

---

# Auswirkungen der Wirtschaftskrise auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen in Deutschland

CHRISTIAN RAMMER

---

Christian Rammer, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), E-Mail: [rammer@zew.de](mailto:rammer@zew.de)

---

**Zusammenfassung:** Die schwere Wirtschaftskrise 2008/09 hatte substanzielle Auswirkungen auf die Innovationstätigkeit der deutschen Wirtschaft. Die Umsatz- und Gewinneinbußen führten zu einem kräftigen Rückgang der Innovationsausgaben. Davon waren primär Investitionen für neue Produkte und verbesserte Anlagen betroffen, während die FuE-Budgets im Wesentlichen stabil gehalten wurden. Innovationsaktive und forschende Unternehmen waren deutlich stärker von den Krisenauswirkungen betroffen als Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten. Den rückläufigen Innovationsausgaben stand eine überwiegend expansive und offensive Krisenreaktion der innovativ tätigen Unternehmen gegenüber. Sie versuchten mehrheitlich durch die Erschließung neuer Märkte, die Erneuerung des Produktprogramms sowie verstärkten Qualifizierungs- und Marketingmaßnahmen auf die Krise zu reagieren. Die durch die Krise frei gewordenen Personalkapazitäten wurden genutzt, um die Entwicklung neuer Technologien und Lösungen voranzutreiben und eine größere Zahl von Innovationsideen zu testen. Gleichzeitig verzichtete aber auch ein beträchtlicher Anteil der kleinen Unternehmen im Krisenjahr 2009 ganz auf Innovationsaktivitäten.

**Summary:** The massive economic crisis 2008/09 had substantial impacts on the innovation activities of the German economy. The loss in sales and profits resulted in a sharp decline of innovation expenditure. While capital expenditure for new products and improved processes were cut substantially, R&D budgets basically remained unchanged. Firms with innovation and R&D activities experienced significantly stronger impacts of the crisis compared to non-innovative enterprises. Falling innovation expenditure in innovating firms were offset by strategies that focused on opening up new markets, renewing products and investing in human capital and marketing. Released personnel resources were used to develop new technologies and solutions and to test an increasing number of innovation ideas. At the same time, a considerable number of small firms decided to resign from any innovation activity in 2009.

→ JEL Classification: E32, I21, M10, O31, O32

→ Keywords: Innovation, Business Cycle, Germany

---

## I Einleitung

Die schwere Wirtschaftskrise 2008/09 traf die Unternehmen in Deutschland weitgehend unvorbereitet. Zwar war schon ab 2007 eine konjunkturelle Abschwächung spürbar, und auch die zunehmenden Schwierigkeiten auf den Finanzmärkten waren bereits Anfang 2008 deutlich erkennbar. Gleichwohl war bis Oktober 2008 nicht absehbar, dass kurze Zeit danach die Nachfrage abrupt einbrechen würde und die Produktion um teilweise ein Drittel bis die Hälfte zurückgefahren werden müsste. Auch die Wirtschaftsforschung gab den Unternehmen keine Hinweise darauf, dass die schwerste Rezession der bundesdeutschen Geschichte kurz bevorsteht. So wurde noch im Frühjahrsgutachten 2008 der deutschen Wirtschaftsforschungsinstitute für 2009 ein Wirtschaftswachstum in Deutschland von +1,4 Prozent prognostiziert.

Die plötzliche und heftige Krise führte nicht nur zu starken Absatzrückgängen und Produktionseinbrüchen, sie veränderte auch die Rahmenbedingungen für Innovationen grundlegend. Zum einen wird in einer Wirtschaftskrise das Umfeld für die Einführung neuer Produkte merklich unfreundlicher, da bei rückläufiger Nachfrage und erhöhtem Preisdruck die erfolgreiche Platzierung von Neuheiten mit meist höheren Preisen im Vergleich zu Vorgängerprodukten beträchtlich schwerer fällt (vgl. Shleifer 1986, Barlevy 2004, Le Bas 2000). Zum anderen verschlechterten sich die Finanzierungsbedingungen aufgrund gesunkener Gewinne beziehungsweise zum Teil auch aufgrund erheblicher Verluste, was direkte Rückwirkungen auf die Ausgaben für Forschung und Innovationen hat, da diese überwiegend aus internen Mitteln bestritten werden (vgl. Harhoff 1998, Rafferty und Funk 2004). Gleichzeitig nimmt die Zurückhaltung von Kreditgebern zu, risikoreiche Vorhaben zu finanzieren (vgl. Aghion et al. 2008). An den Finanzmärkten bieten sinkende Kurse und eine hohe Nervosität der Anleger ein schlechtes Umfeld für die Ausgabe neuer Aktien oder Anleihen.

Eine Wirtschaftskrise verändert aber auch den Wettbewerb in den Absatzmärkten wesentlich, da Wettbewerber aussteigen und neue Wettbewerber auf der Suche nach neuen Absatzmöglichkeiten hinzukommen (vgl. Caballero und Hammour 1994, Le Bas 2001, Guellec und Ioannidis 1999). Mit dem gestiegenen Preisdruck geht ein erhöhter Druck zur Kostensenkung einher. Unter diesen Umständen bietet es sich für Unternehmen an, über eine gezielte Innovationsstrategie ihre preisliche und nichtpreisliche Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen, um in der Krise Marktanteile zu gewinnen, vor allem aber um für den bevorstehenden Aufschwung mit einem modernisierten Produktportfolio und effizienteren internen Prozessen die neuen Wachstumsmöglichkeiten zu nutzen (vgl. Devinney 1990).

Dieser Beitrag untersucht, welche Auswirkungen die Wirtschaftskrise 2008/09 auf das Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland hatte und inwieweit die Unternehmen durch gezielte Innovationsstrategien auf die Krise reagiert haben. Aus heutiger Sicht wissen wir, dass sich die deutsche Wirtschaft rasch erholt hat und ihre bestimmende Rolle auf den Weltmärkten auch nach der Krise halten und zum Teil auch ausbauen konnte. Zur Erklärung des deutschen Außenhandelerfolgs und der hohen Wachstumsraten in den Jahren 2010 und 2011 wird auch immer wieder die hohe Innovationskraft der Unternehmen angeführt. Eine Hypothese hierbei ist, dass viele Unternehmen die Phase unterausgelasteter Produktionskapazitäten im Jahr 2009 genutzt haben, um ihre Produktpalette zu erneuern, Prozesse effizienter zu gestalten und neue Geschäftsfelder zu erschließen. Eine solche Strategie würde in gewisser Weise dem bislang beobachteten prozyklischen Zusammenhang zwischen Forschungsausgaben der Unternehmen und

Konjunkturzyklus widersprechen.<sup>1</sup> Ob dies zutrifft, wird in diesem Beitrag analysiert. Die Frage, welchen Beitrag etwaige verstärkte Innovationsanstrengungen während der Krise zur Postkrisenperformance der Unternehmen geleistet haben, kann im Rahmen dieses Artikels allerdings nicht untersucht werden, da noch keine Daten zur Unternehmensentwicklung in den Jahren 2010 und folgende vorliegen.

Datengrundlage bilden die Ergebnisse des Mannheimer Innovationpanels (MIP). Dabei handelt es sich um eine jährlich vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung und dem Institut für angewandte Sozialwissenschaften durchgeführte repräsentative Befragung von Unternehmen des produzierenden Gewerbes und eines großen Teils des gewerblichen Dienstleistungssektors. In der Befragung des Jahres 2010, die nach dem Ende der Wirtschaftskrise im Frühjahr und Frühsommer des Jahres 2010 stattfand, wurden in einem über das gewöhnliche Fragenprogramm hinausgehenden Fragenblock die Unternehmen zu den Auswirkungen der Wirtschaftskrise, ihren strategischen Reaktionen sowie den Konsequenzen für ihre Innovationsaktivitäten befragt. Zu methodischen Einzelheiten und den Hauptergebnissen dieser Erhebungswelle siehe Rammer et al. (2011).

## 2 Geplante und realisierte Innovationsausgaben

Die Wirtschaftskrise 2008/09 kann als eine klassische Form eines exogenen Schocks betrachtet werden: Die Rahmenbedingungen des wirtschaftlichen Handelns haben sich kurzfristig und nicht vorhersehbar in grundlegender Weise verändert. Für Innovationsaktivitäten sind solche Schocks besonders schmerzhaft, da Innovationsaktivitäten in der Regel nicht ohne hohe Kosten kurzfristig an veränderte Voraussetzungen angepasst werden können. Bei Innovationsvorhaben handelt es sich meist um mehrjährige Aktivitäten,<sup>2</sup> die auf mittelfristigen Finanz- und Ressourcenplanungen beruhen. Ein kurzfristiger Ausstieg aus solchen Aktivitäten ist mit hohen *sunk costs* verbunden. Gleichzeitig zählen Innovationsaktivitäten zu den strategischen Maßnahmen eines Unternehmens, um seine Wettbewerbsposition zu erhalten oder zu verbessern (vgl. Heger 2004, Rammer et al. 2004). Auf solche Maßnahmen kann schwer verzichtet werden, und eine kurzfristige Anpassung kann mittel- und langfristig große negative Folgen haben, wenn zum Beispiel bestimmte technologische Veränderungen oder neue Markttrends nicht nachvollzogen werden (vgl. Brockhoff und Pearson 1998).

