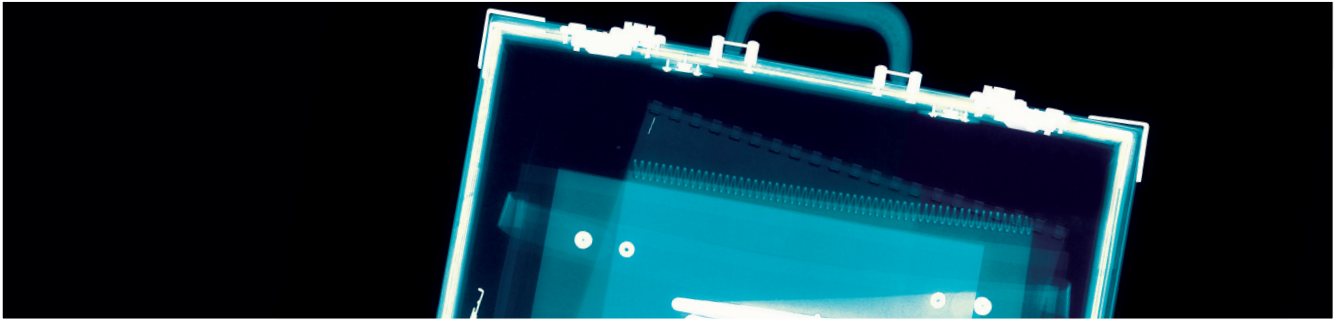


KFW-RESEARCH

Standpunkt



INNOVATION UND KONJUNKTUR
Nr. 4, Juni 2010

Herausgeber
KfW Bankengruppe
Palmengartenstraße 5-9
60325 Frankfurt am Main
Telefon 069 7431-0
Telefax 069 7431-2944
www.kfw.de

Redaktion
KfW Bankengruppe
Abteilung Volkswirtschaft
research@kfw.de

Dr. Volker Zimmermann
Telefon 069 7431-3725

ISSN 1869-5159

Frankfurt am Main, Juni 2010

INNOVATION UND KONJUNKTUR

Dieser Beitrag untersucht vor dem Hintergrund der tiefsten Wirtschaftskrise seit den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts den Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Entwicklung und der Innovationstätigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen. Mithilfe multivariater Analysen auf der Basis des KfW-Mittelstandspanels lässt sich festhalten, dass die Innovationstätigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen deutlich von der konjunkturellen Situation beeinflusst wird, wobei sich jedoch die Stärke des Konjunkturlinflusses sowohl zwischen kleineren und größeren Mittelständlern als auch nach dem Neuigkeitsgrad der Innovationen unterscheidet. Bei den kleinen Unternehmen (weniger als 20 Beschäftigte) kann ein vergleichsweise starker Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Situation und dem Hervorbringen von Marktneuheiten wie von Imitationen festgestellt werden, während sich bei den größeren Mittelständlern (20 und mehr Beschäftigte) lediglich bei den Imitationen ein konjunktureller Einfluss zeigt. Hingegen kann bei den größeren Mittelständlern – bei der hier durchgeführten eher kurzfristigen Betrachtung – kein Zusammenhang zwischen der Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung in der betreffenden Branche und dem Hervorbringen von Marktneuheiten ermittelt werden. Die Gründe hierfür liegen zum einen in der höheren finanziellen Belastung kleinerer Unternehmen durch Innovationsaktivitäten. Zum anderen bringen kleinere Unternehmen ihre Innovationen deutlich häufiger auch ohne eigene Forschung und Entwicklung (FuE) hervor, während bei den größeren Mittelständlern – und insbesondere jenen, die Marktneuheiten entwickeln – verstetigte FuE-Anstrengungen stärker verbreitet sind.

Von der vorangegangenen Finanz- und Konjunkturkrise drohen daher gravierende negative Auswirkungen auf die Innovationstätigkeit der mittelständischen und hier besonders der kleinen Unternehmen auszugehen. Es ist zu befürchten, dass durch die Krise nicht nur die für die internationale Wettbewerbsfähigkeit notwendige Diffusion von Neuerungen in die Breite der Wirtschaft durch imitierende Innovationen gebremst wird. Bei zunehmender Dauer der aktuell vorherrschenden konjunkturellen Unsicherheit ist auch davon auszugehen, dass immer mehr Mittelständler mit etablierten kontinuierlichen Innovationsprozessen ihre Innovationsanstrengungen nicht mehr aufrechterhalten können. Als Folge davon ginge das für die Sicherung des technologischen Vorsprungs so wichtige Hervorbringen von Marktneuheiten weiter zurück. Wichtige Impulse für die wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Entwicklung Deutschlands blieben dann aus.

1. Einleitung

Innovationen sind für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung von großer und zunehmender Bedeutung. So erhöhen Innovationen durch neue Produkte und Produktivitätssteigerungen die Wettbewerbsfähigkeit auf den globalen Märkten und beschleunigen den strukturellen Wandel innerhalb einer Volkswirtschaft. Daher ist es unbestritten, dass Innovationen und technischer Fortschritt zu den Hauptantriebsfedern langfristigen Wirtschaftswachstums zählen und einen wichtigen Beitrag zu Wohlstand und insbesondere zur Schaffung von Arbeitsplätzen leisten.¹ Wie dies nachhaltig unter Berücksichtigung von Generationengerechtigkeit, Ressourcenknappheit, Klimawandel und sozialer Ausgewogenheit erfolgen kann, zählt zu den weiteren mittel- und langfristigen Herausforderungen des Innovationssystems.

