekte auf den Innovationserfolg zeigen sich für Unternehmen, die Eigenkapitalerhöhungen und Beteiligungskapital für die Finanzierung ihrer Innovationsaktivitäten nutzen. Der Einsatz dieser Finanzierungsquelle erhöht signifikant den Umsatzanteil mit neuen Produkten, und zwar vor allem in Bezug auf Nachahmerinnovationen, und führt zu deutlich höheren prozessseitigen Innovationserfolgen, und zwar sowohl in Bezug auf Effizienz- wie auf Qualitätssteigerungen. Dies deutet darauf hin, dass externe Kapitalgeber, die sich erstmals oder mit zusätzlichen Mitteln in einem Unternehmen engagieren und damit (auch) Innovationsaktivitäten finanzieren, stark auf die Erzielung von Innovationserfolgen achten, um über diesen Weg eine Refinanzierung ihrer Investition zu sichern. Dabei scheinen sie stärker auf solche Innovationen zu fokussieren, die bei relativ geringen Risiko auch kurzfristig merkliche Erträge generieren können, wie eben Nachahmerinnovationen sowie Kostensenkungen und Qualitätssteigerungen durch Prozessinnovationen. Dieses Ergebnis entspricht somit nicht dem gängigen Bild von externen Eigenkapitalgebern, die vor allem besonders risikobehaftete Projekte vorantreiben. Eine Ursache hierfür kann darin liegen, dass die hier erfasste Finanzierungsform nicht nur die klassischen Wagniskapitalgeber umfasst, sondern sämtliche Formen von Beteiligungskapital und nicht nur den Ersteinstieg von externen Kapitalgebern, sondern auch Kapitalerhöhungen durch bestehende Gesellschafter einschließt.

Für eine Finanzierung über Gesellschafterdarlehen zeigen sich faktisch keine statistisch signifikanten Effekte auf den Innovationserfolg. Dies bestätigt die oben geäußerte Vermutung, dass es sich dabei häufig um eine der Innenfinanzierung sehr ähnliche Form der Mittelbereitstellung handelt, indem frühere Gewinne des Unternehmens, die an die Eigentümer ausgeschüttet wurden, in Form von Darlehen wieder für Geschäftsaktivitäten zur Verfügung gestellt werden.

Unternehmen, die Kontokorrentkredite zur Innovationsfinanzierung nutzen, sind mit besonders risikobehafteten Produktinnovationen (Sortimentsneuheiten und Marktneuheiten) sowie mit qualitätssteigernden Prozessinnovationen erfolgreicher. Diese überdurchschnittlichen Erfolge gerade mit jenen Innovationen, die besonders hohe Ertragsbeiträge (in Form überdurchschnittlicher Gewinne) versprechen, mögen erklären, warum diese sehr teure Finanzierungsform überhaupt gewählt wird. Offenbar haben diese Unternehmen eine hohe Präferenz, keine innovationsrelevanten Informationen nach außen zu geben, um den Innovationserfolg nicht zu gefährden. Dies ist gerade für kleinere Unternehmen entscheidend, um eine frühe Imitation ihrer Innovationen oder andere Gegenstrategie durch größere Unternehmen zu verhindern. Dafür nehmen sie hohe Finanzierungskosten in Kauf, die aber über entsprechend höhere Innovationserfolge wohl abgedeckt werden können.

Bankkredite und öffentliche Darlehen sind keine Finanzierungsformen, die den Innovationserfolg merklich beeinflussen. Für Bankkredite ist ein schwach signifikanter negativer Effekt auf den Umsatzanteil mit Marktneuheiten festzustellen, für öffentliche Darlehen zeigt sich ein positiver Effekt auf den Kostensenkungserfolg, der aber ebenfalls nur schwach signifikant ist. Die Nutzung von öffentlichen Zuschüssen ist interessanterweise nicht hilfreich, um überdurchschnittliche Innovationserfolge zu erzielen. Für den Produktinnovationserfolg zeigen sich keinerlei statistisch signifikante Einflüsse, und für den kostenseitigen Innovationserfolg ist sogar ein signifikanter negativer Effekt festzustellen. Dieser könnte darauf zurückzuführen sein, dass Unternehmen, die auf öffentliche Zuschüsse zurückgreifen, sehr häufig forschungsgetriebene Unternehmen sind, die in erster Linie Produktinnovationen abzielen. Prozessinnovationen in diesen Unternehmen sind häufig produktinnovationsbegleitend und nicht auf die Verbesserung der Effizienz bestehender Prozesse ausgerichtet. Dadurch erzielen diese Unternehmen mit Prozessinnovationen auch keine oder nur marginale Kosteneinsparungen, sodass sich statistisch ein negativer Einfluss dieser Finanzierungsform ergibt.

**Tabelle 3: Einfluss der Innovationsfinanzierung auf den Innovationserfolg von Unternehmen in Deutschland 2006: Schätzergebnisse von Tobitmodellen**

	Umsatzanteil mit neuen Produkten insgesamt		Umsatzanteil mit Nachahmerinnovationen		Umsatzanteil mit Marktneuheiten		Umsatzanteil mit Sortimentsneuheiten		Kostensenkungsanteil durch Prozessinnovationen		Umsatzsteigerung durch qualitätsverbessernde Prozessinnovationen	
	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert
Finanzierung über Cashflow	-0,032	-1,57	0,007	0,36	0,006	0,14	0,062	1,52	0,015	1,50	-0,019	-1,63
Finanzierung über Eigenkapitalerh./Beteiligungskapital	0,079	3,75 ***	0,036	1,91 *	0,068	1,58	0,010	0,24	0,027	2,74 ***	0,053	4,39 ***
Finanzierung über Gesellschafterdarlehen	0,019	1,06	0,000	0,02	0,010	0,28	0,051	1,45	0,014	1,68 *	-0,001	-0,14
Finanzierung über Kontokorrentkredite	0,015	1,09	0,002	0,19	0,052	1,84 *	0,069	2,48 **	-0,001	-0,09	0,021	2,54 **
Finanzierung über Bankkredite	-0,003	-0,17	0,015	0,99	-0,061	-1,75 *	-0,038	-1,13	0,003	0,36	-0,002	-0,19
Finanzierung über öffentliche Darlehen	-0,013	-0,65	0,006	0,33	-0,025	-0,61	0,068	1,74 *	0,000	0,03	0,000	0,01
Finanzierung über öffentliche Zuschüsse	-0,008	-0,56	0,001	0,10	0,007	0,24	0,003	0,10	-0,019	-2,45 **	-0,001	-0,14
Innovationsaufwendungen je Umsatzeinheit	0,330	9,17 ***	0,131	4,06 ***	0,178	2,65 ***	0,029	0,44	0,019	1,24	0,001	0,04
Kontinuierliche FuE-Tätigkeit	0,023	1,47	-0,007	-0,46	0,205	6,23 ***	0,137	4,33 ***	0,009	1,21	0,023	2,44 **
Gelegentliche FuE-Tätigkeit	-0,002	-0,13	-0,017	-1,13	0,089	2,58 ***	0,051	1,54	0,007	0,92	0,011	1,08
Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss	0,140	4,81 ***	0,020	0,76	0,209	3,53 ***	0,092	1,58	0,000	0,03	0,012	0,69
ln(Beschäftigtenzahl VZÄ)	-0,003	-0,70	-0,004	-1,10	0,040	5,06 ***	0,019	2,40 **	0,005	2,37 **	-0,008	-3,00 ***
ln(Unternehmensalter)	-0,011	-1,72 *	-0,002	-0,43	0,000	0,00	0,012	0,96	-0,006	-2,01 **	-0,010	-2,67 ***
Teil einer Unternehmensgruppe	0,022	-0,43	0,036	0,31	-0,035	-1,97 **	0,004	-0,80	-0,002	-0,86	0,015	-2,38 **
Unternehmensstandort in Ostdeutschland	-0,006	1,68 *	0,004	3,08 ***	-0,055	-1,33	-0,022	0,17	-0,006	-0,38	-0,019	1,85 *
Anzahl der Beobachtungen	1.695		1.642		1.783		1.783		1.310		1.076	
Stichprobe eingeschränkt auf ...					Produktinnovatoren				Prozessinnovatoren			

Anmerkung: Alle Modelle enthalten Indikatorvariablen für die Sektorzugehörigkeit eines Unternehmens, die marginalen Effekte dieser Variablen sind aus Platzgründen nicht ausgewiesen.