Die Abweichung zwischen den geplanten Innovationsaktivitäten und den unter einer spezifischen konjunkturellen Situation letztlich realisierten Innovationsaktivitäten kann Aufschluss darüber geben, in welchem Ausmaß kurzfristige konjunkturelle Änderungen auf die Innovationstätigkeit wirken. Dabei wird unterstellt, dass Unternehmen ihre Innovationsausgaben entsprechend ihren

1 Zu den zahlreichen theoretischen und empirischen Studien zu diesem Zusammenhang vgl. Barlevy (2005, 2007), Francois und Lloyd-Ellis (2009), Harashima (2005), Ouyang (2011), Walde und Woitek (2004).

2 Gefragt nach der typischen Dauer von Innovationsprojekten nannten 33 Prozent der Unternehmen sieben bis zwölf Monate, 30 Prozent ein bis zwei Jahre, 18 Prozent weniger als ein halbes Jahr, 13 Prozent zwei bis drei Jahre und sechs Prozent mehr als drei Jahre. In der Industrie ist die typische Innovationsprojektdauer länger als in den Dienstleistungen.

mittelfristigen Strategien und den mittelfristig absehbaren Nachfrage- und Technologietrends in ihren Absatzmärkten planen und kurzfristig an konjunkturelle Rahmenbedingungen anpassen (vgl. Geroski und Walters 1995, Heger 2004, Ouyang 2011). Ein Anpassungsbedarf kann sich zum einen finanzierungsseitig ergeben, wenn sich zum Beispiel die externen Finanzierungskosten oder die intern verfügbaren Mittel ändern. Aber auch von der Nachfrageseite können Anpassungserfordernisse auftreten, wenn etwa Kunden Aufträge stornieren oder zusätzlich Produkte nachfragen, für die jeweils kundenspezifische Entwicklungen notwendig sind.

Im MIP werden die Unternehmen regelmäßig zu den geplanten Innovationsausgaben<sup>3</sup> für das Jahr, in dem die Erhebung stattfindet, sowie für das Folgejahr befragt.<sup>4</sup> Diese Planzahlen können den letztlich realisierten Innovationsausgaben gegenüber gestellt werden. Für das Jahr 2007 entsprachen die Planzahlen der Innovationsausgaben, die im 2. Quartal 2007 abgegeben wurden, fast exakt den letztlich im Jahr 2007 realisierten Innovationsausgaben von 120,7 Milliarden Euro (Abbildung 1).<sup>5</sup> Für 2008 gingen die Unternehmen im Frühjahr 2007 noch von einem geringen Ausgabenzuwachs auf 122,5 Milliarden Euro aus. Im Frühjahr 2008 wurde bereits mit Ausgaben von 123,6 Milliarden Euro gerechnet, letztlich betrugen die Innovationsausgaben 2008 125,8 Milliarden Euro. Dies deutet auf ein insgesamt günstigeres konjunkturelles Umfeld im Jahr 2008 als zunächst von den Unternehmen angenommen hin.

Für 2009 zeigt sich das umgekehrte Bild. Im Frühjahr 2008 planten die Unternehmen für 2009 zwar bereits mit rückläufigen Innovationsbudgets (120,0 Milliarden Euro gegenüber den zum damaligen Zeitpunkt für 2008 geplanten 123,6 Milliarden Euro). Der geplante Rückgang von –2,9 Prozent war allerdings bei weitem nicht so stark wie die im Frühjahr 2009, das heißt während der stärksten Auswirkungen der Krise, geplanten Einschnitte (–8,3 Prozent, das heißt für 2009 geplante Ausgaben von 115,4 Milliarden Euro gegenüber den tatsächlichen Ausgaben in 2008 von 125,8 Milliarden Euro). Doch selbst diese Planung erwies sich noch als zu optimistisch, denn letztlich sanken die Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft im Jahr 2009 auf 112,1 Milliarden Euro, das heißt um –10,9 Prozent. Dieser Rückgang resultiert sowohl aus deutlich gekürzten Innovationsbudgets der großen Unternehmen als auch aus dem gänzlichen Verzicht auf Innovationsaktivitäten bei vielen kleinen Unternehmen. Gleichwohl sind nicht bei allen Unternehmen und nicht in allen Branchen stark abnehmende Innovationsausgaben im Jahr 2009 zu beobachten. So blieben die Innovationsausgaben der Pharmaindustrie, der Nahrungsmittelindustrie, der Medizintechnik sowie Sportwaren- und Spielwarenhersteller weitgehend stabil.

Besonders hoch waren die Abweichungen zwischen den für 2009 geplanten und den letztlich realisierten Innovationsausgaben in der Industrie. In den forschungsintensiven Industriebranchen wurde im Frühjahr 2008 noch mit um sieben Prozent höheren Ausgaben geplant als schließlich

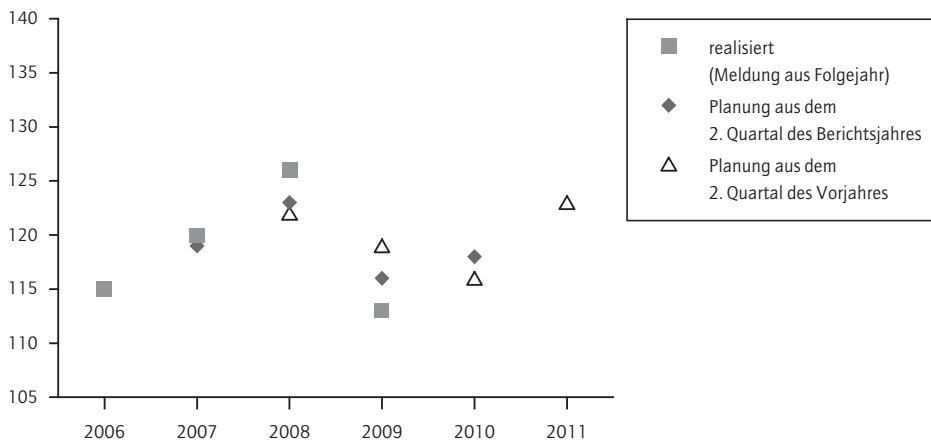
3 Die Innovationsausgaben umfassen interne und externe Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie Investitionen, Weiterbildungs- und Marketingaufwendungen sowie Aufwendungen für Konzeption, Konstruktion und Design, sofern diese im Zusammenhang mit Produkt- oder Prozessinnovationsaktivitäten erfolgen (vgl. OECD und Eurostat 2005).

4 Die Feldphase der Erhebung erstreckt sich in jedem Jahr von März bis Juli, sodass die Planangaben im Wesentlichen den Planungs- und Informationsstand im 2. Quartal widerspiegeln. Zu beachten ist, dass hinter der Übereinstimmung von geplanten und realisierten Ausgaben im Aggregat große Abweichungen auf Unternehmensebene stehen können.

5 Alle Angaben zu Innovationsausgaben sind auf die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland mit 5 oder mehr Beschäftigten in der produzierenden Industrie (WZ08 5-39) sowie ausgewählten gewerblichen Dienstleistungen (WZ08 46, 49-53, 58-66, 69-74, 78-82) hochgerechnete Werte.

Abbildung 1

### Geplante und realisierte Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft 2007-2011



Alle Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland mit 5 oder mehr Beschäftigten in den Sektoren (WZ08) 5-39, 46, 49-53, 58-66, 69-74, 78-82.

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragungen 2007-2010, Berechnungen des ZEW.

realisiert wurden (Tabelle 1). In den sonstigen Industriebranchen war die Differenz mit 15 Prozent sogar doppelt so hoch. In den Dienstleistungsbranchen hatte die Wirtschaftskrise im Aggregat dagegen kaum zu Anpassungen bei den geplanten Innovationsausgaben geführt. In den wissensintensiven Dienstleistungen lagen die realisierten Werte nur um zwei Prozent unter den ursprünglichen Planungen, in den sonstigen Dienstleistungen um ein Prozent darüber.

In der sonstigen Industrie erfolgte die Anpassung der Innovationsbudgets bereits bis Anfang 2009, denn die im Frühjahr 2009 abgegebenen Planwerte entsprachen in der Summe bereits den letztlich realisierten Ausgaben. In der forschungsintensiven Industrie fand die Anpassung schrittweise statt. Diese unterschiedliche Entwicklung lässt sich mit Unterschieden in der Zusammensetzung der Innovationsausgaben erklären. In der sonstigen Industrie entfällt im langjährigen Durchschnitt rund die Hälfte der Ausgaben auf Investitionen in Sachanlagen und immaterielle Wirtschaftsgüter und nur rund 30 Prozent auf Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE). In der forschungsintensiven Industrie sind die Relationen umgekehrt: Einem Anteil von rund 60 Prozent für FuE steht ein Anteil von rund 30 Prozent an investiven Ausgaben gegenüber. Investitionsausgaben für Innovationsprojekte, hinter denen überwiegend die Einführung neuer Prozesstechniken oder von Anlagen zur Herstellung neuer Produkte stehen, lassen sich relativ leicht kurzfristig senken, indem die Anschaffung von Investitionsgütern verschoben oder redimensioniert wird. FuE-Ausgaben, die in erster Linie Personalaufwendungen für eigene Mitarbeiter umfassen, sind weitaus schwieriger kurzfristig anzupassen. Eine anderweitige interne Einsatzmöglichkeit für FuE-Mitarbeiter ist gerade in Zeiten massiver Produktions- und Absatzrückgänge kaum zu finden, und Kündigungen von FuE-Mitarbeitern schwächen nachhaltig die Wissensbasis und die technologischen Kompetenzen des Unternehmens und können nur zu hohen Kosten später wieder aufgebaut werden. Zwar können kurzfristig externe FuE-Aufträge

Tabelle 1

**Geplante und realisierte Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft**  
2008 und 2009 nach Hauptsektoren

Indexwerte, realisierte Ausgaben = 100		Berichtsjahr	
		2008	2009
Forschungsintensive Industrie <sup>a)</sup>	realisiert (Meldung aus Folgejahr)	100	100
	Planung aus dem 2. Quartal des Berichtsjahres	97	104
	Planung aus dem 2. Quartal des Vorjahres	96	107
Sonstige Industrie <sup>b)</sup>	realisiert (Meldung aus Folgejahr)	100	100
	Planung aus dem 2. Quartal des Berichtsjahres	103	100
	Planung aus dem 2. Quartal des Vorjahres	99	115
Wissensintensive Dienstleistungen <sup>c)</sup>	realisiert (Meldung aus Folgejahr)	100	100
	Planung aus dem 2. Quartal des Berichtsjahres	98	102
	Planung aus dem 2. Quartal des Vorjahres	101	102
Sonstige Dienstleistungen <sup>d)</sup>	realisiert (Meldung aus Folgejahr)	100	100
	Planung aus dem 2. Quartal des Berichtsjahres	102	99
	Planung aus dem 2. Quartal des Vorjahres	95	99

Alle Angaben auf Basis von auf die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland mit 5 oder mehr Beschäftigten hochgerechneten Werten.

a) WZ08 20-21, 26-30<; b) WZ08 5-19, 22-25, 31-39; c) WZ08 58-66, 69-73; d) WZ08 46, 49-53, 74, 78-82.