Der Aufrechterhaltung und Verbesserung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen kommt daher eine zentrale Bedeutung für die wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Entwicklung zu. Gerade im deutschen Innovationssystem spielen auch mittelständische Unternehmen eine wichtige Rolle. So bringen kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland häufiger Innovationen hervor als ihre europäischen Pendanten.² Rund ein Viertel der Innovationsaufwendungen in Deutschland wird von Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten erbracht.³

Vor dem Hintergrund der tiefsten Wirtschaftskrise seit den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts untersucht der vorliegende Beitrag den Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Entwicklung und der Innovationstätigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen. Dazu werden in Kapitel 2 Erklärungsansätze für den Einfluss der Konjunktur auf das Innovationsverhalten dargestellt, während sich das anschließende Kapitel 3 den Ergebnissen der empirischen Untersuchung widmet. Kapitel 4 fasst die wesentlichen Aspekte der Untersuchung zusammen.

2. Konzeptioneller Hintergrund

Eine mögliche Konjunkturabhängigkeit der Innovationsanstrengungen von Unternehmen wird in der ökonomischen Literatur breit diskutiert.⁴ Dabei gibt es unterschiedliche, zum Teil ge-

¹ Eine positive Wirkung von Innovationen auf die Beschäftigung wurde in der jüngeren Vergangenheit vielfach ermittelt werden. Vgl. etwa Zimmermann (2009), Lachenmaier und Rottmann (2007) oder Zimmermann und Hofmann (2007).

² Vgl. Rammer und Weißenfeld (2008).

³ Vgl. Rammer et al. (2010).

⁴ Vgl. Geroski und Walters (1995) oder Rammer et al. (2004) für einen Überblick.

gensätzliche Überlegungen. Ob von der Konjunktur ein Einfluss zu erwarten ist, hängt nicht zuletzt auch davon ab, welcher Indikator für die Innovationsanstrengungen eines Unternehmens herangezogen wird. Die wesentlichen Überlegungen zum Zusammenhang zwischen dem Konjunkturverlauf und dem Hervorbringen von Innovationen werden im Folgenden zusammengefasst.

Gegen eine Konjunkturabhängigkeit von Innovationen spricht, dass Innovationsanstrengungen häufig unter langfristigen Gesichtspunkten durchgeführt werden. Innovationsanstrengungen orientieren sich nach diesen Überlegungen an den längerfristigen Marktentwicklungen sowie den technologischen Möglichkeiten. Dies dürfte insbesondere für Forschungs- und Entwicklungsprozesse gelten, die längere Zeiträume in Anspruch nehmen. So stellen FuE-Ausgaben zu einem hohen Anteil Personalkosten für hoch qualifiziertes Entwicklungspersonal dar. Eine kurzfristige Reduzierung entsprechend der wirtschaftlichen Situation ist kaum möglich, da das Ausscheiden von FuE-Mitarbeitern den unwiederbringlichen Verlust von Knowhow bedeutet. Zudem dürfte ein Rückgriff auf diese Mitarbeiter bei einer Verbesserung der wirtschaftlichen Situation kaum möglich sein.⁵ Diese Überlegungen sprechen dafür, dass Innovationsvorhaben, deren Entwicklung längere Zeitspannen in Anspruch nimmt, entweder von den Unternehmen so konzipiert werden, dass sie – weit gehend – unabhängig vom weiteren konjunkturellen Verlauf durchgeführt werden können oder im Zweifelsfall völlig unterlassen werden.

Somit kann insbesondere bei Unternehmen, die originäre Innovationen hervorbringen, eine im Konjunkturverlauf vergleichsweise konstante Innovationstätigkeit erwartet werden. Denn vor allem für die Entwicklung von Marktneuheiten sind in der Regel hohe Innovationsanstrengungen und längerfristige, kontinuierliche FuE-Phasen notwendig. Dagegen müssen für Innovationen, die lediglich aus Sicht des Unternehmens neu sind („Imitationen“), seltener längerfristige Entwicklungsarbeiten geleistet werden. Von imitativen Innovationsaktivitäten kann daher erwartet werden, dass sie eher kurzfristig aufgenommen und gegebenenfalls auch wieder eingestellt werden können.

Für eine Konjunkturabhängigkeit von Innovationen spricht, dass sich die Nachfrage- und die Angebotsbedingungen für das Hervorbringen von Innovationen im Konjunkturverlauf verändern, die entsprechende Anpassungsentscheidungen der Unternehmen nach sich ziehen können.