VZÄ: Vollzeitäquivalent; m.E.: marginaler Effekt

\*\*\*, \*\*, \*: marginaler Effekt ist bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 %, 5 % bzw. 10 % statistisch signifikant.

Quelle: ZEW (2007): Mannheimer Innovationspanel - Berechnungen des ZEW.

Diese ersten und nur sehr groben Ergebnisse zum Einfluss der Innovationsfinanzierung auf den Innovationserfolg können aus der aktuellen innovationspolitischen Perspektive dahingehend interpretiert werden, dass eine mögliche Einschränkung der Kreditvergabe durch Banken zur Finanzierung von Innovationen jedenfalls nicht die besonders innovationserfolgreichen Unternehmen überproportional trifft. Die für den Innovationserfolg wichtigere Finanzierungsfunktion der Banken, nämlich die Bereitstellung von kurzfristig und flexibel verfügbaren Dispositionslinien (zu hohen Zinsen) dürfte sich durch die Bankenkrise kaum ändern. Hohe Erfolgsbeiträge leistet außerdem Beteiligungskapital. Eine Sicherung eines liquiden Beteiligungskapitalmarktes kann daher einen Beitrag zur Sicherung einer starken Innovationsperformance der Unternehmen in Deutschland leisten. In Hinblick auf die öffentliche Innovationsförderung sollte das Fehlen eines positiven Beitrags zum Innovationserfolg nicht als eine Ineffektivität der Förderung bewertet werden. Denn eine öffentliche finanzielle Förderung ist vor allem dort gerechtfertigt, wo Marktversagen vorliegt. Dies gilt besonders für frühe Phasen von Innovationsprojekten (FuE) sowie dort, wo die Spillovers besonders hoch sind. Die fehlenden überdurchschnittlichen Innovationserfolge von Unternehmen, die öffentliche Zuschüsse in Anspruch nehmen, könnten genau auf das Vorhandensein solcher hohen Spillovers hinweisen. Sie verhindern, dass die Erstinnovatoren in vollem Umfang die Erträge ihrer Innovationsbemühungen ernten können, wofür sie über die staatliche Förderung entschädigt werden. Und von der Förderung von FuE-Aktivitäten können weder unmittelbare Markterfolge erwartet werden, noch ist es plausibel, warum öffentlich kofinanzierte FuE höhere Innovationserfolge mit sich bringen sollte als FuE, die alleine aus internen oder aus internen und privaten externen Mitteln (wie z.B. Beteiligungskapital) finanziert wurde.

#### **4.5 Zur Bedeutung von Finanzierungsrestriktionen für Innovationsaktivitäten**

Die Frage der Innovationsfinanzierung steht in engem Zusammenhang mit der Frage von Finanzierungsrestriktionen für Innovationen, insbesondere aufgrund einer unzureichenden Innenfinanzierungskraft sowie aufgrund einer Zurückhaltung von Finanzmarktakteuren. Die möglichen Gründe hierfür wurden in Abschnitt 4.1 diskutiert. In diesem Abschnitt soll nun empirisch untersucht werden, ob und in welchem Umfang solche Finanzierungsrestriktionen vorliegen. Hierfür wird auf eine Methode zurückgegriffen, die sich an Ansätze der experimentellen Wirtschaftsforschung anlehnt. In der Deutschen Innovationserhebung 2007 wurde im Rahmen der Fragen zur Innovationsfinanzierung auch gefragt, in welcher Weise Unternehmen voraussichtlich reagieren würden, wenn ihnen unvermutet zusätzliche finanzielle Mittel im Umfang von 10 % ihres Jahresumsatzes zur Verfügung stünden. Als Antwortmöglichkeiten waren vorgegeben (wobei Mehrfachnennungen zulässig waren):

- Durchführung von (zusätzlichen) Investitionsprojekten
- Durchführung von (zusätzlichen) Innovationsprojekten
- Thesaurierung/Bildung von Rücklagen
- Ausschüttung an die Eigentümer (inkl. Rückzahlung von Gesellschafterdarlehen)
- Begleichung von Verbindlichkeiten (Rückzahlung von Bankkrediten, Lieferantenkrediten)
- Keine Einschätzung möglich

Die Frage richtete sich gleichermaßen an innovationsaktive Unternehmen und Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten. Unternehmen, die angaben, dass sie (zusätzliche) Innovationsprojekte durchführen würden, können als im weiteren Sinn finanzierungsrestringiert eingestuft werden. Bei ihnen liegt offensichtlich der Fall vor, dass sie mehr Innovationsideen haben, als sie mit den verfügbaren finanziellen Mitteln realisieren können. Dabei handelt es sich allerdings um einen sehr weit gefassten Begriff der Finanzierungsrestriktion, denn da die hypothetische Situation von einem „Gewinnschock“ ausgeht, der keinerlei zusätzliche Kosten für das Unternehmen impliziert, ist davon auszugehen, dass eine Rei-

he von Unternehmen dieses „Finanzgeschenk“ für risikoträchtige Aktivitäten einsetzen wird, die sie unter einer sorgfältigen Kalkulation von Kosten und erwarteten Erträgen nicht in Angriff genommen hätten und deren Durchführung auch nicht ökonomisch effizient wäre.

Um besser einschätzen zu können, in welchem Umfang auch Projekte mit einer günstigen Ertrags-Kosten-Relation aufgrund von Finanzierungsrestriktionen nicht umgesetzt werden, wurden jene Unternehmen, die im Fall zusätzlicher Eigenmittel Investitions- oder Innovationsprojekte in Angriff nehmen würden, gefragt, ob diese Projekte auch dann durchgeführt würden, wenn statt der zusätzlichen Eigenmittel ein Kredit in gleicher Höhe zu einem relativ günstigen Zinssatz angeboten würde. Als Antwortmöglichkeiten (mit der Möglichkeit zu Mehrfachnennungen) waren vorgegeben:

- Ja, Durchführung von Investitionsprojekten sehr wahrscheinlich
- Ja, Durchführung von Innovationsprojekten sehr wahrscheinlich
- Nein, eher unwahrscheinlich
- Keine Einschätzung möglich

Unternehmen, die auch hier angeben, dass sie Innovationsprojekte durchführen würden, können mit hoher Wahrscheinlichkeit als finanzierungsrestringiert eingestuft werden. Bei der Interpretation der folgende Analysen ist zu beachten, dass die Fragen im Frühjahr 2007 in einem konjunkturell äußerst günstigen Umfeld gestellt wurden, das durch eine wachsende Nachfrage, steigende Kapazitätsauslastung und günstige mittelfristige Konjunkturaussichten geprägt war. Dieses Umfeld legt nahe, dass Unternehmen zusätzliche Mittel für eine Expansion ihrer wirtschaftlichen Aktivitäten - sei es über Sachinvestitionen, sei es über Innovationen - nutzen. In einer konjunkturell ungünstigen Situation wie aktuell würde die Mittelverwendung sicherlich deutlich anders aussehen.

Im Frühjahr 2007 antwortete mehr als jedes zweite Unternehmen (56 %), dass zusätzliche Eigenmittel für Sachinvestitionen genutzt würden, ein gutes Viertel (27 %) würde damit zusätzliche Innovationsprojekte finanzieren (Tabelle 4). Ein beträchtlicher Anteil der Unternehmen würde zusätzliche Gewinne thesaurieren und zur Rücklagenbildung einsetzen (45 %) oder damit Schulden tilgen (35 %), 24 % würden die Gewinne an die Unternehmenseigner ausschütten. Zu berücksichtigen ist, dass 9 % der Unternehmen keine Einschätzung zur Mittelverwendung abgeben konnten, so dass für diese Unternehmen die Mittelverwendung unklar ist. Würden sie sich wie die Unternehmen verhalten, die Angaben zur Mittelverwendung gemacht haben, so wären die ausgewiesenen Anteile jeweils um etwa ein Zehntel höher anzusetzen. Schwierigkeiten mit der Einschätzung der Mittelverwendung hatten vor allen die Antwortenden aus Großunternehmen. Dies überrascht nicht, da in größeren Organisationen auch die Entscheidungsprozesse zur Verwendung finanzieller Mittel komplexer sind.