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragungen 2007-2011, Berechnungen des ZEW.

gekündigt beziehungsweise keine neuen vergeben werden. Da diese aber oftmals wichtige komplementäre Inputs darstellen, reduziert ein Verzicht auf externe FuE die Produktivität der eigenen FuE-Aktivitäten. FuE-Ausgaben können daher eher vor allem dadurch angepasst werden, dass keine neuen Projekte in Angriff genommen werden und laufende Projekte nicht verlängert beziehungsweise mit einem geringeren inhaltlichen Anspruch umgesetzt werden.

Der Rückgang der Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft im Krisenjahr 2009 entsprach in etwa dem Rückgang des Umsatzes, sodass die Relation zwischen Innovationsausgaben und Umsatz („Innovationsintensität“) unverändert bei 2,7 Prozent blieb (Tabelle 2). Dahinter stehen aber uneinheitliche Entwicklungen in den einzelnen Sektoren. In der forschungsintensiven Industrie gingen die Umsätze im Jahr 2009 mit rund 18 Prozent besonders stark zurück und übertrafen die Einschnitte bei den Innovationsbudgets deutlich, sodass die Innovationsintensität kräftig von 7,7 auf 8,4 Prozent anstieg. Umgekehrt war die Entwicklung in der sonstigen Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen. Dort wurden die Innovationsausgaben stärker als der Umsatz zurückgefahren, sodass die Innovationsintensität sank.

Die Verringerung der Innovationsbudgets im Krisenjahr 2009 betraf in erster Linie die investiven Ausgaben (Investitionen in Sachanlagen und immaterielle Wirtschaftsgüter). Sie wurden um 22 Prozent gegenüber 2008 zurückgenommen (Tabelle 3). Vor allem die Industrieunternehmen schränkten Investitionen für neue Produkte und verbesserte Prozesse erheblich ein, in den Dienstleistungssektoren war der Rückgang weniger stark. Die laufenden Aufwendungen, die interne Personal- und Sachmittel sowie Aufträge an Externe (von FuE über Konstruktion

Tabelle 2

### Veränderung der Innovationsausgaben und Innovationsintensität 2007-2009

	Veränderung der Innovationsausgaben zum Vorjahr in Prozent			Innovationsausgaben in Prozent des Umsatzes („Innovationsintensität“)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Insgesamt	5,3	4,2	-10,9	2,8	2,7	2,7
Forschungsintensive Industrie <sup>a)</sup>	3,8	9,3	-10,1	7,2	7,7	8,4
Sonstige Industrie <sup>b)</sup>	9,8	0,2	-15,2	1,9	1,7	1,6
Wissensintensive Dienstleistungen <sup>c)</sup>	5,3	-0,3	-12,9	2,0	1,9	1,7
Sonstige Dienstleistungen <sup>d)</sup>	6,1	-12,6	-1,4	0,8	0,7	0,7

Alle Angaben auf Basis von auf die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland mit 5 oder mehr Beschäftigten hochgerechneten Werten.

a) WZ08 20-21, 26-30; b) WZ08 5-19, 22-25, 31-39; c) WZ08 58-66, 69-73; d) WZ08 46, 49-53, 74, 78-82.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragungen 2007-2010, Berechnungen des ZEW.

und Design bis zu Marketing und Weiterbildung) umfassen, wurden nur um vier Prozent reduziert. Differenziert nach FuE-Ausgaben einerseits und Innovationsausgaben außerhalb des FuE-Bereichs andererseits zeigt sich ein nur geringer Rückgang im Jahr 2009 um drei Prozent, während die sonstigen Innovationsausgaben, die überwiegend umsetzungs- und marktnäher sind, um 18 Prozent abgenommen haben.

Ein Vergleich der geplanten mit den tatsächlichen Innovationsausgaben gibt zwar Hinweise darauf, in welchem Ausmaß die Wirtschaftskrise auf die Innovationsbudgets durchgeschlagen hat. Er sagt aber weder etwas über den direkten Wirkungszusammenhang zwischen verschiedenen Krisenphänomenen (wie verringerte Absatz- und Produktionsmengen, verringerte Gewinne oder

Tabelle3

### Veränderungsrate der Innovationsausgaben 2009 gegenüber dem Vorjahr nach Komponenten der Innovationsausgaben

Veränderungsrate der Innovationsausgaben 2008-2009 in Prozent	Insgesamt	Laufende Aufwendungen	Investitionen	FuE	Nicht-FuE
Insgesamt	-10,9	-4,2	-22,4	-3,0	-18,1
Forschungsintensive Industrie <sup>a)</sup>	-10,1	-3,5	-27,0	-3,4	-20,4
Sonstige Industrie <sup>b)</sup>	-15,2	-4,5	-24,7	4,4	-22,5
Wissensintensive Dienstleistungen <sup>c)</sup>	-12,9	-10,3	-17,4	-6,7	-17,1
Sonstige Dienstleistungen <sup>d)</sup>	-1,4	17,3	-8,7	7,1	-2,1

Alle Angaben auf Basis von auf die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland mit 5 oder mehr Beschäftigten hochgerechneten Werten.

a) WZ08 20-21, 26-30; b) WZ08 5-19, 22-25, 31-39; c) WZ08 58-66, 69-73; d) WZ08 46, 49-53, 74, 78-82.

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragungen 2007-2010, Berechnungen des ZEW.

verringertes Beschäftigungsvolumen) und Innovationsaktivitäten aus, noch lassen sich daraus Änderungen in der Ausrichtung der Innovationsstrategien ableiten. Im Folgenden werden diese Fragen untersucht. Hierfür wird zunächst dargestellt, welche Konsequenzen die Wirtschaftskrise in den Unternehmen hatte und inwieweit sich diese Konsequenzen nach der Innovationstätigkeit in der Zeit vor der Krise unterscheiden. Danach wird auf die strategischen Reaktionen der Unternehmen auf die Wirtschaftskrise und deren Abhängigkeit von der Art der Krisenkonsequenzen eingegangen. Schließlich wird die direkte Rückwirkung der Wirtschaftskrise auf die Ausrichtung und den Umfang der Innovationstätigkeit untersucht.

### 3 Konsequenzen der Wirtschaftskrise

Die Wirtschaftskrise 2008/09 führte bei jeweils 77 Prozent der Unternehmen in Deutschland zu Rückgängen bei Umsätzen beziehungsweise bei Gewinnen. Für 27 Prozent beziehungsweise 30 Prozent der Unternehmen war diese Konsequenz von hoher Bedeutung (Tabelle 4). Zu einem Personalabbau aufgrund der Wirtschaftskrise kam es bei 48 Prozent der Unternehmen, allerdings gaben nur zehn Prozent an, dass diese Konsequenz eine hohe Bedeutung für ihr Unternehmen gehabt hätte. Bedeutender war die Verringerung der geleisteten Arbeitszeit, indem auf Kurzarbeit oder vermehrte Teilzeitarbeit zurückgegriffen wurde oder vorhandene Arbeitszeitkonten der Mitarbeiter abgebaut wurden. Diese Konsequenz berichteten rund 40 Prozent aller Unternehmen, wobei sie bei 14 Prozent von hoher Bedeutung war. Der Anteil der Unternehmen, die angaben, dass jede dieser vier Konsequenzen weder von geringer noch mittlerer oder hoher Bedeutung war, liegt bei 17 Prozent.

Innovative Unternehmen (das sind Unternehmen, die in den Jahren 2007–2009 Aktivitäten zur Entwicklung und Einführung neuer Produkte und Prozesse unternommen hatten) berichteten deutlich häufiger von negativen Auswirkungen der Wirtschaftskrise auf Umsatz, Gewinne oder Arbeitsvolumen. Innerhalb der innovationsaktiven Unternehmen sind es wiederum forschende Unternehmen, die zu besonders hohen Anteilen geringere Umsätze, Gewinne oder Beschäftigungsvolumina als Krisenkonsequenz melden. Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten gaben dagegen häufiger an, dass die Wirtschaftskrise keine der vier angeführten Konsequenzen für ihr Unternehmen gehabt hat. Dieses Resultat steht im Gegensatz zu einer älteren, vor der Wirtschaftskrise durchgeführten Untersuchung von Geroski und Machin (1993) auf Basis britischer Daten, die eine höhere Abhängigkeit von zyklischen Schocks für nichtinnovative Unternehmen fanden.