So wird für eine der Konjunktur gegenläufige Innovationstätigkeit von Unternehmen angeführt, dass in einer Rezession die Unternehmensgewinne aus dem bestehenden Produktsor-

⁵ Vgl. Grabowski (1968).

timent sinken. Daher sei der Anreiz, Innovationen anzugehen, in dieser Konjunkturphase besonders groß.⁶ Auch wird für eine antizyklische Innovationstätigkeit angeführt, dass in einer Rezession Unternehmensressourcen – etwa in der Produktion – frei werden, die vom Unternehmen für innovative Zwecke eingesetzt werden können.⁷

Dagegen spricht für eine positiv mit dem Konjunkturverlauf korrelierte Innovationstätigkeit, dass vor allem bei Produktinnovationen der Markterfolg stark vom richtigen platzierten innerhalb eines Nachfragezyklus abhängt. Da sich neue Produkte bei einer expansiven Nachfrage eher auf dem Markt durchsetzen können als unter einer sich abschwächenden konjunkturellen Situation, kann für das Hervorbringen von Innovationen ein prozyklischer Zusammenhang zum Konjunkturverlauf erwartet werden.⁸

Ein wesentliches Argument für eine prozyklische Konjunkturabhängigkeit des Innovationsverhaltens ist auch deren Finanzierung. Wie Grafik 1 zeigt, werden Innovationen in kleinen und mittleren Unternehmen zum weit überwiegenden Teil aus eigenen Mitteln, wie beispielsweise Cashflow und Rückstellungen, finanziert. So dominieren mit 71 % des geleisteten Volumens Eigenmittel die Innovationsfinanzierung, während dieser Anteil bei den allgemeinen Investitionen mit 48 % deutlich geringer ausfällt. Dafür werden Investitionen mit einem Anteil von 43 % deutlich stärker über Fremdmittel (= Bankkredite + Fördermittel) finanziert als dies für Innovationen (19 %) gilt.⁹ Diese Beobachtung dürfte darauf zurückzuführen sein, dass aufgrund des hohen und für externe Finanziers oftmals nur schwer zu bewertenden Erfolgsrisikos,¹⁰ externe Finanziers weniger bereit sind, Innovationen zu finanzieren.¹¹ Dies gilt insbesondere für Kreditfinanzierungen. Ein Grund hierfür ist, dass ein Kreditgeber zwar die mit einem Innovationsvorhaben verbundene hohe Unsicherheit über den Erfolg mitträgt; er jedoch aufgrund des festen Zinssatzes nicht an den hohen Gewinnen im Erfolgsfall partizipieren kann.¹² Verstärkend kommt hinzu, dass Innovationsprojekte mit Investitionen in Knowhow und weniger in Sachanlagen verbunden sind, sodass bei einem Fehlschlagen des

⁶ Vgl. Arrow (1963).

⁷ Vgl. Penrose (1959).

⁸ Vgl. Judd (1985).

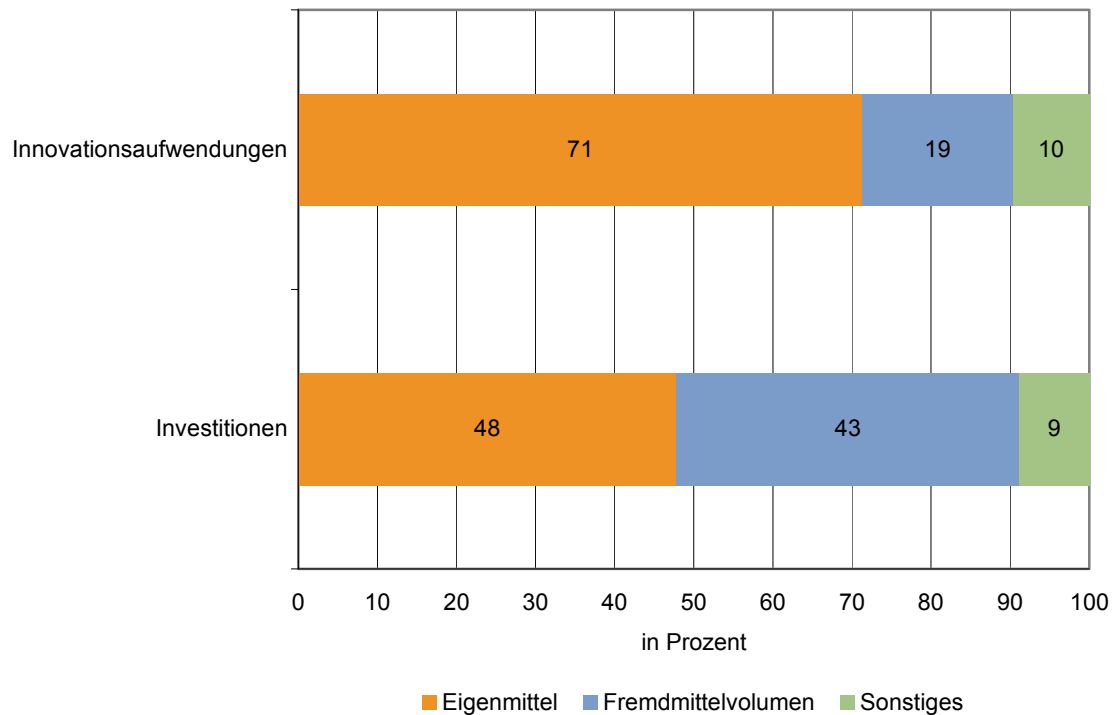
⁹ Vgl. dazu ausführlicher Zimmermann (2010) sowie Reize und Zimmermann (2009).

¹⁰ Vgl. Stiglitz und Weiss (1981). Ausführlich zur Problematik externer Finanzierung von Innovationen vgl. Hall (2002).