Der Anteil der Unternehmen, die (zusätzliche) Innovationsprojekte tätigen würden, ist in der forschungsintensiven Industrie mit 45 % fast doppelt so hoch wie im Mittel über alle Branchen. Den höchsten Anteil unter allen Branchen (mit 51 %) weist die EDV/Telekommunikation auf, gefolgt von der Instrumententechnik (50 %) und der Elektroindustrie (48 %) sowie den anderen forschungsintensiven Branchen. In den wissensintensiven Dienstleistungen ist der Anteil der Unternehmen, die zusätzliche Eigenmittel für Innovationsvorhaben einsetzen würden, außerhalb der EDV/Telekommunikation nur durchschnittlich oder - bei Banken und Versicherungen - sogar signifikant unterdurchschnittlich. Nach Größenklassen zeigen sich insofern Unterschiede, als Großunternehmen eher bereit sind, zusätzliche Innovationsprojekte durchzuführen. KMU würden zusätzliche Gewinne im Vergleich zu Großunternehmen etwas stärker für Sachinvestitionen nutzen, auch ist der Anteil der KMU, die Gewinne thesaurieren würden, etwas höher als bei Großunternehmen.



**Tabelle 4: Nutzung von zusätzlichen Finanzmitteln (Gewinne oder Kredite) durch Unternehmen in Deutschland 2006 nach Verwendungszweck**

	Nutzung von zusätzlichen Gewinnen im Ausmaß von 10 % des Umsatzes <sup>1)</sup>						Mittelverwendung, falls statt zusätzlicher Eigenmittel zinsgünstige Bankkredite angeboten würden <sup>2)</sup>				
	Investitionen	Innovationen	Thesaurierung	Ausschüttung	Schuldentilgung	keine Einschätzung möglich	nur Investitionen	Innovationen			
								gesamt	mit Investitionen	ohne Investitionen	keine Verwendung
Forschungsintensive Industrie	62	<b>45</b>	40	15	36	10	<b>44</b>	33	11	37	9
Chemie/Pharma/Mineralöl	60	<b>43</b>	32	23	32	11	<b>50</b>	38	12	38	4
Maschinenbau	68	<b>44</b>	44	12	39	7	<b>36</b>	27	9	40	12
Elektroindustrie	55	<b>48</b>	36	14	35	12	<b>52</b>	36	16	33	5
Instrumententechnik	61	<b>50</b>	41	13	38	9	<b>46</b>	34	12	31	11
Fahrzeugbau	57	<b>37</b>	34	23	25	18	<b>51</b>	45	6	36	8
Sonstige Industrie	66	<b>28</b>	40	19	42	8	<b>47</b>	45	3	30	9
Bergbau	64	<b>14</b>	38	15	33	3	<b>81</b>	81	0	1	0
Ernährung/Tabak	61	<b>24</b>	41	21	58	7	<b>38</b>	38	0	36	7
Textil/Bekleidung/Leder	55	<b>23</b>	37	16	50	11	<b>39</b>	37	2	34	5
Holz/Papier/Druck	59	<b>24</b>	42	20	42	8	<b>55</b>	49	5	27	3
Gummi/Kunststoff	67	<b>32</b>	44	20	35	11	<b>37</b>	36	1	25	12
Glas/Keramik/Steinwaren	71	<b>39</b>	38	27	39	8	<b>38</b>	33	5	18	29
Metallerzeugung/-bearbeitung	78	<b>33</b>	41	16	39	6	<b>48</b>	48	1	35	10
Möbel/Sport-/Spielwaren	66	<b>32</b>	37	15	41	9	<b>64</b>	55	9	25	2
Energie/Wasser	43	<b>12</b>	37	29	29	12	<b>40</b>	39	1	40	8
Wissensintensive Dienstleistungen	52	<b>28</b>	47	33	25	9	<b>39</b>	30	9	42	12
Kredit-/Versicherungsgewerbe	26	<b>17</b>	61	29	22	15	<b>27</b>	16	12	35	33
EDV/Telekommunikation	54	<b>51</b>	38	21	22	6	<b>35</b>	14	21	46	12
FuE-/technische Dienste	55	<b>29</b>	52	33	31	6	<b>46</b>	32	14	43	6
Unternehmensberatung/Werbung	52	<b>24</b>	46	36	23	10	<b>38</b>	38	0	40	13
Sonstige Dienstleistungen	55	<b>22</b>	47	20	42	9	<b>53</b>	46	8	25	8
Großhandel	55	<b>27</b>	51	19	47	7	<b>48</b>	39	9	31	2
Transport/Post	52	<b>14</b>	44	15	40	10	<b>64</b>	55	9	20	4
Unternehmensdienste	59	<b>27</b>	46	27	36	8	<b>52</b>	47	5	21	20
<b>Gesamt</b>	<b>56</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	<b>35</b>	<b>9</b>	<b>46</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>10</b>
5 bis 49 Beschäftigte	56	<b>26</b>	45	24	35	8	<b>46</b>	38	8	35	9
50 bis 99 Beschäftigte	60	<b>30</b>	47	20	36	10	<b>47</b>	41	6	27	16
100 bis 499 Beschäftigte	58	<b>33</b>	46	24	37	9	<b>47</b>	42	5	32	10
500 und mehr Beschäftigte	54	<b>36</b>	39	30	26	16	<b>40</b>	38	2	32	17

1) Anteile in % aller Unternehmen, Mehrfachnennungen möglich.

2) Anteile in % aller Unternehmen, die bei Verfügbarkeit von zusätzlichen Gewinnen damit (zusätzliche) Innovationsprojekte finanzieren würden, Mehrfachnennungen möglich. Alle Angaben sind hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen ab 5 Beschäftigte in Deutschland.

Quelle: ZEW (2007); Mannheimer Innovationspanel - Berechnungen des ZEW.

Die Ergebnisse belegen, dass in den Unternehmen bedeutende Innovationspotenziale vorhanden sind, die im Fall der Verfügbarkeit von zusätzlichen Finanzmitteln, die für das Unternehmen keine weiteren Kosten mit sich bringen, mobilisiert werden könnten - zumindest unter günstigen konjunkturellen Rahmenbedingungen. Der Anteil von gut einem Viertel (bei Berücksichtigung der Unternehmen, die keine Einschätzung abgeben konnten: über 30 %), die eine deutliche Verbesserung der Eigenmittelausstattung für zusätzliche Innovationsprojekte nutzen würden, kann auch als ein Hinweis auf mögliche Effekte einer Ausweitung der öffentlichen Innovationsförderung in Form von direkten finanziellen Zuschüssen oder in Form einer cashflowwirksamen indirekten Förderung herangezogen werden. Mit solchen Maßnahmen könnte rund ein Viertel aller Unternehmen - das sind im hier betrachteten Wirtschaftssegment in der Gruppe der Unternehmen ab 5 Beschäftigte immerhin etwa 64.000 - zu zusätzlichen Innovationsanstrengungen bewegt werden.<sup>17</sup> Die hohe Zahl macht klar, dass ein entsprechender Mobilisierungseffekt über die Vergabe öffentlicher Mittel nur mit Hilfe von indirekten Förderinstrumenten erreicht werden kann, da eine Abwicklung über Projektantragstellung und -bearbeitung unverhältnismäßig hohe administrative Kosten mit sich bringen würde.

Dabei würden vorrangig bereits innovationsaktive Unternehmen erreicht. Denn weitere Auswertungen differenziert nach der aktuellen Innovationstätigkeit der Unternehmen im Zeitraum 2004-2006 zeigen, dass unter den Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten nur 11 % (das sind gut 13.000 Unternehmen) zusätzliche Mittel für die Aufnahme von Innovationsprojekten nutzen würden (Tabelle 5). Dies würde für das Jahr 2006 einen Anstieg des gesamtwirtschaftlichen Anteils innovationsaktiver Unternehmen um 5,4 Prozentpunkte (d.h. von 53,5 auf fast 59 %) bedeuten. Zu über 90 % handelt es sich bei diesen neu in Innovationsaktivitäten einsteigenden Unternehmen um Kleinunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten. Großunternehmen ohne Innovationsaktivitäten, die bei deutlich höherer Eigenmittelverfügbarkeit Innovationsaktivitäten aufnehmen würden, gibt es nahezu keine.