Klassifiziert man die Unternehmen nach ihrer Zugehörigkeit zu forschungs- und wissensintensiven Branchen, so zeigen sich für Unternehmen der forschungsintensiven Industrie die stärksten Konsequenzen der Wirtschaftskrise. Fast jedes zweite Unternehmen meldete gesunkene Umsätze und Gewinne als eine Krisenkonsequenz von hoher Bedeutung. Über ein Drittel gab an, dass Kurzarbeit, vermehrte Teilzeitarbeit und der Abbau von Arbeitszeitkonten wesentliche Krisenfolgen waren. Vergleichsweise gering waren die Auswirkungen der Krise in den wissensintensiven Dienstleistungen, insbesondere der Abbau von Personal oder eine Reduzierung der Arbeitszeit war hier nur bei vier bis fünf Prozent der Unternehmen von großer Bedeutung als Krisenkonsequenz.

Tabelle 4

**Anteil der Unternehmen in Deutschland, in denen direkte wirtschaftliche Konsequenzen der Wirtschaftskrise 2008/2009 aufgetreten sind**

	Verringerung des Umsatzes		Verringerung der Gewinne/ Erhöhung der Verluste		Abbau von Personal		Kurzarbeit, Ausweitung von Teilzeitarbeit, Abbau von Arbeitszeitkonten		Keine dieser Konsequenzen <sup>1</sup>
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Alle Unternehmen	50	27	48	30	38	10	24	14	17
Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten	54	22	52	26	37	8	21	11	18
Unternehmen mit Innovationsaktivitäten	46	31	44	33	38	12	25	7	16
darunter: mit FuE-Aktivitäten <sup>2</sup>	39	38	43	35	37	13	27	23	15
Forschungsintensive Industrie <sup>a)</sup>	39	47	39	45	38	18	28	36	10
Sonstige Industrie <sup>b)</sup>	49	30	46	31	41	10	27	18	16
Wissensintensive Dienstleistungen <sup>c)</sup>	51	17	49	19	31	4	16	5	26
Sonstige Dienstleistungen <sup>d)</sup>	53	25	50	32	40	11	25	11	14

Unternehmen, für die die angeführten Konsequenzen der Wirtschaftskrise von hoher Bedeutung waren, in Prozent aller Unternehmen der jeweiligen Gruppe. Alle Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland mit 5 oder mehr Beschäftigten.

A: Konsequenz war von niedriger oder mittlerer Bedeutung; B: Konsequenz war von hoher Bedeutung.

1 Keine der vier angeführten Konsequenzen war von niedriger, mittlerer oder hoher Bedeutung.

2 Unternehmen mit FuE-Aktivitäten sind eine Teilgruppe der Unternehmen mit Innovationsaktivitäten.

a) WZ08 20-21, 26-30; b) WZ08 5-19, 22-25, 31-39; c) WZ08 58-66, 69-73; d) WZ08 46, 49-53, 74, 78-82.

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2010, Berechnungen des ZEW.

Die Unterschiede in den Krisenkonsequenzen zwischen einzelnen Sektoren sowie zwischen innovativen und nichtinnovativen Unternehmen hängen unter anderem mit der unterschiedlichen Bedeutung des Exportgeschäfts zusammen. Der starke Nachfrageeinbruch ab Ende 2008 betraf in erster Linie die Exportnachfrage, sodass die traditionell stark exportorientierte forschungsintensive Industrie besonders heftige Umsatz- und Gewinneinbrüche hinnehmen musste, die in der Folge auch zu Anpassungen bei der Beschäftigung führten. Die Unternehmen in der nicht forschungsintensiven Industrie sowie in den Dienstleistungsbranchen sind dagegen überwiegend auf die Inlandsnachfrage ausgerichtet, die in der jüngsten Wirtschaftskrise nur vergleichsweise wenig zurückging, sodass auch die Krisenkonsequenzen in diesen Branchen weniger drastisch ausfielen. Für innovative und nicht innovative Unternehmen gilt ein ähnlicher Zusammenhang, denn innovative Unternehmen weisen tendenziell eine höhere Exportorientierung auf, die unter anderem auf innovationsbedingte Wettbewerbsvorsprünge zurückgeführt werden kann, die es den Unternehmen erleichtern, in Exportmärkte einzusteigen und sich dort gegen die einheimischen Wettbewerber durchzusetzen (Arnold und Hussinger 2005).

Eine multivariate Analyse zeigt, dass aber auch bei Kontrolle für die Exporttätigkeit sowie für einige andere Faktoren, die das Ausmaß der Krisenkonsequenzen in einem Unternehmen beeinflussen können (Größe, Zugehörigkeit zu einer inländischen oder ausländischen Unternehmensgruppe, Humankapitalausstattung, Branchenzugehörigkeit, Standort), ein deutlicher Effekt der Innovationstätigkeit bestehen bleibt. Unternehmen, die in den Jahren vor der Krise (2006–

Tabelle 5

Einfluss der vorangegangenen Innovationsaktivitäten von Unternehmen auf die im Unternehmen aufgetretenen direkten wirtschaftlichen Konsequenzen der Wirtschaftskrise

Art der Innovationstätigkeit 2006–2008 (Referenzgruppe: innovative Unternehmen ohne FuE-Aktivitäten, die entweder sonstige Prozessinnovationen (die weder zu Kostensenkungen noch Qualitätsverbesserungen geführt haben) eingeführt haben oder nur laufende oder abgebrochene Innovationsaktivitäten aufweisen)	Konsequenzen der Wirtschaftskrise 2009			
	Verringerung des Umsatzes <sup>1</sup>	Verringerung der Gewinne/ Erhöhung der Verluste <sup>1</sup>	Abbau von Personal <sup>1</sup>	Kurzarbeit, Ausweitung von Teilzeitarbeit, Abbau von Arbeitszeitkonten <sup>1</sup>
Kontinuierliche FuE-Aktivitäten				+
Gelegentliche FuE-Aktivitäten				+++
Einführung von Marktteuheiten				-
Einführung von Sortimentsneuheiten		---	--	+
Einführung von sonstigen Produktinnovationen <sup>3)</sup>	--			
Einführung kostensenkender Prozessinnovationen			++	++
Einführung qualitätsverbessernder Prozessinnovationen				
Keine Innovationsaktivitäten	--	---	---	--
				+++

Die Modelle enthalten als erklärende Variablen außerdem die Größe, die Zugehörigkeit zu einer inländischen oder ausländischen Unternehmensgruppe, die Exportquote und den Anteil von Beschäftigten mit Hochschulabschluss (jeweils gemessen als gelagte Variablen für das Jahr 2008) sowie Indikatorvariablen für die Branchenzugehörigkeit und einen Standort in Ostdeutschland. Anzahl der Beobachtungen: 5 662.

+, ++, +++ (-, --, ---) positiver (negativer) Einfluss statistisch signifikant am 10-Prozent-, 5-Prozent- beziehungsweise 1-Prozent-Niveau.

1 Bedeutung der Konsequenz gemessen auf einer vierstufigen Skala (hoch, mittel, gering, keine), Schätzergebnisse eines geordneten Probitmodells.

2 Gemessen als Indikatorvariable (ja/nein). Schätzergebnisse eines Probitmodells.

3 Nachahrerinnovationen in angestammten Produktsegmenten (das heißt weder Markt- noch Sortimentsneuheit).

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragungen 2009 und 2010, Berechnungen des ZEW.

2008) keine Innovationsaktivitäten hatten,<sup>6</sup> berichten für alle vier unterschiedenen Krisenkonsequenzen eine statistisch signifikant geringere Bedeutung (Tabelle 5). Innerhalb der Gruppe der innovativen Unternehmen weisen einzig Unternehmen, die vor der Krise Marktneuheiten<sup>7</sup> eingeführt hatten, statistisch signifikant geringere Krisenkonsequenzen auf. Durch die mit der Einführung von Marktneuheiten einhergehende zumindest kurzfristige Monopolstellung im Absatzmarkt verzeichneten diese Unternehmen tendenziell niedrigere Umsatz- und Gewinnrückgänge, einen geringeren Personalabbau und eine seltenere Nutzung von Maßnahmen zur Arbeitszeitverkürzung. In forschenden Unternehmen war dagegen Kurzarbeit, die Ausweitung von Teilzeitarbeit und der Abbau von Arbeitszeitkonten eine signifikant häufiger anzutreffende Konsequenz der Krise als in anderen innovativen oder in nicht innovativen Unternehmen. Unternehmen, die vor der Krise kostensenkende Prozessinnovationen eingeführt hatten, meldeten signifikant häufiger Personalabbau sowie Maßnahmen der Arbeitszeitminderung. Die ungünstige Entwicklung dieser Prozessinnovatoren während der Wirtschaftskrise kann auch daran liegen, dass sie schon vor der Krise eine geringere Wettbewerbsfähigkeit aufwiesen, der sie durch Rationalisierungen zu begegnen versucht haben. Unter den ungünstigen Rahmenbedingungen der Wirtschaftskrise kam es dann zu einer weiteren Verschlechterung ihrer Wettbewerbsfähigkeit, die letztlich in einem Personalabbau mündete.