¹¹ Vgl. Arend und Zimmermann (2009) oder Rammer und Weißenfeld (2008).

¹² Vgl. Himmelberg und Petersen (1994).

Projektes nur ein verhältnismäßig geringer Wert an Sachanlagen zur Befriedigung der Ansprüche der Geldgeber zur Verfügung steht.¹³



* Anmerkung: Mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Anteile. Bei den investierenden Unternehmen werden nur jene berücksichtigt, die auch Innovationsaufwendungen geleistet haben

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2009, eigene Berechnung

Grafik 1: Anteil der verschiedenen Finanzierungsquellen an den Innovationsaufwendungen sowie den Investitionen

Der hohe Anteil an Eigenmitteln bei der Innovationsfinanzierung deutet auf eine starke Abhängigkeit der Innovationsanstrengungen eines Unternehmens von den internen Finanzierungsmöglichkeiten hin, die in empirischen Studien häufig auch belegt wird.¹⁴ Daher kann erwartet werden, dass von der Geschäftslage eines Unternehmens und somit von der konjunkturellen Entwicklung ein wesentlicher Einfluss auf das Innovationsverhalten der Unternehmen ausgeht.

Ein weiteres Charakteristikum von Innovationsvorhaben ist, dass sie häufig nicht beliebig teilbar sind. So weist ein gegebenes Innovationsprojekt oftmals eine Mindestgröße auf, so dass seine Durchführung den Charakter von Fixkosten hat, der unabhängig von den Merkmalen des innovierenden Unternehmens ist.¹⁵ Dies führt dazu, dass insbesondere Unter-

¹³ So beträgt nach Berechnungen auf der Basis des Mannheimer Innovationspanels der Anteil der Investitionen an den gesamten Innovationsaufwendungen bei kleinen und mittleren Unternehmen nur 41 %. Vgl. Aschhoff et al. (2009).

¹⁴ Vgl. Binz und Czarnitzki (2008) oder Czarnitzki und Hottenrott (2009).

¹⁵ Vgl. Cohen und Klepper (1996).

nehmen mit kleinen Umsätzen durch die Durchführung von Innovationsprojekten überproportional belastet werden, sodass diese Unternehmen bei einer negativen Geschäftsentwicklung schneller an die Grenzen ihrer Finanzierungsmöglichkeiten stoßen. Somit kann vermutet werden, dass vor allem die Innovationstätigkeit kleiner Unternehmen von der konjunkturellen Situation beeinflusst wird.

3. Empirische Analyse

3.1 Datenbasis und Untersuchungsmethode

Die folgende multivariate Analyse stützt sich auf das KfW-Mittelstandspanel, welches den bisher einzigen repräsentativen Längsschnittdatensatz für kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland darstellt. Als kleine und mittlere Unternehmen werden dabei alle Unternehmen mit einem Jahresumsatz von bis zu 500 Mio. EUR aufgefasst. Insbesondere werden dabei auch die Unternehmen mit weniger als fünf Beschäftigten einbezogen, welche nach Berechnungen mit dem KfW-Mittelstandspanel rund 82 % der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland ausmachen und in vergleichbaren Datensätzen in der Regel nicht berücksichtigt werden. Schwerpunktmäßig werden mit dem KfW-Mittelstandspanel jährlich wiederkehrende Informationen zur Unternehmensentwicklung, zur Investitionstätigkeit und zur Finanzierungsstruktur schriftlich erfragt. Darüber hinaus widmen sich die einzelnen Befragungen auch speziellen Themenkomplexen.¹⁶

Das Innovationsverhalten der Unternehmen wurde in den Befragungswellen der Jahre 2005, 2007 und 2009 des KfW-Mittelstandspanels ausführlich erhoben. Dabei wurde jeweils für den zurückliegenden Dreijahreszeitraum erfragt, ob ein Unternehmen neue Produkte auf den Markt gebracht oder Produktionsverfahren im Unternehmen eingeführt hat. Bezüglich der Innovationen kann der Neuigkeitsgrad unterschieden werden. Im Folgenden werden Produkt- und Prozessinnovationen als „originäre“ Innovationen oder Marktneuheiten bezeichnet, wenn das neue Produkt oder Produktionsverfahren noch von keinem Wettbewerber angeboten oder verwendet wird. Imitationen sind dementsprechend von einem Unternehmen eingeführte Produkte und Prozesse, die lediglich aus Sicht des Unternehmens selbst neu sind. In dieser Untersuchung können somit die Innovationsaktivitäten mittelständischer Unternehmen in den Zeiträumen 2002 bis 2004, 2004 bis 2006 sowie 2006 bis 2008 berücksichtigt werden.

Als Konjunkturindikator wird die Bruttowertschöpfung auf Wirtschaftszweigebene herangezogen.¹⁷ Konkret wird in der Untersuchung die durchschnittliche Wachstumsrate der Brutto-

¹⁶ Vgl. Reize und Zimmermann (2009).