In der forschungsintensiven Industrie würde die Innovationsbeteiligung durch den Einstieg bisher nicht innovationsaktiver Unternehmen nur um 2,5 % steigen. Das heißt, dass die Unternehmen in der forschungsintensiven Industrie, die keine Innovationsaktivitäten durchführen, nur in geringem Umfang aufgrund von Finanzierungshemmnissen von solchen Aktivitäten Abstand nehmen. Entweder liegen bei ihnen andere Hemmnisse vor, oder sie haben eine Wettbewerbsstrategie gewählt, die auf andere Wettbewerbsfaktoren setzt. In der sonstigen Industrie würden 5 % der nicht innovationsaktiven Unternehmen bei Verfügbarkeit von höheren Eigenmitteln Innovationsaktivitäten aufnehmen, in den wissensintensiven und in den sonstigen Dienstleistungen sind es jeweils knapp 6 %. Würde man die nicht innovationsaktiven Unternehmen, die keine Angabe zur Mittelverwendung abgegeben haben, anteilig berücksichtigen, so könnte der Mobilisierungseffekt auf etwa 14.500 Unternehmen bzw. auf rund 6 % aller Unternehmen steigen.

Von den 2004-2006 bereits innovationsaktiven Unternehmen würden rund 40 % (das sind fast 52.000 Unternehmen) zusätzliche Eigenmittel für eine Intensivierung ihrer Innovationsaktivitäten einsetzen.<sup>18</sup> Große und mittlere Unternehmen zeigen eine höhere Bereitschaft, mit zusätzlichen Gewinnen ihre bestehenden Innovationsaktivitäten auszuweiten als innovative Kleinunternehmen. Der Anteil der Kleinunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten in dieser Gruppe ist mit 78 % niedriger als in der Gruppe der bislang nicht innovationsaktiven. Umgekehrt betrachtet würden 60 % der innovativen Unternehmen zusätzliche Eigenmittel, die z.B. über eine indirekte Fördermaßnahme gewinnerhöhend bereit gestellt würden, zu keinen zusätzlichen Innovationsaktivitäten - selbst unter sehr günstigen kon-

---

<sup>17</sup> Diese Zahl könnte noch höher liegen, wenn man annimmt, dass zumindest ein Teil der Unternehmen, die angaben, dass keine Einschätzung zur Verwendung zusätzlicher Eigenmittel möglich sein, ebenfalls zusätzliche Innovationsaktivitäten durchführen würden. Legt man die Unternehmen, die keine Einschätzung abgeben können, anteilig um, so würde die Zahl der Unternehmen, die auf eine deutliche Ausweitung der verfügbaren Eigenmittel mit verstärkten Innovationsaktivitäten reagieren, auf über 70.000 steigen.

<sup>18</sup> Einschließlich der anteilig eingerechneten innovativen Unternehmen, die keine Einschätzung abgeben konnten, läge diese Quote bei 44 %.

junkturrellen Rahmenbedingungen - führen würden. Dies zeigt auch die Grenzen auf, über finanzielle Maßnahmen zusätzliche Innovationsaktivitäten von Unternehmen anzustoßen und gibt auch einen Eindruck über den Umfang möglicher Mitnahmeeffekte von breitenwirksamen Förderinstrumenten.

**Tabelle 5: Anzahl der Unternehmen in Deutschland 2006, die bei Verfügbarkeit zusätzlicher Eigenmittel zusätzlich/erstmalig Innovationsaktivitäten durchführen würden**

	insgesamt	Innovationsaktive			Nicht innovationsaktive		
		gesamt	mit zusätzlichen Innovationsaktivitäten	keine zusätzlichen Innovationsaktivitäten	gesamt	Aufnahme von Innovationsaktivitäten	weiterhin keine Innovationsaktivitäten
<b>a) nach Hauptsektoren</b>							
<b>Anzahl der Unternehmen (in 1.000)</b>							
Forschungsintensive Industrie	18,9	15,7	8,1	7,6	3,1	0,5	2,7
Sonstige Industrie	41,7	23,9	9,6	14,3	17,7	2,0	15,7
Wissensintensive Dienstleistungen	83,8	48,8	18,9	29,9	34,7	4,9	29,8
Sonstige Dienstleistungen	97,6	41,2	15,4	25,8	56,3	5,8	50,5
Gesamt	241,9	129,5	51,9	77,6	111,8	13,2	98,7
<b>Anteil an allen Unternehmen (in %)</b>							
Forschungsintensive Industrie	100	82,9	42,6	40,3	16,6	2,5	14,1
Sonstige Industrie	100	57,4	23,1	34,3	42,5	4,9	37,6
Wissensintensive Dienstleistungen	100	58,2	22,6	35,7	41,4	5,8	35,5
Sonstige Dienstleistungen	100	42,2	15,7	26,4	57,7	5,9	51,8
Gesamt	100	53,5	21,5	32,1	46,2	5,4	40,8
<b>b) nach Größenklassen</b>							
<b>Anzahl der Unternehmen (in 1.000)</b>							
5 bis 49 Beschäftigte	202,0	102,1	40,4	61,7	99,7	11,9	87,7
50 bis 99 Beschäftigte	19,1	12,3	5,2	7,0	6,8	0,6	6,2
100 bis 499 Beschäftigte	17,4	12,4	5,2	7,2	5,0	0,6	4,4
500 und mehr Beschäftigte	3,4	2,8	1,1	1,7	0,4	0,1	0,3
Gesamt	241,9	129,5	51,9	77,6	111,8	13,2	98,7
<b>Anteil an allen Unternehmen (in %)</b>							
5 bis 49 Beschäftigte	100	50,5	20,0	30,5	49,3	5,9	43,4
50 bis 99 Beschäftigte	100	64,2	27,4	36,8	35,5	3,0	32,6
100 bis 499 Beschäftigte	100	71,0	29,7	41,3	28,6	3,4	25,2
500 und mehr Beschäftigte	100	83,2	32,3	50,9	10,9	1,6	9,3
Gesamt	100	53,5	21,5	32,1	46,2	5,4	40,8

Anmerkung: Wissensintensive Dienstleistungen einschließlich Film/Rundfunk, sonstige Industrie einschließlich Energie-/Wasserversorgung. Alle Angaben sind hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen ab 5 Beschäftigte in Deutschland.

Quelle: ZEW (2007): Mannheimer Innovationspanel - Berechnungen des ZEW.

Betrachtet man nun die Gruppe der Unternehmen, die mit zusätzlichen Gewinnen Innovationsprojekte durchführen würden, so zeigt sich, dass weniger als die Hälfte der Unternehmen diese Projekte auch vorantreiben würde, wenn statt der Gewinne ein zinsgünstiger Kredit angeboten würde (rechter Teil von Tabelle 4). Im Mittel aller Wirtschaftszweige würden 46 % auch bei Vorliegen günstiger Bankkredite zusätzliche Innovationsaktivitäten durchführen. Dieser Anteil ist in den sonstigen Dienstleistungen (53 %) und in der sonstigen Industrie (47 %) höher als in der forschungsintensiven Industrie und vor allem in den wissensintensiven Dienstleistungen, wo nur 39 % der Unternehmen, die bei höheren Gewinne zusätzliche Innovationsprojekte umsetzen würden, dies auch bei Zugang zu zinsgünstigen Krediten tun würden. Neben Banken und Versicherungen, die wegen ihrer besonderen Finanzierungssituation bei der gesamten Fragestellung der Innovationsfinanzierung eine Ausnahme darstellen, weisen vor allem Maschinenbau sowie die EDV/Telekommunikation einen niedrigen Anteil solcher Unternehmen auf. Die hohen Anteile in den weniger wissensorientierten Branchengruppen können mit der grundsätzlich besseren Eignung der dort durchgeführten Innovationsprojekte für eine Kreditfinanzierung erklärt werden, die sich in einem höheren Anteil von Sachinvestitionen und oft auch einer engen Verschränkung zwischen Innovationen und Sachinvestitionen ausdrückt. So ist auch der Anteil

der innovativen Unternehmen, die bereit sind, Sachinvestitionen statt über zusätzliche Gewinne über zinsgünstige Kredite zu finanzieren, sehr hoch.