#### 4 Strategische Reaktionen auf die Wirtschaftskrise

Die häufigste strategische Maßnahme der Unternehmen auf die Wirtschaftskrise war die Senkung der Kosten. In 33 Prozent der Unternehmen war diese Maßnahme von großer Bedeutung. Insgesamt gaben 82 Prozent an, dass als Reaktion auf die Wirtschaftskrise Kostensenkungen vorangetrieben wurden. Viele Unternehmen reagierten allerdings auch durch Maßnahmen im Bereich der Produktpolitik: 73 Prozent der Unternehmen setzten auf die Ausweitung des bestehenden Produktangebots auf neue Marktsegmente und Kundengruppen, das heißt die Erschließung zusätzlicher Nachfrage, wobei für 21 Prozent diese Maßnahme von hoher Bedeutung war. Die Erneuerung des bestehenden Produktangebots wurde von 65 Prozent der Unternehmen betrieben, für 13 Prozent war diese strategische Reaktion von hoher Bedeutung. Verstärkte Investitionen in die Vermarktung und die Bewerbung ihrer Produkte führten 70 Prozent der Unternehmen an. Allerdings waren nur für zehn Prozent der Unternehmen Marketingmaßnahmen von großer Bedeutung, um auf die Krise zu reagieren.

Sehr viele Unternehmen (73 Prozent) nutzten die krisenbedingte Unterauslastung ihrer Personalressourcen, um verstärkt in Qualifizierungsmaßnahmen zu investieren. Gemessen am Anteil der Unternehmen, für die Personalfort- und -weiterbildung von hoher Bedeutung für die Reaktion auf die durch die Wirtschaftskrise ausgelösten Veränderungen in den Rahmenbedingungen waren (zwölf Prozent), reihen sich Qualifizierungsmaßnahmen jedoch hinter Kostensenkungs- und Produktpolitikstrategien ein. Standortverlagerungen spielten als Krisenreaktion dagegen

6 Die Innovationsaktivitäten der Unternehmen in den Jahren vor der Krise wurden den Angaben der Innovationserhebung, die im Jahr 2009 durchgeführt wurde, entnommen.

7 Dies sind neue Produkte, die ein Unternehmen als erster Anbieter auf dem Markt eingeführt hat, wobei der relevante Markt aus Sicht des Unternehmens definiert ist und zum Beispiel auch ein regional abgegrenzter Markt sein kann.

Tabelle 6

**Anteil der Unternehmen in Deutschland, die mit strategischen Maßnahmen auf die Wirtschaftskrise 2008/2009 reagiert haben**

	Kosten-senkung		Erschließung neuer Markt-segmente/Kunden-gruppen		Erneuerung des Produkt-angebots		Verstärkte Investitionen in die Qualifizierung des Personals		Verstärkte Investitionen in Marketing/Werbung		Standort-ver-lagerung		Keine dieser Maß-nahmen <sup>1</sup>
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
Alle Unternehmen	49	33	52	21	52	13	61	12	61	10	11	2	10
- ohne Innovations-aktivitäten	51	24	49	10	44	6	57	5	54	6	7	1	16
- mit Innovations-aktivitäten	47	41	54	32	60	20	65	18	67	14	15	3	4
darunter: mit FuE-Aktivitäten	49	41	49	42	59	25	67	22	65	19	19	3	3
Forschungsintensive Industrie	49	44	52	36	60	25	70	15	68	13	22	3	3
Sonstige Industrie	50	36	54	21	56	10	63	11	64	11	12	2	7
Wissensintensive Dienstleistungen	54	26	57	18	53	13	63	13	62	9	9	2	10
Sonstige Dienstleistungen	44	31	46	20	46	12	55	11	55	9	9	2	16

Unternehmen, für die die angeführten strategischen Reaktionen auf die Wirtschaftskrise von hoher Bedeutung waren, in Prozent aller Unternehmen der jeweiligen Gruppe. Alle Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehm-en in Deutschland mit 5 oder mehr Beschäftigten.

A: Strategische Maßnahme war von niedriger oder mittlerer Bedeutung; B: Strategische Maßnahme war von hoher Bedeutung.

<sup>1</sup> Keine der sechs angeführten strategischen Maßnahmen war von niedriger, mittlerer oder hoher Bedeutung.

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2010, Berechnungen des ZEW.

kaum eine Rolle. Nur für zwei Prozent der Unternehmen hatten sie eine hohe Bedeutung, für weitere elf Prozent eine mittlere oder niedrige.

Für alle strategischen Reaktionen gilt, dass sie unter innovativen Unternehmen häufiger anzu-treffen sind als unter nicht innovativen und dass sie innerhalb der Gruppe der innovativen Unter-nehmen bei den forschenden Unternehmen weiter verbreitet sind. Differenziert nach Sektoren berichteten Unternehmen der forschungsintensiven Industrie am häufigsten von strategischen Reaktionen auf die Krise, während in den Dienstleistungen strategische Maßnahmen in Folge der Wirtschaftskrise nur bei relativ wenigen Unternehmen eine hohe Bedeutung hatten. Dieses Ergebnis korrespondiert auch mit dem Ausmaß der Konsequenzen, die die Wirtschaftskrise für die einzelnen Gruppen von Unternehmen hatte.

Untersucht man – in Analogie zum vorangegangenen Abschnitt – den Einfluss der vergangenen Innovationsaktivitäten auf die Bedeutung der einzelnen strategischen Maßnahmen im Rahmen einer multivariaten Analyse, zeigen sich einige interessante Ergebnisse (Tabelle 7). Unterneh-men, die in den drei Jahren vor Krisenausbruch Ende 2008 keine Innovationsaktivitäten durch-geführt haben, nutzen fünf der sechs unterschiedenen strategischen Maßnahmen erheblich

Tabelle 7

**Einfluss der vorangegangenen Innovationsaktivitäten von Unternehmen auf strategische Maßnahmen in Reaktion auf die Wirtschaftskrise**

Art der Innovationsstätigkeit 2006–2008 <sup>1</sup>	Strategische Reaktion auf die Wirtschaftskrise 2009					
	Kosten-senkung	Erschließung neuer Märkte/Kunden	Erneuerung des Produktangebots	Qualifizierung des Personals	Marketing/Werbung	Standortverlagerung
Kontinuierliche FuE-Aktivitäten			+++	+++		
Gelegentliche FuE-Aktivitäten		+	+++	+++		
Einführung von Marktneuheiten		+++	+++	++		++
Einführung von Sortimentsneuheiten		-	+++	+++		+++
Einführung von sonstigen Produktinnovationen <sup>2</sup>			+++			
Einführung kostensenkender Prozessinnovationen	+++	+		++	++	++
Einführung qualitätsverbessernder Prozessinnovationen			++	++	+++	+
Keine Innovationsaktivitäten	---		---	---	---	---

Bedeutung der strategischen Maßnahmen gemessen auf einer vierstufigen Skala (hoch, mittel, gering, keine); Schätzergebnisse von geordneten Probitmodellen. Die Modelle enthalten als erklärende Variablen außerdem die Größe, die Zugehörigkeit zu einer inländischen oder ausländischen Unternehmensgruppe, die Exportquote und den Anteil von Beschäftigten mit Hochschulabschluss (jeweils gemessen als gelagte Variablen für das Jahr 2008), Indikatorvariablen für die Branchenzugehörigkeit und einen Standort in Ostdeutschland sowie die Bedeutung von vier Krisenkonsequenzen (Umsatzrückgang, Gewinnrückgang, Personalabbau, Kurzarbeit etc.). Anzahl der Beobachtungen: 5648.

+, ++, +++, + (–, –, – – –): positiver (negativer) Einfluss statistisch signifikant am 10-Prozent-, 5-Prozent beziehungsweise 1-ProzentNiveau.

1 Referenzgruppe: innovative Unternehmen ohne FuE-Aktivitäten, die entweder sonstige Prozessinnovationen (die weder zu Kostensenkungen noch Qualitätsverbesserungen geführt haben) eingeführt haben oder nur laufende oder abgebrochene Innovationsaktivitäten aufweisen

2 Nachahmerinnovationen in angestammten Produktsegmenten (das heißt weder Markt- noch Sortimentsneuheit)

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragungen 2009 und 2010, Berechnungen des ZEW.

seltener. Nur für die Erschließung neuer Marktsegmente und Kundengruppen zeigt sich im Vergleich zu den meisten anderen innovativen Unternehmen kein signifikanter Unterschied. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in den Modellschätzungen auch für die Bedeutung der Konsequenzen der Krise für das jeweilige Unternehmen kontrolliert wird. Besonders stark auf die Erschließung zusätzlicher Nachfrage setzen Unternehmen, die zuvor Marktneuheiten eingeführt haben. Sie sehen offenbar für ihre Neuheiten auch unter Krisenbedingungen noch zusätzliche Absatzpotenziale.

Kosteneinsparungen werden insbesondere von jenen Unternehmen verfolgt, die schon zuvor durch kostensenkende Prozessinnovationen Rationalisierungserfolge verzeichnen konnten. Sie setzten vermutlich den eingeschlagenen Weg der Effizienzsteigerung fort beziehungsweise verstärkten die Rationalisierungsbemühungen. Auf Kostenreduzierung abzielende Prozessinnovatoren verfolgen demgegenüber signifikant seltener eine Strategie der Erneuerung des Produktangebots als andere innovierende Unternehmen oder Unternehmen, die FuE betreiben. Qualifizierungsmaßnahmen werden von innovierenden und forschenden Unternehmen am häufigsten ergriffen, einzig die Gruppe der „sonstigen Produktinnovatoren“ – das sind Unternehmen, deren Produktneuheiten weder neu für dem Markt waren noch zur Erweiterung des bestehenden Sortiments führten, sondern Nachahmerinnovationen im Bereich des bestehenden Produktangebots darstellten – hebt sich durch eine niedrigere Neigung zu Qualifizierungsmaßnahmen ab. Dies ist insofern nachvollziehbar, als solche Innovationen wenige Anpassungen in den Produktions- und Vertriebsabläufen erfordern.