¹⁷ Die Wirtschaftszweige wurden dazu auf der 3-Steller-Ebene der NACE-Systematik zusammengefasst. Die Angaben zur Bruttowertschöpfung entstammen der Fachserie 18, Reihe 1.4 des statistischen Bundesamts.

wertschöpfung in den beiden Jahren vor dem jeweiligen Beobachtungszeitraum für die Innovationsaktivitäten berücksichtigt. Somit gehen nicht die allgemeine und auch nicht die aktuelle Konjunktur in die Untersuchung ein, sondern die konjunkturelle Situation der entsprechenden Branche in den zurückliegenden Jahren vor der möglichen Einführung neuer Produkte oder Produktionsverfahren. Da beispielsweise in einer Phase mit einer guten Branchenkonjunktur ein Unternehmen Rücklagen bilden kann, die dann zur Finanzierung von Innovationen herangezogen werden, kann angenommen werden, dass der verwendete branchenspezifische Konjunkturindikator stark die Finanzierungsmöglichkeiten eines Unternehmens widerspiegelt.

Um den Einfluss der Konjunktur auf die Innovationstätigkeit zu isolieren, werden die folgenden, weiteren Merkmale in der Regression berücksichtigt:¹⁸ Wesentlicher Input in den Innovationsprozess eines Unternehmens ist das Knowhow seiner Mitarbeiter. Die Fähigkeiten eines Unternehmens, Innovationen hervorzubringen, hängen wesentlich hiervon ab. Dieses Wissen wird in Studien zum Innovationsverhalten von Unternehmen üblicherweise durch das formale Qualifikationsniveau erfasst.¹⁹ In die vorliegende Untersuchung geht der Anteil der Beschäftigten ein, der über einen Hochschulabschluss verfügt.

Ein weiterer wichtiger Inputfaktor in den Innovationsprozess stellen Kooperationen dar.²⁰ So bieten Kooperationen die Möglichkeit, externes Wissen in ein Unternehmen und vor allem in den eigenen Innovationsprozess einzubinden, was den Aufwand an Ressourcen, die ein Unternehmen für ein Innovationsvorhaben aufwenden muss sowie die Unsicherheit über den Markterfolg – etwa bei einer Zusammenarbeit mit Abnehmern – deutlich senken kann.²¹ Die Aufnahmefähigkeit von externem Wissen hängt dabei in einem hohen Maß von der Innovationskompetenz eines Unternehmens ab.²² Für kooperierende Unternehmen – insbesondere bei Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen – kann daher angenommen werden, dass sie häufiger Innovationen hervorbringen.²³

Das Innovationsverhalten eines Unternehmens wird auch durch die Charakteristika des Marktes bestimmt, auf dem es agiert. So bieten internationale Märkte hohe Gewinnpotenzia-

¹⁸ Für eine ausführlichere Darstellung der weiteren berücksichtigten Einflussfaktoren auf das Innovationsverhalten von kleinen und mittleren Unternehmen vgl. Zimmermann (2008) sowie Zimmermann (2003a) und Zimmermann (2003b) für Untersuchungen des Neuigkeitsgrads der von kleinen und mittleren Unternehmen hervorgebrachten Innovationen.

¹⁹ Vgl. Aschhoff (2008) oder Hottenrott und Peters (2009).

²⁰ Vgl. Zimmermann (2004) für eine Analyse des Kooperationsverhaltens innovierender kleiner und mittlerer Unternehmen.

²¹ Vgl. Tether (2002), Hagedoorn, Link und Vontoras (2000) oder Pfirrmann und Hornschild (1999)

²² Vgl. Cohen und Levinthal (1989) und Cohen und Levinthal (1990) oder Bougrain und Haudeville (2002).

²³ Vgl. Aschhoff und Schmidt (2006).

le,²⁴ weshalb sie als besonders umkämpft gelten. Die Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit auf internationalen Märkten bedarf daher hoher Innovationsanstrengungen.²⁵ In der Untersuchung wird daher zunächst unterschieden, ob ein Unternehmen Umsätze im Ausland erzielt oder lediglich im Inland tätig ist. Für Unternehmen mit Auslandsabsatz wird des Weiteren die Exportquote eines Unternehmens – d. h. jener Anteil der Umsätze, welcher im Ausland erzielt wurde – in der Untersuchung berücksichtigt.

Ebenfalls werden das Unternehmensalter sowie die Beschäftigtengröße – gemessen als Vollzeitäquivalente einschließlich der Inhaber – berücksichtigt. Beide Größen gehen in logarithmierter Form in die Regressionsgleichung ein.

Um weitere Einflussfaktoren auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen zu kontrollieren, werden die Erhebungswelle, die Rechtsform, eine mögliche Zugehörigkeit zu einem Konzern, die Region des Unternehmenssitzes (neue vs. alte Bundesländer) und der Förderstatus (gefördert vs. nicht gefördert) in die Untersuchung aufgenommen.