Rund ein Drittel der innovativen Unternehmen, die eine Gewinnerhöhung in Innovationsvorhaben investieren würde, würde definitiv auf Innovations-, aber auch Sachinvestitionsprojekte verzichten, wenn sich nur eine Finanzierung über Bankkredite anbietet, weitere 10 % waren nicht in der Lage, zu dieser Frage eine Einschätzung abzugeben. 11 % würden bei Vorliegen von zinsgünstigen Bankkrediten zwar zusätzliche Sachinvestitionen durchführen, jedoch keine zusätzlichen Innovationen, während 38 % sowohl mehr Sachinvestitionen als auch zusätzliche Innovationen umsetzen würden.

Insgesamt bedeutet dies, dass eine Verbesserung der Kreditfinanzierung von Innovationen nur etwa halb so viele Unternehmen zu mehr Innovationen anstoßen kann wie eine Verbesserung der Gewinnsituation. Dies ist nicht überraschend, da eine Kreditfinanzierung teurer und weniger flexibel ist. Differenziert nach Größenklassen sind KMU etwas häufiger als Großunternehmen bereit, auch auf zinsgünstige Kredite zur Finanzierung zusätzlicher Innovationsprojekte zurückzugreifen, während Großunternehmen stärker auf Gewinnerhöhungen reagieren.

Um herauszufinden, welche Finanzierungsstrukturen und bisherige Innovationsaktivitäten jene Unternehmen kennzeichnen, die im Fall zusätzlicher Eigenmittel oder zinsgünstiger Kredite ihre Innovationsaktivitäten ausweiten bzw. Innovationsaktivitäten neu aufnehmen würden, werden explorative multivariate Analysen durchgeführt. Hierzu werden einerseits für die Gruppe der innovationsaktiven Unternehmen und andererseits für die Gruppe der Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten Probitmodelle geschätzt, die die Wahrscheinlichkeit erklären sollen, dass ein Unternehmen im Fall zusätzlich verfügbarer Gewinne bzw. Kredite zusätzliche Innovationsaktivitäten aufnimmt. Als erklärende Variablen werden die gleichen Variablen, die für die Modelle in Abschnitt 4.3 verwendet wurden, herangezogen. Um die Effekte der bisher gewählten Innovationsfinanzierungsquellen abzubilden, werden zusätzlich die einzelnen Finanzierungsquellen aufgenommen. Für nicht innovative Unternehmen, für die klarerweise keine Informationen zur bisherigen Innovationsfinanzierung vorliegen, wird stattdessen die Information über die Finanzierung von Investitionen in das Sachvermögen herangezogen. Außerdem werden für alle Unternehmen Informationen über die dominierende Form der Fremdkapitalfinanzierung eines Unternehmens genutzt (mittel- bis langfristige Bankkredite, kurzfristige Bankkredite, Gesellschafterdarlehen, sonstige Finanzverbindlichkeiten, wobei andere Fremdfinanzierungsformen wie Lieferantenkredite, unternehmensinterne Finanzierungsmodelle im Fall von Unternehmensgruppen etc. als Referenzkategorie dienen). Die Schätzergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt.<sup>19</sup>

Innovative Unternehmen, die zusätzlich verfügbare Gewinne (auch) in Innovationen investieren würden, haben ihre aktuellen Innovationsaktivitäten zu einem höheren Ausmaß über Cashflow, Gesellschafterdarlehen und öffentliche Darlehen finanziert. Dies deutet auf eine größere Bedeutung eines Mangels an Innenfinanzierungsmitteln oder zumindest einer geringen Risikoneigung hin, weitere Eigenmittel für die Umsetzung von im Unternehmen vorhandenen Innovationsideen bereitzustellen. Dies wird auch durch den zusätzlichen, negativen Effekt der Indikatorvariablen für eine besonders hohe Umsatzrendite von über 10 % untermauert. Von der Innovationsausrichtung her sind es überproportional häufig forschende Unternehmen (und zwar gleichgültig, ob FuE kontinuierlich oder gelegentlich betrieben wird) sowie Unternehmen, die radikale Produktinnovationen, die sich durch ein hohes Markt- und Technologierisiko auszeichnen. Der starke positive Effekt der FuE-Variablen zeigt an, dass diese Unternehmen offenbar ein besonders ungünstiges Verhältnis zwischen den verfügbaren Eigenmitteln und ihrem Innovationspotenzial aufweisen. Daher würden breitenwirksame Fördermaß-

---

<sup>19</sup> Für die Schätzungen werden die Unternehmen, die angaben, dass sie keine Einschätzung über die Verwendung zusätzlicher Eigenmittel oder Kredite abgeben könnten, als Unternehmen gewertet, die keine Innovationsaktivitäten durchführen würden. Würde man diese Annahme aufheben und die betreffenden Unternehmen in den Schätzungen nicht berücksichtigen, blieben die Ergebnisse von den Hauptaussagen her unverändert.

nahmen, die gezielt auf eine Verbesserung der internen Finanzierungsmöglichkeiten für FuE abzielen, wie z.B. eine steuerliche FuE-Förderung, eine deutliche stärkere mobilisierende Wirkung und geringere Mitnahmeeffekte aufweisen als die in Tabelle 5 für die Gesamtheit der innovationsaktiven Unternehmen ausgewiesenen Anteile nahelegen. In der Gruppe der FuE-aktiven Unternehmen würde fast jedes zweite seine FuE-Aktivitäten im Fall zusätzlicher verfügbarer Eigenmittel ausweiten.

**Tabelle 6: Determinanten der Nutzung von zusätzlichen Finanzmitteln (Gewinne oder Kredite) für Innovationen durch Unternehmen in Deutschland 2006**