Bemerkenswert ist, dass Prozessinnovatoren am häufigsten durch verstärkte Marketingmaßnahmen auf die Wirtschaftskrise reagiert haben, und zwar auch häufiger als Produktinnovatoren. Dahinter könnte eine Strategie stehen, die durch die Prozessinnovationen erzielten Kosten- und oder Qualitätsvorsprünge ihrer Produkte unter den Bedingungen einer zunehmend preissensiblen Nachfrage als besonders preisgünstige Angebote gegenüber den Konkurrenzprodukten zu positionieren.

Unternehmen, die vor der Krise Sortimentsneuheiten<sup>8</sup> eingeführt haben, weisen die höchste Wahrscheinlichkeit auf, über Standortverlagerungen auf die Wirtschaftskrise zu reagieren. Dies mag daran liegen, dass mit der Erschließung neuer Marktsegmente auch neue regionale Absatzmärkte für das Unternehmen an Bedeutung gewonnen haben und in der Krise versucht wird, durch die Verlagerung von Produktions- oder Vertriebsaktivitäten in diese Marktgebiete zusätzliche Absatzchancen zu eröffnen. Auch für Unternehmen mit Marktneuheiten lässt sich eine höhere Wahrscheinlichkeit für Standortverlagerungen feststellen, was ebenfalls an Vermarktungsstrategien für die Neuheiten liegen kann. Die höhere Neigung von Prozessinnovatoren, in Folge der Krise Teile der Unternehmensaktivitäten an andere Standorte zu verlagern, kann dagegen im Zusammenhang mit einem stärkeren Kostendruck für diese Unternehmen gesehen werden. In der Phase hohen wirtschaftlichen Wachstums wurde diesem Druck durch Prozessinnovationen am Standort Deutschland begegnet. Unter den Bedingungen der Krise sehen sich zumindest einige dieser Unternehmen veranlasst, durch Standortverlagerungen zusätzliche Einsparpotenziale zu erschließen.

8 Dabei handelt es sich um neue Produkte, die keine Vorgängerprodukte im Unternehmen hatten. Durch Sortimentsneuheiten weiten Unternehmen ihre Angebotspalette aus und bedienen Kundenbedürfnisse, die bislang durch die Produkte des Unternehmens nicht abgedeckt wurden. Sortimentsneuheiten können gleichzeitig auch Marktneuheiten sein.

## 5 Rückwirkungen der Wirtschaftskrise auf die Innovationstätigkeit

Mit den strategischen Reaktionen auf die Wirtschaftskrise gingen auch Änderungen in den Innovationsaktivitäten der Unternehmen einher. Ein Drittel der Unternehmen gab an, dass sie in Folge der Wirtschaftskrise ihre Innovationsaktivitäten eingeschränkt haben. Bei 19 Prozent der Unternehmen waren hierfür Finanzierungsengpässe ausschlaggebend, 22 Prozent verzichteten wegen der unsicheren Wirtschaftslage auf die Fortführung beziehungsweise Aufnahme einzelner Innovationsprojekte, und 26 Prozent verschoben (einzelne) Innovationsaktivitäten auf Zeiten günstigerer Marktbedingungen (Tabelle 8). Gleichzeitig nahm aber ein ähnlich großer Anteil von Unternehmen (34 Prozent) die Wirtschaftskrise zum Anlass, durch zusätzliche Innovationsaktivitäten gegen den Absatzrückgang anzukämpfen oder ihre Kosten zu senken. 24 Prozent weiteten ihre Innovationsaktivitäten aus, um neue Produkte oder Dienstleistungen einzuführen, 25 Prozent trieben zusätzliche Prozessinnovationsaktivitäten voran. Bei 14 Prozent der Unternehmen wurden die nicht voll ausgelasteten Personalkapazitäten genutzt, um die Innovationstätigkeit zu verstärken. 44 Prozent der Unternehmen gaben an, dass es durch die Wirtschaftskrise zu keinen Änderungen bei ihren Innovationsaktivitäten gekommen war. Dies betrifft insbesondere Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten. Sie haben auch schon vor der Krise Wettbewerbsstrategien verfolgt, die nicht auf Produkt- oder Prozessinnovationen setzen, und diese Strategien auch während und unmittelbar nach der Wirtschaftskrise beibehalten. Unternehmen der forschungsintensiven Industrie haben erheblich häufiger ihre Innovationsaktivitäten aufgrund der Wirtschaftskrise angepasst als Unternehmen aus anderen Branchen. Einzig beim Verzicht auf Innovationsaktivitäten aufgrund der unsicheren Wirtschaftslage zeigen sich für Unternehmen aus der nicht forschungsintensiven Industrie und den sonstigen Dienstleistungen höhere Anteile.

Ein wichtiger Befund ist, dass Unternehmen mit Innovations- beziehungsweise FuE-Aktivitäten in Summe häufiger zusätzliche als eingeschränkte Innovationsaktivitäten berichten. Die Wirtschaftskrise hat somit tendenziell zu einer Verbreiterung der Innovationsaktivitäten im Sinn der Verfolgung unterschiedlicher Projekte zur Entwicklung und Einführung neuer Produkte und Prozesse geführt. Da gleichzeitig die Innovationsbudgets zurückgenommen wurden, bedeutet dies, dass vermehrt kleinere Projekte verfolgt wurden. Es ist zu vermuten, dass die Zeit unterausgelasteter Kapazitäten verstärkt genutzt wurde, um die Machbarkeit von Innovationsideen zu prüfen und über kurzfristig umsetzbare Maßnahmen das Produktangebot zu erneuern und interne Verfahrensabläufe zu verbessern.

Unternehmen ohne Innovationsaktivitäten im Jahr 2009 gaben dagegen häufiger an, dass die Wirtschaftskrise zu einer Einschränkung ihrer Innovationstätigkeit geführt hat (29 Prozent) als dass sie zusätzliche Innovationsaktivitäten ausgelöst hätte (zwölf Prozent). Eine Einschränkung von Innovationsaktivitäten bedeutet in dieser Gruppe, dass die Unternehmen zumindest vorübergehend auf die Durchführung von Innovationsvorhaben ganz verzichtet haben. Mit knapp einem Drittel scheint dies auf den ersten Blick ein sehr hoher Anteil zu sein. Allerdings ist gerade bei kleinen Unternehmen die Persistenz der Innovationstätigkeit gering (vgl. Peters 2009). Ihre Innovationsvorhaben sind zudem meist von geringem zeitlichen und finanziellen Umfang, oft handelt es sich um inkrementelle Verbesserungen und eher selten um grundlegende Neuerungen auf Basis eigener FuE. Sie tun sich daher leichter, bei kurzfristig veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen durch die Aufgabe von Innovationsprojekten beziehungsweise den Verzicht auf neue Projekte zu reagieren. Bei den zwölf Prozent der nichtinnovativen Unternehmen, die angaben, dass sie aufgrund der Wirtschaftskrise zusätzliche Innovationsaktivitäten

Tabelle 8

**Anteil der Unternehmen in Deutschland, die im Zuge der Wirtschaftskrise 2008/09 Änderungen bei ihren Innovationsaktivitäten vorgenommen haben**

	Einschränkung von Innovationsaktivitäten¹				Zusätzliche Innovationsaktivitäten¹				Keine Änderung
	Insgesamt	A	B	C	Insgesamt	D	E	F	
Alle Unternehmen	33	19	22	26	34	24	25	14	44
– ohne Innovationsaktivitäten	29	16	24	24	12	7	7	4	62
– mit Innovationsaktivitäten	36	22	20	28	55	39	42	24	28
darunter: mit FuE-Aktivitäten	37	22	16	28	67	52	51	34	19
Forschungsintensive Industrie	41	22	23	32	59	42	39	26	24
Sonstige Industrie	37	22	27	29	36	24	28	15	40
Wissensintensive Dienstleistungen	21	10	12	16	38	25	27	19	50
Sonstige Dienstleistungen	34	22	25	30	23	17	16	7	50

Unternehmen, die im Zuge der Wirtschaftskrise Änderungen bei ihren Innovationsaktivitäten vornahmen, in Prozent aller Unternehmen der jeweiligen Gruppe. Mehrfachnennungen möglich. Alle Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland mit fünf oder mehr Beschäftigten.

1) Unternehmen konnten sowohl Einschränkungen von Innovationsaktivitäten wie zusätzliche Innovationsaktivitäten angeben, da sich die Frage auf einzelne Projekte bezog und nicht auf die Summe aller Aktivitäten.

A: Verringerung der Innovationsaktivitäten aufgrund von Finanzierungsengpässen

B: Verzicht auf Innovationsaktivitäten aufgrund der unsicheren Wirtschaftslage

C: Verschiebung von Innovationsaktivitäten auf Zeiten günstigerer Marktbedingungen

D: Zusätzliche Innovationsaktivitäten, um neue Produkt-/Dienstleistungsangebote einzuführen

E: Zusätzliche Innovationsaktivitäten, um neue/verbesserte Prozesse und Verfahren einzuführen

F: Nutzung freier Personalressourcen für verstärkte Innovationsaktivitäten

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2010, Berechnungen des ZEW.

durchführen möchten, ist davon auszugehen, dass sie durch die Wirtschaftskrise zum (Wieder-)Einstieg in das Innovationsgeschäft motiviert wurden, wobei sich dies im Krisenjahr selbst noch nicht in Innovationsausgaben niedergeschlagen hatte.