Alle berücksichtigten Unternehmensmerkmale beziehen sich auf den Zeitpunkt des Beginns der jeweils betrachteten Zeiträume für die Innovationsaktivitäten. Tabelle 1 im Anhang zeigt die deskriptiven Statistiken der verwendeten Variablen. Die ökonometrische Analyse erfolgt mithilfe eines multinomialen Probitmodells. Dabei werden die Bestimmungsfaktoren dafür ermittelt, dass ein Unternehmen eine „originäre“ Innovation beziehungsweise eine Imitation hervorbringt. Die Regressionskoeffizienten im multinomialen Probitmodell geben den Einfluss des entsprechenden Merkmals auf diese beiden Wahrscheinlichkeiten in Relation zu einer Basiskategorie an. Basiskategorie in dieser Untersuchung ist, im jeweiligen Zeitraum keine Innovation im Unternehmen einzuführen. Die Analyse umfasst 8.080 Beobachtungen von 5.494 kleinen und mittleren Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe, dem Bau- sowie dem Dienstleistungssektor.²⁶

3.2 Regressionsergebnisse für die Konjunkturabhängigkeit der Innovationstätigkeit

Im Folgenden werden die Resultate der empirischen Untersuchung vorgestellt (s. Tabelle 2 im Anhang), wobei die Regressionsergebnisse anhand von Modellrechnungen veranschaulicht werden. Diesen Modellrechnungen wird ein Referenzunternehmen zugrunde gelegt, welches 15 Jahre alt ist und 16 Beschäftigte – davon 15 % mit Hochschulabschluss – auf-

²⁴ Vgl. Fryges und Wagner (2008).

²⁵ Vgl. Smolny (2003), Schlegelmilch (1988) sowie Penzkofer und Schmalholz (1994).

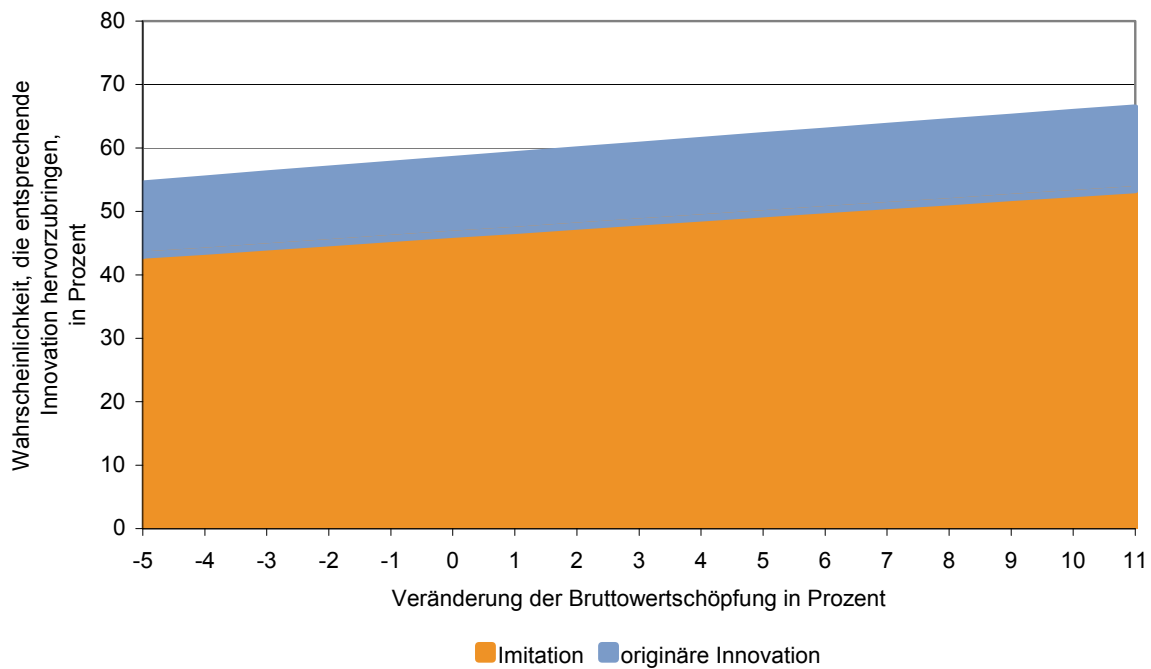
²⁶ Für die Berechnung der Standardfehler wird auf die von Huber (1967) und White (1982) entwickelte Methode zurückgegriffen, bei der berücksichtigt wird, dass sich mehrere Beobachtungen auf ein Unternehmen beziehen können.

weist.²⁷ Das Referenzunternehmen ist ausschließlich in Deutschland tätig, unterhält keine Kooperationen und ist nicht Teil eines Konzerns. Es ist aufgrund seiner Rechtsform in der Haftung beschränkt, in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit von der KfW Bankengruppe gefördert. Beträgt die Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung im entsprechenden Wirtschaftszweig Null, dann weist ein so definiertes Unternehmen eine Wahrscheinlichkeit, eine originäre Innovation im Unternehmen einzuführen, in Höhe von 11,8 % auf. Die entsprechende Wahrscheinlichkeit für eine Imitation beträgt 46,3 %. Der Einfluss der Konjunktur auf diese Wahrscheinlichkeiten kann nun dargestellt werden, indem die angenommene Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung variiert wird und alle weiteren Unternehmensmerkmale unverändert bleiben.

Grafik 2 zeigt die Entwicklung der Wahrscheinlichkeiten, originäre Innovationen beziehungsweise Imitationen hervorzubringen, bei einer Veränderung der branchenspezifischen Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung. Sowohl für die originären Innovationen als auch die Imitationen zeigt sich ein deutlicher und – im statistischen Sinn – signifikanter Zusammenhang zum verwendeten Konjunkturindikator. So nimmt die Wahrscheinlichkeit, eine originäre Innovation im Unternehmen einzuführen, für das Referenzunternehmen von 44,4 auf 48,3 % zu, wenn die Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung statt -3 % (1. Quartil) +3 % (3. Quartil) beträgt.²⁸ Für das Hervorbringen von Imitationen lauten die entsprechenden Werte 11,5 beziehungsweise 12,1 %.