	zusätzlicher Gewinn				zusätzlicher zinsgünstiger Kredit			
	innovationsaktive		nicht		innovationsaktive		nicht	
	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert	m.E.	t-Wert
Finanz. üb. Cashflow	0,095	2,12 **	-0,002	-0,10	0,025	0,67	0,001	0,17
Finanz. üb. Eigenkap.erh./Beteil.kap.	0,062	1,22	0,011	0,29	0,073	1,67 *	0,061	2,40 **
Finanz. üb. Gesellschafterdarlehen	0,127	2,86 ***	0,038	1,32	0,114	2,86 ***	0,004	0,30
Finanz. üb. Kontokorrentkredite	0,029	0,85	0,018	0,82	0,103	3,42 ***	-0,002	-0,17
Finanz. üb. Bankkredite	-0,034	-0,86	-0,025	-1,31	0,027	0,78	-0,004	-0,49
Finanz. üb. öffentliche Darlehen	0,087	1,79 *	-0,026	-0,99	0,065	1,57	0,005	0,37
Finanz. üb. öffentliche Zuschüsse	0,055	1,46	-0,013	-0,42	-0,001	-0,02	-0,022	-2,88 ***
Fremdkap.: mittel-/langfristige Kredite	0,042	1,14	0,017	0,79	0,079	2,49 **	0,037	4,00 ***
Fremdkap.: kurzfristige Kredite	-0,041	-0,98	0,028	1,18	0,055	1,52	0,044	3,06 ***
Fremdkap.: Gesellschafterdarlehen	0,027	0,71	0,050	1,98 **	-0,001	-0,03	0,081	4,47 ***
Fremdkap.: Anleihen, Schuldscheine	0,078	1,73 *	0,008	0,32	0,061	1,57	0,032	1,98 **
Kontinuierliche FuE-Tätigkeit	0,144	3,82 ***			0,142	4,05 ***		
Gelegentliche FuE-Tätigkeit	0,157	4,17 ***			0,099	2,72 ***		
Inkrementelle Produktinnovation	0,082	1,92 *			0,051	1,27		
Sortimentsneuheit	0,027	0,67			-0,011	-0,31		
Marktneuheit	0,064	1,09			0,034	0,65		
Radikale Produktinnovation	0,135	3,56 ***			0,071	2,06 **		
Inkrementelle Prozessinnovation	-0,084	-1,45			0,015	0,27		
Qualitätsverbesserung	0,043	1,06			0,090	2,39 **		
Effizienzsteigerung	0,023	0,45			0,020	0,43		
Radikale Prozessinnovation	0,039	1,16			0,087	2,83 ***		
Laufende Innovationsaufw. je Umsatz	-0,020	-0,22			-0,101	-1,20		
Investive Innovationsaufw. je Umsatz	0,354	1,68 *			0,068	0,91		
Ant. Beschäftigte m. Hochschulabschl.			0,024	0,52			0,007	0,25
Eigenkapitalquote	0,018	0,30	-0,007	-0,21	-0,121	-2,28 **	-0,031	-1,56
Anstieg Eigenkapitalquote 04-06	0,042	1,42	0,002	0,13	-0,003	-0,12	0,007	0,70
Rückgang Eigenkapitalquote 04-06	-0,072	-1,67 *	-0,012	-0,56	-0,044	-1,17	0,011	0,86
Umsatzrendite '05 0% bis <4%	-0,043	-0,94	0,015	0,55	-0,032	-0,85	-0,009	-0,67
Umsatzrendite '05 4% bis <10%	-0,073	-1,54	0,018	0,64	-0,064	-1,61	0,010	0,74
Umsatzrendite '05 ≥10%	-0,100	-1,91 *	0,023	0,69	-0,058	-1,31	0,058	2,25 **
Umsatzrendite: keine Angabe	-0,101	-1,64	0,006	0,17	0,002	0,04	-0,001	-0,10
ln(Beschäftigtenzahl VZÄ)	0,010	0,94	0,003	0,59	-0,016	-1,80 *	0,007	2,18 **
ln(Unternehmensalter)	0,005	0,31	0,019	1,99 **	-0,002	-0,15	0,006	1,34
Familienunternehmen	0,043	1,39	0,027	1,62	0,050	1,82 *	0,008	0,96
Teil einer inländischen Untern.gruppe	-0,096	-2,75 ***	-0,007	-0,38	-0,017	-0,54	-0,012	-1,21
Teil einer ausländischen Untern.gruppe	-0,099	-1,89 *	-0,014	-0,42	-0,030	-0,63	-0,007	-0,45
Rechtsform Kommanditgesellschaft	0,047	0,79	-0,019	-0,74	0,144	2,47 **	-0,019	-1,85 *
Rechtsform GmbH	0,029	0,57	-0,024	-1,03	0,068	1,46	0,004	0,40
Rechtsform AG	-0,020	-0,30	-0,009	-0,19	0,076	1,16	0,044	1,19
Unternehmensstandort Ostdeutschland	-0,058	-1,85 *	0,023	1,27	-0,051	-1,88 *	0,001	0,14
Anzahl der Beobachtungen	1.589		1.046		1.412		804	
Pseudo R <sup>2</sup>	0,09		0,09		0,10		0,24	

Anmerkung: Alle Modelle enthalten Indikatorvariablen für die Sektorzugehörigkeit eines Unternehmens, die marginalen Effekte dieser Variablen sind aus Platzgründen nicht ausgewiesen.

VZÄ: Vollzeitäquivalent; m.E.: marginaler Effekt

\*\*\*, \*\*, \*: marginaler Effekt ist bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 %, 5 % bzw. 10 % statistisch signifikant.

Quelle: ZEW (2007): Mannheimer Innovationspanel - Berechnungen des ZEW.

Andererseits ist aber auch ein starker positiver Effekt von Unternehmen, die nur inkrementelle Produktinnovationen eingeführt haben, festzustellen. Für diese Gruppe ist anzunehmen, dass sie mit den verfügbaren Finanzierungsmittel nicht weiter ins Risiko gehen wollen und daher eine Ausweitung von

Innovationsaktivitäten nur dann in Angriff nehmen, wenn Mittel eingesetzt werden, die keine weiteren Kosten für das Unternehmen nach sich ziehen. In Hinblick auf die Unternehmensmerkmale sind es vor allem innovative Unternehmen, die keiner Unternehmensgruppe angehören, die einen „Gewinnchock“ in mehr Innovation umsetzen würden.

Betrachtet man die Einflussfaktoren für die Durchführung zusätzlicher Innovationsaktivitäten im Fall einer Ausweitung des Kreditangebots, zeigen sich einige markante Unterschiede. Unternehmen, die bislang Innovationen über Kontokorrentkredite und Gesellschafterdarlehen (sowie in geringerem Ausmaß Unternehmen, die Eigenkapitalerhöhungen und Beteiligungskapital zur Innovationsfinanzierung einsetzen) finanzieren sowie Unternehmen, deren Fremdkapital überwiegend aus mittel- und langfristigen Bankkredite zusammengesetzt ist, sind eher bereit, zinsgünstige Kreditangebote für die Finanzierung weiterer Innovationsaktivitäten zu nutzen. Dies deutet vor allem auf die Begrenzung der Mittel im Rahmen der bislang verfolgten Finanzierungsstrategie hin. Forschende Unternehmen sind ebenfalls eher bereit, zusätzliche Kredite in ein Mehr an Innovationsbemühungen umzusetzen, und auch für Unternehmen mit radikalen Produktinnovationen zeigt sich ein positiver Einfluss, der jedoch nur halb so hoch wie im Bezug auf zusätzliche Eigenmittel als Grundlage für verstärkte Innovationsanstrengungen ist. Auf der anderen Seite sind Unternehmen, die anspruchsvolle Prozessinnovationen, die insbesondere auf Qualitätsverbesserungen abzielen, verfolgen, eher bereit, zinsgünstige Bankkredite zur Ausweitung der Innovationstätigkeit aufzunehmen. Aufschlussreich ist weiterhin, dass eine niedrige Eigenkapitalquote und ein hoher Anteil von mittel- und langfristigen Bankverbindlichkeiten am Fremdkapital diese Bereitschaft erhöht. Zusammengefasst deutet dies auf ein fehlendes Angebot an Bankkrediten zur Innovationsfinanzierung hin.

Für die nicht innovativen Unternehmen kann die Neigung, zusätzliche Eigenmittel für den Einstieg in Innovationsaktivitäten zu nutzen, kaum durch die verfügbaren Informationen erklärt werden. Ältere Unternehmen und Unternehmen, deren Fremdkapital überwiegend aus Gesellschafterdarlehen stammt, zeigen eine etwas höhere Wahrscheinlichkeit, bei deutlich höheren Gewinnen Innovationsaktivitäten aufzunehmen. Ansonsten gibt es keine Anhaltspunkte, welche Gruppen von nicht innovativen Unternehmen durch eine deutliche Steigerung ihrer Eigenmittel zum Innovationseinstieg bewegt werden könnten. Auch die - in Tabelle 6 nicht ausgewiesenen - Indikatorenvariablen für die Branchenzugehörigkeit sind fast durchweg insignifikant.

Anders ist der Befund, wenn die Aufnahme von Innovationsaktivitäten aufgrund der Verfügbarkeit zinsgünstiger Bankkredite betrachtet wird. Ein besonders starker positiver Effekt geht von der Fremdkapitalstruktur aus. Unternehmen, die sich überwiegend über Kredite und Darlehen fremd finanzieren (im Unterschied zu Unternehmen mit hohen Fremdkapitalanteilen im Bereich sonstiger Verbindlichkeiten oder mit keinem Fremdkapital<sup>20</sup>), würden besonders häufig bei erhöhtem Kreditangebot in Innovationen investieren. Dies kann daran liegen, dass Banken aufgrund der bereits hohen Fremdkapitalausstattung der Unternehmen keine weiteren Kredite zur Verfügung stellen, jedenfalls nicht für Projekte mit einem gewissen Risiko. Dadurch ist der Einstieg in Innovationsaktivitäten für diese Unternehmen finanziell gehemmt. Des Weiteren wären Unternehmen, die ihre Investitionen über frisches Eigenkapital finanzieren, eher bereit, Kredite zur Finanzierung des Innovationseinstiegs aufzunehmen, während nicht innovative Unternehmen, die Investitionen über öffentliche Zuschüsse finanzieren, vor einem solchen Vorgehen eher Abstand nehmen. Interessant ist schließlich noch, dass sehr profitable Unternehmen (Umsatzrendite 10 % oder höher) zinsgünstige Bankkredite für die Aufnahme einer Innovationstätigkeit in Anspruch nehmen würden.