Der hohe Anteil von nichtinnovativen Unternehmen, die aufgrund der Wirtschaftskrise auf Innovationsaktivitäten verzichtet haben, führte dazu, dass der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen in Deutschland im Jahr 2009 deutlich zurückgegangen ist, da gleichzeitig nur wenige zuvor nichtinnovationsaktive Unternehmen im Jahr der Wirtschaftskrise eine Innovationstätigkeit neu aufgenommen haben. Insgesamt ging der Anteil der innovativ tätigen Unternehmen in Deutschland von 49 Prozent im Jahr 2008 auf 43 Prozent im Jahr 2009 zurück (Tabelle 9). Besonders stark war der Rückgang in der sonstigen Industrie (von 53 auf 43 Prozent). In der forschungsintensiven Industrie und in den wissensintensiven Dienstleistungen fiel die Quote um jeweils sechs Prozentpunkte. Differenziert nach Beschäftigtengrößenklassen zeigt sich, dass die verringerte Innovationsbeteiligung auf das Verhalten der kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten zurückgeführt werden kann. In den anderen Größenklassen blieb die Innovationsbeteiligung in allen vier Sektoren zumindest konstant oder stieg sogar an. Eine Ausnahme bilden lediglich die Großunternehmen in den sonstigen Dienstleistungen. Dort hat eine größere Zahl von Großunternehmen im Jahr 2009 insbesondere auf die Einführung neuer Prozesstechnologien verzichtet, was wohl im Zusammenhang mit gekürzten Investitionsbudgets zum Beispiel im Bereich des Großhandels und des Transportgewerbes zu sehen ist.

Tabelle 9

**Anteil innovationsaktiver Unternehmen in Deutschland**

2008–2009 nach Größenklassen und Hauptsektoren

	Insgesamt		Beschäftigtengrößenklasse							
			5–49		50–249		250–999		1 000 und mehr	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Alle Sektoren	49	43	46	39	62	64	75	77	91	90
Forschungsintensive Industrie	79	73	74	66	50	38	53	46	32	29
Sonstige Industrie	53	43	88	89	67	67	70	74	39	43
Wissensintensive Dienstleistungen	54	48	94	97	81	82	76	78	49	53
Sonstige Dienstleistungen	33	31	98	99	93	92	89	92	81	74

Unternehmen, die im Berichtsjahr positive Innovationsausgaben hatten, in Prozent aller Unternehmen. Alle Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der Unternehmen in Deutschland mit 5 oder mehr Beschäftigten.

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2008–2010, Berechnungen des ZEW.

Zwischen den unmittelbaren wirtschaftlichen Krisenauswirkungen und der Anpassung der Innovationsaktivitäten zeigen sich sehr deutliche Zusammenhänge. Multivariate Analysen belegen, dass Unternehmen, die Umsatz- und Gewinnrückgänge sowie den Abbau von Personal als Folge der Wirtschaftskrise melden, signifikant häufiger ihre Innovationsaktivitäten eingeschränkt haben (Tabelle 10). Die stärksten Effekte zeigen sich für Unternehmen, für die der Rückgang der Gewinne beziehungsweise die Zunahme der Verluste eine Krisenwirkung von hoher Bedeutung war. Unternehmen, die starke krisenbedingte Umsatzrückgänge verzeichneten, haben vor allem durch eine Verschiebung von Innovationsprojekten auf Zeiten günstigerer Marktbedingungen reagiert. Unternehmen, in denen es durch die Krise zu einem Personalabbau kam, haben deutlich häufiger aufgrund von Finanzierungsschwierigkeiten Innovationsaktivitäten verringert und auf die Durchführung von Innovationsprojekten verzichtet. Unternehmen, in denen es durch die Krise zu Kurzarbeit, vermehrter Teilzeitarbeit beziehungsweise dem Abbau von Arbeitszeitkonten kam, haben kaum durch eine stärkere Einschränkung ihrer Innovationsaktivitäten reagiert als Unternehmen, die keine negativen Krisenwirkungen aufwiesen.<sup>9</sup> Insofern erweisen sich die Möglichkeiten zur flexiblen Anpassung der Arbeitszeit an die verringerte Auftragslage nicht nur als ein Instrument zur Beschäftigungssicherung, sondern auch zur Sicherung des Niveaus der Innovationsaktivitäten.

Die Entscheidung von Unternehmen, gegen die Wirtschaftskrise durch vermehrte Innovationsanstrengungen anzukämpfen, ist nur in geringem Ausmaß von den unmittelbaren wirtschaftlichen Krisenwirkungen beeinflusst. Offenbar hängt diese Entscheidung vor allem von unternehmensspezifischen Strategien sowie den spezifischen Produktmarktanforderungen ab. Darauf weisen der starke Einfluss der Branchenvariablen, der Exportquote und der Humankapitalausstattung der Unternehmen hin. Unter den Krisenkonsequenzen zeigt sich einzig für Unterneh-

9 Dies liegt nicht daran, dass diese Unternehmen vor der Krise nur in geringem Umfang Innovationsaktivitäten aufgewiesen hätten und daher wenig Spielraum für eine Einschränkung gehabt hätten. Vielmehr waren knapp 60 Prozent der Unternehmen, für die Kurzarbeit, vermehrte Teilzeitarbeit oder der Abbau von Arbeitszeitkonten eine große Bedeutung als Krisenkonsequenz hatten, zuvor innovationsaktiv gewesen – und damit deutlich mehr als im Durchschnitt aller Unternehmen (knapp 50 Prozent).

Tabelle 10

**Einfluss der direkten wirtschaftlichen Konsequenzen der Wirtschaftskrise 2008/09 auf Änderungen der Innovationsaktivitäten: Ergebnisse von Probitmodellen (marginale Effekte)**

	Verringerung der Innovationsaktivitäten aufgrund von Finanzierungsengpässen	Verzicht auf Innovationsaktivitäten aufgrund der unsicheren Wirtschaftslage	Verschiebung von Innovationsaktivitäten auf Zeiten günstigerer Marktbedingungen	Aufnahme zusätzlicher Innovationsaktivitäten,			Nutzung freier Personalressourcen für verstärkte Innovationsaktivitäten
				um neue Produkt-/Dienstleistungsangebote einzuführen	um neue/verbesserte Prozesse und Verfahren einzuführen		
Verringerung des Umsatzes	hohe Bedeutung	6 **	8 ***	13 ***	10 ***	6 **	4 *
	mittlere Bedeutung	7 ***	7 ***	11 ***	n.s.	n.s.	n.s.
	niedrige Bedeutung	4 *	7 ***	7 ***	n.s.	n.s.	n.s.
	hohe Bedeutung	20 ***	20 ***	20 ***	n.s.	n.s.	n.s.
Verringerung der Gewinne/ Erhöhung der Verluste	mittlere Bedeutung	10 ***	12 ***	14 ***	n.s.	n.s.	4 *
	niedrige Bedeutung	n.s.	n.s.	8 ***	n.s.	n.s.	3 *
	hohe Bedeutung	20 ***	16 ***	11 ***	n.s.	n.s.	n.s.
	mittlere Bedeutung	11 ***	10 ***	10 ***	n.s.	4 *	3 *
Abbau von Personal	niedrige Bedeutung	6 ***	7 ***	5 ***	3 *	n.s.	n.s.
	hohe Bedeutung	4 **	3 *	7 ***	n.s.	n.s.	n.s.
Kurzarbeit, Ausweitung von Teilzeitarbeit, Abbau von Arbeitszeitkonten	mittlere Bedeutung	n.s.	n.s.	n.s.	6 ***	4 *	5 ***
	niedrige Bedeutung	n.s.	n.s.	n.s.	3 *	n.s.	5 ***

Für jede der sechs Änderungen von Innovationsaktivitäten wurde ein separates Modell geschätzt. Jede der vier Konsequenzen der Wirtschaftskrise ging über drei Indikatorvariablen für hohe, mittlere oder niedrige Bedeutung der jeweiligen Konsequenz in das Modell ein (wobei „keine Bedeutung“ jeweils die Referenzkategorie ist). Jedes Modell enthält als erklärende Variablen außerdem die Größe, die Zugehörigkeit zu einer inländischen oder ausländischen Unternehmensgruppe, die Exportquote und den Anteil von Beschäftigten mit Hochschulabschluss (jeweils gemessen für das Jahr 2009) sowie Indikatorvariablen für die Branchenzugehörigkeit und einen Standort in Ostdeutschland. Anzahl der Beobachtungen: 5 652.

\*, \*\*, \*\*\*: marginaler Effekt statistisch signifikant am 10-Prozent-, 5-Prozent beziehungsweise 1-Prozent-Niveau. n.s.: geschätzter Koeffizient statistisch nicht signifikant.

Quellen: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2010, Berechnungen des ZEW

men, die starke Umsatzrückgänge hinnehmen mussten, eine höhere Wahrscheinlichkeit für zusätzliche Produkt- und Prozessinnovationsaktivitäten. Die Nutzung freier Personalressourcen für verstärkte Innovationsaktivitäten ist signifikant häufiger in Unternehmen anzutreffen, für die Kurzarbeit, Teilzeitarbeit und der Abbau von Arbeitszeitkonten eine mittlere oder niedrige Bedeutung als Krisenkonsequenz hatten. Allerdings gilt dies nur für Unternehmen, die in mittlerem oder geringem Umfang auf diese personalpolitischen Maßnahmen zurückgegriffen haben, während für die Unternehmen, für die diese Maßnahmen eine hohe Bedeutung hatten, keine signifikanten Effekte festgestellt werden können. Unternehmen, die in gewissem Umfang krisenbedingt freie Personalkapazitäten hatten, haben diese somit unter anderem für Innovationsstätigkeiten eingesetzt.