²⁷ Die Werte für das Alter und die Anzahl der Beschäftigten entsprechen den Medianen in der Datenbasis der Untersuchung. Jener für den Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss entspricht dem Median in der Gruppe der Unternehmen die Hochschulabsolventen beschäftigen.

²⁸ Das 1. Quartil ist jener Wert der Merkmalsausprägungen, der die 25 % der kleinsten von der 75 % der größten Werte des Merkmals in der Stichprobe getrennt.



Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2005, 2007, 2009, eigene Berechnung

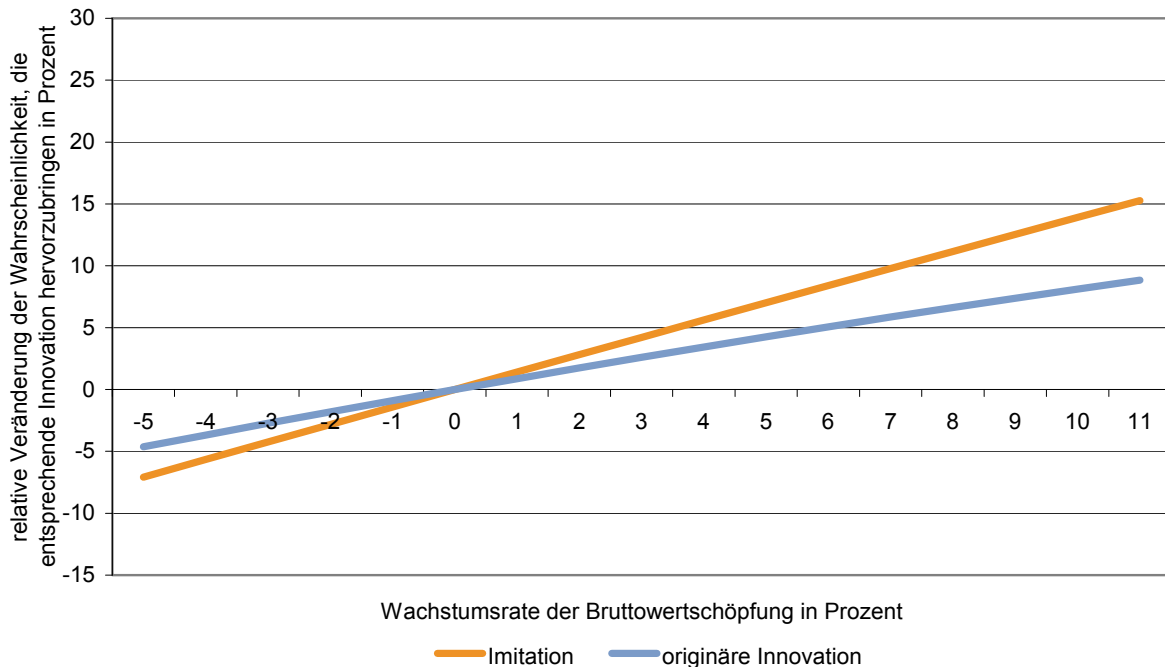
Grafik 2: Wahrscheinlichkeit, die entsprechende Innovation im Unternehmen einzuführen, nach der Veränderung der Bruttowertschöpfung auf Wirtschaftszweigebene (NACE-Unterabschnitte)

Um den ermittelten Zusammenhang zwischen dem Innovationsverhalten und der Bruttowertschöpfung zu verdeutlichen, zeigt Grafik 3 die prozentuale Veränderung der jeweiligen Innovationswahrscheinlichkeit bei einer Veränderung der Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung. Wie aus der Grafik hervorgeht, nimmt für das Referenzunternehmen die Wahrscheinlichkeit, eine Imitation hervorzubringen um 1,4 % zu, wenn die Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung um einen Prozentpunkt steigt. Für die Wahrscheinlichkeit, eine originäre Innovation hervorzubringen, ergibt sich ein Zuwachs um 0,9 %. Allerdings liegen die Unterschiede in der Einflussstärke der Bruttowertschöpfung auf die Wahrscheinlichkeiten, originäre Innovationen beziehungsweise Imitationen im Unternehmen einzuführen, innerhalb des statistischen Unschärfebereich der Untersuchung. Anders als es die Grafik suggeriert, kann ein anhand der üblichen Kriterien statistisch abgesicherter, unterschiedlicher Zusammenhang zwischen dem Konjunkturindikator und den Wahrscheinlichkeiten originäre Innovationen beziehungsweise Imitationen hervorzubringen, somit nicht ermittelt werden.²⁹

Entsprechend den Überlegungen aus Kapitel 2 kann vermutet werden, dass sich der Einfluss der Konjunktur bei kleineren und größeren Unternehmen unterscheidet. Daher wird im Folgenden untersucht, ob für kleine und größere Mittelständler ein voneinander abweichender

²⁹ Mithilfe eines Wald-Tests wurde überprüft, ob die zu Grunde liegenden Regressionskoeffizienten sich voneinander unterscheiden. Die Nullhypothese, wonach die entsprechenden Regressionskoeffizienten identisch sind, kann mit einem Wert von $\chi^2(1) = 1,07$ (P-Wert = 0,30) nicht abgelehnt werden.