---

<sup>20</sup> Die Fremdkapitalfinanzierungsformen und die Höhe der Eigenkapitalquote sind negativ korreliert. Eine Modellschätzung ohne die Fremdkapitalfinanzierungsformen zeigt einen starken negativen Effekt der Eigenkapitalquote.

## **4.6 Fazit**

Die Untersuchung hat gezeigt, dass Eigenmittel die mit Abstand am weitesten verbreitete und klar dominierende Form der Innovationsfinanzierung sind. Externes Eigenkapital (wie z.B. Beteiligungskapital), Bankkredite, Gesellschafterdarlehen und öffentliche Förderungen werden nur von einer Minderheit der Unternehmen in Anspruch genommen, und zwar in der Regel in Kombination mit Eigenmitteln. Nur 17 % der innovativen Unternehmen hängen in ihrer Innovationsfinanzierung ausschließlich von externem Kapital ab, und zwar dabei überwiegend von leicht zugänglichen Bankmitteln (Kontokorrentkredite, Dispolinien) und von Gesellschafterdarlehen. Zweckgebundene Bankkredite spielen zur Finanzierung von Innovationsaktivitäten eine untergeordnete Rolle. Dieses Finanzierungsmuster stimmt auch mit den theoretischen Überlegungen zur Eignung verschiedener Finanzierungsinstrumente für die Finanzierung von risikoträchtigen Aktivitäten überein. Eigenmittel sind dabei umso wichtiger, je risikoträchtiger die Innovationsaktivitäten sind und je geringer die im Rahmen von Innovationsprojekten beschafften Sicherheiten etwa in Form von Sachkapitalanschaffung sind. Eine starke Eigenmittelabhängigkeit kann dabei für die forschungsintensiven Industriebranchen und für einzelne wissensintensive Dienstleistungsbranchen festgestellt werden. In vier Branchengruppen - Elektroindustrie, Instrumententechnik, Fahrzeugbau und FuE/technische Dienste - übersteigen die laufenden Innovationsaufwendungen pro Jahr typischerweise die jährlich in diesen Branchen erzielten Gewinne nach Steuern, sodass eine Vorfinanzierung von Innovationsprojekten eingeschränkt ist und die Innovationsaufwendungen stärker von der aktuellen Geschäftsentwicklung und dem daraus resultierenden Cashflow abhängen.

Unternehmen, die Bankkredite für die Finanzierung ihrer Innovationsaktivitäten nutzen, führen deutlich seltener selbst FuE durch und bringen seltener radikale Produktinnovationen (im Sinn einer hohen technologischen und Marktunsicherheit) hervor. Die Kreditfinanzierung von Innovationen ist somit auf die weniger anspruchsvollen Produktinnovationsaktivitäten und die Einführung neuer Prozess-technologie fokussiert. Die öffentliche Innovationsförderung über Zuschüsse setzt genau an dieser Kreditfinanzierungslücke an: Sie wird überproportional häufig von forschenden Unternehmen und Unternehmen mit radikalen Produktinnovationen genutzt. Die öffentliche Zuschussförderung ist in der aktuellen Förderpraxis in Deutschland aber kein Instrument, um innovative Unternehmen mit einer geringen Innenfinanzierungskraft gezielt zu unterstützen, vielmehr geht von der Innenfinanzierungssituation (Eigenkapitalquote, Umsatzrendite) weder ein positiver noch ein negativer Effekt auf die Nutzung öffentlicher Mittel zur Innovationsfinanzierung aus.

Eine eher selten genutzte Finanzierungsform ist die Zufuhr von frischem Eigenkapital (Eigenkapitalerhöhung bzw. Aufnahme von Beteiligungskapital), um damit Innovationsprojekte durchführen zu können. Diese Finanzierungsform weist allerdings hohe Beiträge zum Innovationserfolg auf. Externe Eigenkapitalgeber scheinen besonderes Augenmerk auf eine rasche und erfolgreiche Umsetzung der mit ihrem Geld getätigten Innovationsvorhaben zu legen. Der Fokus liegt dabei aber auf weniger anspruchsvollen Innovationen (Nachahmerprodukte, Kostenreduktionen durch neue Verfahren, Qualitätsverbesserungen).

Die Finanzierung war selbst in der konjunkturell günstigen Phase Anfang 2007 eine wesentliche Barriere für die Nutzung der Innovationspotenziale der Unternehmen. Hätten die Unternehmen zusätzliche Finanzmittel (d.h. höhere Gewinne) zur Verfügung gehabt, hätten zumindest 36 % der Unternehmen in Deutschland zusätzliche Innovationsprojekte in Angriff genommen. In erster Linie hätten bereits innovationsaktive Unternehmen ihre Anstrengungen zur Hervorbringung neuer Produkte und Prozesse erhöht, aber auch ein Teil der bislang nicht innovationsaktiven Unternehmen hätte bei einer merklich höheren Eigenmittelverfügbarkeit den Einstieg in das Innovationsgeschäft gewagt. Die Innovationsbeteiligung (Anteil der innovativen an allen Unternehmen) könnte dadurch um und 5 Prozentpunkte höher liegen (d.h. bei etwa 58 %). Die Unternehmen, die offenbar wegen mangelnder Innenfinanzierungsmöglichkeiten Innovationsideen nicht umsetzen, sind überproportional häufig forschende

Unternehmen, und zwar gleichermaßen kontinuierlich FuE betreibende und gelegentlich FuE betreibende. In der letzteren Gruppe liegt sicherlich auch ein beträchtliches Potenzial, um über zusätzliche Finanzierungsmöglichkeiten auch die FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft zu erhöhen. Denn insgesamt wären über 15.000 KMU, die sich aktuell nur anlassbezogen mit FuE befassen und dabei im Mittel 50.000 € pro Jahr für FuE aufwenden, bereit, bei zusätzlichen Finanzmitteln mehr in FuE zu investieren.

Eine Verbesserung der Finanzierungsbedingungen müsste dabei in erster Linie bei cashflowwirksamen Elementen ansetzen. Denn ein verbesserter Zugang zu Krediten alleine vermag dieses Potenzial nicht zu erschließen. Von den Unternehmen, die zusätzliche Eigenmittel in zusätzliche Innovationsaktivitäten umsetzen würden, wären nur 46 % bereit, diese zusätzlichen Innovationsanstrengungen auch im Fall einer Finanzierung über zinsgünstigen Kredite zu realisieren. Dabei sind es wiederum die forschenden Unternehmen und die Unternehmen mit radikalen Produktinnovationen, die überproportional häufig auf Kredite zur Innovationsfinanzierung zurückgreifen würden, was auf Restriktionen im Zugang zu Bankkrediten für diese Gruppe hinweist.

Angesichts der aktuellen Finanzkrise und der Gefahr einer Austrocknung der Kreditvergabe an Unternehmen legen die hier gewonnenen folgende Schlüsse nahe: Erstens ist die Bedeutung von Bankkrediten für die Innovationsfinanzierung nicht sehr hoch. Im Zeitraum 2004-2006 gab es kaum ein innovationsaktives Unternehmen in Deutschland (rund 1 %), das ausschließlich über diese Finanzierungsform Mittel für Innovationsaktivitäten beschafft hat. Insofern sollten auch die unmittelbaren Rückwirkungen einer fortgesetzten Bankenkrise auf die Innovationsfinanzierung begrenzt sein. Wesentlicher dürften die Effekte einer konjunkturellen Abschwächung und damit einhergehend einer Verringerung der Umsätze und Gewinne der Unternehmen sein. Die hohe Abhängigkeit der Innovationstätigkeit von Innenfinanzierungsmitteln lässt eine Einschränkung der Innovationsanstrengungen bei rückläufigem Cashflow befürchten. Dies gilt insbesondere für jene Branchen, in denen die laufenden Innovationsaufwendungen die Gewinne übersteigen, sodass diese Aufwendungen unmittelbar an einen verringerten Geschäftsumfang angepasst werden müssen. Davon betroffen sind in erster Linie Branchen wie der Fahrzeugbau, die Elektroindustrie, die Instrumententechnik und der Maschinenbau sowie die FuE- und technischen Dienste.