## 6 Schlussfolgerungen

Die Wirtschaftskrise 2008/09 führte zu einem merklichen Rückgang der Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft. Zum einen schränkten die innovativ tätigen Unternehmen ihre Innovationsbudgets ein, zum anderen verzichteten zahlreiche kleine Unternehmen gänzlich auf die Durchführung von Innovationsaktivitäten. Der Rückgang der Innovationsausgaben um elf Prozent im Jahr 2009 lag vor allem an stark reduzierten Investitionen in Sachanlagen und immaterielle Wirtschaftsgüter, die der Einführung neuer Produkte und Prozesse dienen. Die FuE-Ausgaben wurden dagegen nur geringfügig zurückgenommen. Dass dieser starke Einschnitt durch die Krise erzwungen war, lässt sich daran erkennen, dass noch im Jahr 2008 mit nur geringfügig niedrigeren (–3 Prozent) Innovationsbudgets für 2009 geplant wurde. Die Wirtschaftskrise führte somit zu kurzfristigen Anpassungsreaktionen, die den starken Umsatz- und Gewinneinbußen geschuldet waren.

Von der Wirtschaftskrise waren innovative Unternehmen viel stärker betroffen als nichtinnovative. Die stärksten Krisenkonsequenzen berichteten Unternehmen, die intern FuE betreiben, sowie generell Unternehmen der forschungsintensiven Industrie. Sie stehen auch stärker im (internationalen) Wettbewerb, und die Nachfrage nach ihren Produkten, die überwiegend Investitions- und industrielle Vorleistungsgüter umfassen, reagiert stärker auf konjunkturelle Schwankungen. Einzig Unternehmen, die sich vor der Krise durch die Einführung von Marktneuheiten einem intensiven Wettbewerb zumindest partiell entziehen konnten, verzeichneten merklich geringere negative Konsequenzen durch die Wirtschaftskrise.

Den rückläufigen Ausgaben für Innovationen steht eine überwiegend expansive und offensive Krisenreaktion der innovativ tätigen Unternehmen gegenüber. Sie versuchten mehrheitlich durch die Erschließung neuer Märkte, die Erneuerung des Produktprogramms sowie verstärkten Qualifizierungs- und Marketingmaßnahmen auf die Krise zu reagieren. In der Folge nahmen sie auch zusätzliche Innovationsaktivitäten auf, um entweder neue Produkte zu entwickeln oder die internen Abläufe effizienter zu gestalten. Der Anteil der innovativ tätigen Unternehmen, die in Folge der Krise zusätzliche Innovationsaktivitäten im Sinn neu aufgenommener Projekte berichten, liegt deutlich über dem Anteil der Unternehmen, die ihre Innovationstätigkeit eingeschränkt haben, indem sie auf Projekte verzichten, diese verschieben oder den finanziellen Umfang reduziert haben. Bei gleichzeitig verringerten Innovationsbudgets wurden also mehr kleine Projekte und Ideen verfolgt. Da die Ausgaben für FuE nur kaum zurückgingen, liegt eine Verschiebung der Innovationsaktivitäten in Richtung von mehr konzeptionellen und explorativen Tätigkeiten

bei gleichzeitiger Aufgabe von umsetzungsnahe Projekten nahe. Da umsetzungsnahe Projekte stärker mit hohen Kosten für Investitionen und Marketing verbunden sind, konnte es gleichzeitig zu einer Zunahme der Innovationsprojekte bei Abnahme der Innovationsausgaben kommen.

Damit ergibt sich ein differenziertes Gesamtbild: Die Wirtschaftskrise hatte erhebliche negative Auswirkungen auf den finanziellen Umfang der Innovationsaktivitäten der deutschen Wirtschaft, sie wurde aber auch genutzt, um die Entwicklung neuer Technologien und Lösungen voranzutreiben und eine größere Zahl von Innovationsideen zu testen und umzusetzen. Hierfür waren auch die Möglichkeiten einer flexiblen Arbeitszeitgestaltung, die sich über Arbeitszeitkonten und Teilzeitarbeit sowie durch die Nutzung von Kurzarbeit ergaben, hilfreich. Diese personalpolitischen Instrumente wurden nicht nur bei Produktionsarbeitern, sondern auch bei Mitarbeitern von Forschungs- und Technikabteilungen eingesetzt. Sie haben es den Unternehmen erleichtert, die krisenbedingt frei gewordenen Personalressourcen für Innovationstätigkeiten einzusetzen. Insgesamt haben die innovationsorientierten Unternehmen in Deutschland in der Mehrzahl die Krise zur Stärkung ihrer Wettbewerbsfähigkeit genutzt. Die Einschränkungen betrafen vor allem marktnahe Projekte, die vermutlich nur in wirtschaftlich bessere Zeiten verschoben wurden und deren vorübergehender Verzicht nicht die technologische Basis der Unternehmen geschwächt hat.

Viele kleine Unternehmen, die zuvor in eher geringem Umfang und mit eher niedrigem technologischen Anspruch innovativ tätig waren, haben dagegen in der Wirtschaftskrise ihre Innovationstätigkeit ruhen lassen. Dies betraf rund 20 000 Unternehmen. Da ihr quantitativer Beitrag zur Wertschöpfung und zum Außenhandel gering ist, machte sich diese Zurückhaltung nicht in gesamtwirtschaftlichen Performance-Kennzahlen wie dem Außenhandelsüberschuss bemerkbar.

## Literaturverzeichnis

- Aghion, P., P. Askenazy, N. Berman, G. Clette und L. Eymard (2008): *Credit Constraints and the Cyclicalities of R&D Investment: Evidence from France*. Notes d'Études et de Recherche. Paris, Banque de France.
- Arnold, J. M. und K. Hussinger (2005): Export Behavior and Firm Productivity in German Manufacturing: A Firm-Level Analysis. *Review of World Economics*, 141 (2), 219–243.
- Barlevy, G. (2004): *On the Timing of Innovation in Stochastic Schumpeterian Growth Models*. NBER Working Paper 10741. Washington, D. C., National Bureau of Economic Research.
- Barlevy, G. (2005): *Why don't recession encourage more R&D spending?* Chicago Fed Letter No. 220. Chicago, Federal Reserve Bank of Chicago.
- Barlevy, G. (2007): On the Cyclicalities of Research and Development. *American Economic Review*, 97, 1131–1164.
- Brockhoff, K. K. und A. W. Pearson (1998): R&D Budgeting Reactions to a Recession. *Management International Review*, 38, 363–376.
- Caballero, R. J. und M. L. Hammour (1994): The Cleansing Effect of Recessions. *American Economic Review*, 84, 1350–1368.
- Devinney, T. M. (1990): New products over the business cycle. *Journal of Product Innovation Management*, 7, 261–273.
- Francois, P. und H. Lloyd-Ellis (2009): Schumpeterian Business Cycles with Pro-Cyclical R&D. *Review of Economic Dynamics*, 12, 567–591.

- Geroski, P. und S. Machin (1993): Innovation, Profitability and Growth over the Business Cycle. *Empirica*, 20, 33–50.
- Geroski, P. und C. F. Walters (1995): Innovative Activity over the Business Cycle. *Economic Journal*, 105, 916–928.
- Guellec, D. und E. Ioannidis (1999): Causes of Fluctuations in R&D Expenditures: A Quantitative Analysis. *OECD Economic Studies*, 29, 123–138.
- Harashima, T. (2005): *The Pro-cyclical R&D Puzzle: Technology Shocks and Pro-cyclical R&D Expenditure*. Working Paper. Tsukuba, University of Tsukuba.
- Harhoff, D. (1998): Are There Financing Constraints for R&D and Investment in German Manufacturing Firms. *Annales d'Économie et de Statistique*, 49/50, 421–456.
- Heger, D. (2004): *The Link Between Firms' Innovation Decision and the Business Cycle: An Empirical Analysis*. ZEW Discussion Paper 04-085. Mannheim, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Le Bas, C. (2000): *Demand Growth as a Determinant of R&D Expenditures: A quantitative Study at the Sectoral Level*. Centre Walras Working Paper. Lyon, Université Lyon 2.
- Le Bas, C. (2001): *How Variations of Economic Activity Can Push or Pull Innovative Activity: A Survey*. Centre Walras Working Paper. Lyon, Université Lyon 2.
- OECD und Eurostat (2005): *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. 3. Aufl. Paris, OECD.
- Ouyang, M. (2011): On the Cyclicity of R&D. *The Review of Economics and Statistics*, 93, 542–553.
- Peters, B. (2009): Persistence of Innovation: Stylised Facts and Panel Data Evidence. *Journal of Technology Transfer*, 34, 226–243.
- Rafferty, M. und M. Funk (2004): Demand shocks and firm-financed R&D expenditure. *Applied Economics*, 36, 1529–1536.
- Rammer, C., B. Aschhoff, D. Crass, T. Doherr, C. Köhler, B. Peters, F. Schwiebacher und T. Schubert (2011): *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Ergebnisse der Innovationserhebung 2010*. Mannheim, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Rammer, C., H. Penzkofer, A. Stephan, C. Grenzmann, D. Heger und B. Nagel. (2004): *FuE- und Innovationsverhalten von KMU und Großunternehmen unter dem Einfluss der Konjunktur*. Studien zum deutschen Innovationssystem 22-2004. Berlin, Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Shleifer, A. (1986): Implementation Cycles. *Journal of Political Economy*, 94, 1163–1190.
- Walde, K. und U. Woitek (2004): R&D Expenditure in G7 Countries and the Implications for Endogenous Fluctuations and Growth. *Economics Letters*, 82, 91–97.