## 5 Literatur

- Achleitner, A.-K., N. Ehrhart, V. Zimmermann (2006), *Beteiligungsfinanzierung nach der Marktconsolidierung. Anhaltende Defizite in der Frühphase*, Frankfurt: KfW Bankengruppe.
- Aghion, P., S. Bond, A. Klemm, I. Marinescu (2004), Technology and Financial Structure: Are Innovative Firms Different? *Journal of the European Economic Association* 2, 277-288.
- Arrow, K.J. (1962), Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in: R. Nelson (Hrsg.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: Princeton University Press, 609-626.
- Aschhoff, B., K. Blind, B. Ebersberger, B. Fraaß, C. Rammer, T. Schmidt (2007), *Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2005*, ZEW Dokumentation 07-03, Mannheim.
- Aschhoff, B., T. Doherr, C. Köhler, B. Peters, C. Rammer, T. Schubert, F. Schwiebacher (2008) *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2007*, Mannheim: ZEW.
- 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).
- Bester, H., M. Hellwig (1987), Moral Hazard and Equilibrium Rationing: An Overview of the Issues, in: G. Bamberg, K. Spreman (Hrsg.), *Agency Theory, Information and Incentives*, Berlin: Springer, 136-166.
- Bhagat, S., I. Welch (1995), Corporate Research & Development Investments - International Comparisons, *Journal of Accounting and Economics* 19, 443-470.
- Bienz, C., J. Hirsch, V. Zimmermann (2005), Entwicklungstendenzen in der Vertragsgestaltung auf dem deutschen Beteiligungskapitalmarkt, *KfW Research - Mittelstands- und Strukturpolitik* 33, 67-85.
- Bond, S., D. Harhoff, J. van Reenen (2003), *Investment, R&D and financial constraints in Britain and Germany*, Discussion Paper, Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, London.
- Chiao, C. (2002), Relationship between Debt, R&D and Physical Investment. Evidence from US Firm-level Data, *Applied Financial Economics* 12, 105-121.
- 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.
- Czarnitzki, D. (2006), Research and Development in Small- and Medium-sized Enterprises: The Role of Financial Constraints and Public, *Scottish Journal of Political Economy* 53, 335-357.

- Czarnitzki, D., K. Kraft (2004), Innovation indicators and corporate credit ratings: evidence from German firms, *Economics Letters* 82, 377-384.
- Goodacre, A., I. Tonks (1995), Finance and Technological Change, in: P. Stoneman (Hrsg.), *Handbook of the Economics of Technological Change*, Oxford: Basil Blackwell, 298-341.
- Grenzmann, C., A. Kladroba (2008), *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft. Bericht über die FuE-Erhebungen 2005. FuE-Datenreport 2007. Tabellen und Daten*, Essen: Wissenschaftsstatistik im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.
- Haid, A., J. Weigand (2001), R&D, liquidity constraints, and corporate governance, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 221, 145-167.
- Hall, B.H. (2002), The Financing of Research and Development, *Oxford Review of Economic Policy* 18, 35-51.
- Hao, K.Y., A.B. Jaffe (1993), Effect of Liquidity on Firms' R&D Spending, *Economics of Innovation and New Technology* 2, 275-282.
- Harhoff, D. (1998), Are there Financing Constraints for R&D and Investment in German Manufacturing Firms? *Annals d'Economie et de Statistique* 49/50, 421-456.
- Heckman, J. (1979), Sample selection bias as a specification error, *Econometrica*, 47, 153-161.
- Himmelberg, C.P., B.C. Petersen (1994), R&D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries, *The Review of Economics and Statistics* 76, 38-51.
- Janz, N., H. Lööf, B. Peters (2004), Firm Level Innovation and Productivity – Is There a Common Story Across Countries? *Problems and Perspectives in Management* 2, 184-204.
- Kaplan, S.N., P. Stromberg (2000), *Financial Contracting Theory Meets the real World: An Empirical Analysis of Venture Capital Contracts*, NBER Working Paper 7660, Cambridge, Ma.
- 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.
- Malerba, F., L. Orsenigo (1999), Technological Entry, Exit and Survival: An Empirical Analysis of Patent Data, *Research Policy* 28, 643-660.
- Manez Castillejo, J.A., M.E. Rochina Barrachina, A. Sanchis Llopis, J. Sanchis Llopis (2004), *A Dynamic approach to the Decision to Invest in R&D: The Role of Sunk Costs*. mimeo.
- Modigliani, F., M.H. Miller (1958), The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment, *American Economic Review* 48, 261-297.
- Müller, E., V. Zimmermann (2006), *The Importance of Equity Finance for R&D Activity – Are There Differences Between Young and Old Companies?*, ZEW Discussion Paper 06-014, Mannheim.
- Myers, S.C., N.S. Majluff (1984), Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information that Investors Do Not Have, *Journal of Financial Economics* 13, 187-221.
- 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.
- Peeters, C., B. van Pottelsberghe (2003), *Measuring Innovation Competencies and Performances: A Survey of Large Firms in Belgium*, Institute of Innovation Research Working Paper 03-16, Hitotsubashi University.

- 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. (2005), *Persistence of Innovation: Stylised Facts and Panel Data Evidence*, ZEW Discussion Paper 05-81, Mannheim-
- Peters, B. (2008), *Innovation and Firm Performance: An Empirical Investigation for German Firms*, Heidelberg: Physica (= ZEW Economic Studies Bd. 38).
- Peters, B., C. Rammer, H. Binz (2006), Innovationsfinanzierung: Stand, Hindernisse, Perspektiven, *KfW Research, Mittelstands- und Strukturpolitik 37* (Sonderband „Innovationen im Mittelstand“), 95-147.
- Rammer, C. (2004), *FuE-Verhalten von jungen Unternehmen in Deutschland - eine Panelanalyse für den Zeitraum 1998-2003*, Studien zum deutschen Innovationssystem 08-2005, Berlin: BMBF.
- Rammer, C., H. Binz (2006), Zur Förderung von FuE in der Wirtschaft durch den Staat, in: H. Legler, C. Grenzmann (Hrsg.), *FuE-Aktivitäten der deutschen Wirtschaft - Analysen auf der Basis von FuE-Erhebungen*, Essen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (= Materialien zur Wirtschaftsstatistik Heft 15).
- Rammer, C., A. Spielkamp (2006), FuE-Verhalten von Klein- und Mittelunternehmen, in: H. Legler, C. Grenzmann (Hrsg.), *FuE-Aktivitäten der deutschen Wirtschaft - Analysen auf der Basis von FuE-Erhebungen*, Essen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (= Materialien zur Wirtschaftsstatistik Heft 15)
- 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 (2005a), *Innovationen in Deutschland – Ergebnisse der Innovationserhebung 2003 in der deutschen Wirtschaft*, Baden-Baden: Nomos (= ZEW Wirtschaftsanalysen, Band 78).
- Rammer C., G. Licht, P. Beschorner (2005b), *The planned “Risk-Sharing Finance Facility” (RSFF) in the 7th EU Framework Programme: A First Appraisal*, Mannheim: ZEW.
- Rammer, C., V. Zimmermann, E. Müller, D. Heger, B. Aschhoff, F. Reize (2006), *Innovationspotenziale von kleinen und mittleren Unternehmen*, Baden-Baden: Nomos (= ZEW Wirtschaftsanalysen Band 79).
- Spielkamp, A., C. Rammer (2006), *Balanceakt Innovation - Erfolgsfaktoren im Innovationsmanagement kleiner und mittlerer Unternehmen*, ZEW Dokumentation 06-04, Mannheim
- Stiglitz, J.E., A. Weiss (1981), Credit Rationing in Markets with Imperfect Information, *American Economic Review* 71, 393-410.
- Sutton, J. (1991), *Sunk Costs and Market Structure*, Cambridge.
- Westerheide et al. (2008), *Wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung von Familienunternehmen*, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Mannheim: ZEW.

Zimmermann, V. (2002), Zur Diffusion neuer Technologien in der Wirtschaft: Welche Merkmale zeichnen Innovatoren und Nachahmer aus? *KfW-Beiträge* 28, 22-36.

Zimmermann, V. (2003), *Innovationsaktivitäten von kmU im verarbeitenden Gewerbe: Was zeichnet Imitatoren und originäre Innovatoren aus?* ZEW Discussion Paper 03-37, Mannheim.