Einfluss der Konjunktur auf die Innovationstätigkeit ermittelt werden kann. Dazu wird in der Regressionsanalyse die Möglichkeit eines unterschiedlichen Zusammenhangs zwischen dem Konjunkturindikator und der Innovationstätigkeit in Unternehmen mit weniger als 20 bzw. mit 20 und mehr Beschäftigten zugelassen (s. Modell II in Tabelle 2 im Anhang).



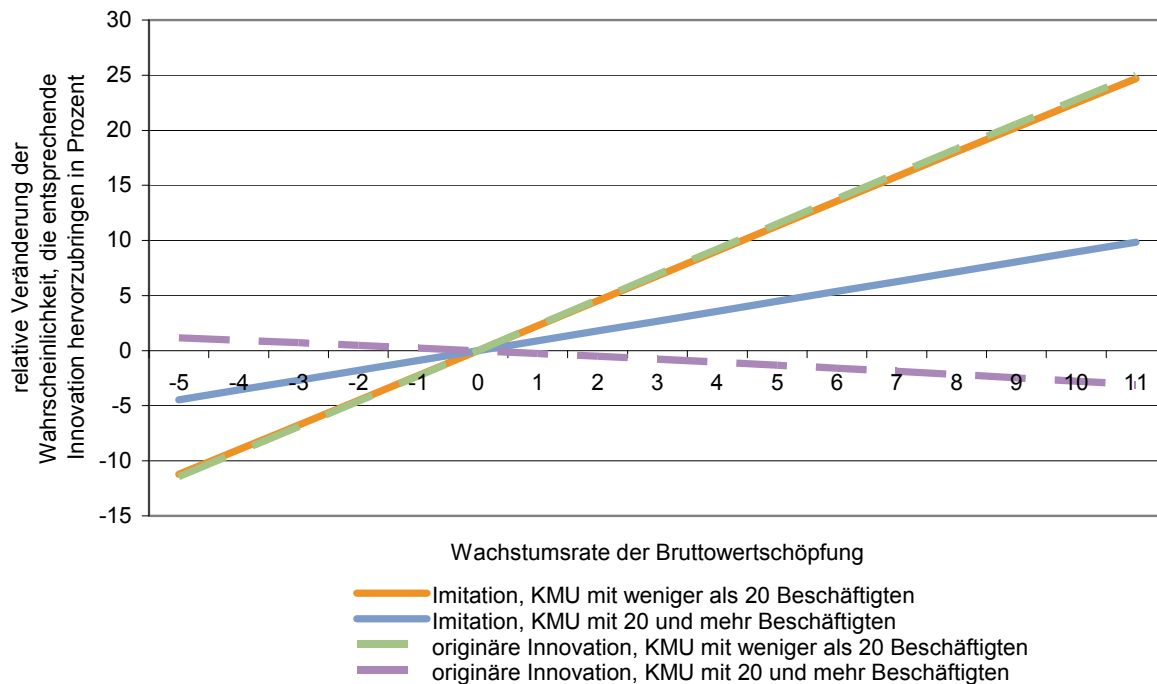
Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnung

Grafik 3: relative Veränderungen der Wahrscheinlichkeit, die entsprechende Innovation im Unternehmen einzuführen, nach der Veränderung der Bruttowertschöpfung auf Wirtschaftszweigebene (NACE-Unterabschnitte)

Grafik 4 gibt die Ergebnisse dieser Untersuchung wieder. In ihr werden wiederum die prozentualen Veränderungen der jeweiligen Innovationswahrscheinlichkeit bei einer Veränderung der Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung dargestellt. Für die kleinen Unternehmen zeigt sich ein starker Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Situation und der Innovationstätigkeit. Dabei unterscheidet sich der Einfluss der Konjunktur auf die Wahrscheinlichkeit, originäre Innovationen hervorzubringen beziehungsweise Imitationen im Unternehmen einzuführen, nicht. So nehmen beide Wahrscheinlichkeiten um 2,3 % zu, wenn die Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung um einen Prozentpunkt steigt.

Für die Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten kann dagegen ein deutlich schwächerer Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Situation und dem Einführen von Imitationen im Unternehmen ermittelt werden. Mit einem Anstieg der Wahrscheinlichkeit, Imitationen hervorzubringen, um 0,9 % bei einem Anstieg der Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung um einen Prozentpunkt ist dieser Zusammenhang lediglich rund zwei Fünftel so stark wie bei

den kleinen Unternehmen.³⁰ Abschließend zeigt sich für die größeren Mittelständler in Grafik 4 ein leicht negativer Zusammenhang zwischen der Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung und der Wahrscheinlichkeit Marktneuheiten hervorzubringen. Allerdings liegt dieser Zusammenhang im statistischen Unschärfebereich der Untersuchung, sodass für Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten kein Zusammenhang zwischen dem Hervorbringen von Marktneuheiten und der Konjunkturentwicklung in den zurückliegenden zwei Jahren festgestellt werden kann.



Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnung

Grafik 4: relative Veränderungen der Wahrscheinlichkeit, die entsprechende Innovation im Unternehmen einzuführen, nach der Veränderung der Bruttowertschöpfung auf Wirtschaftszweigebene (NACE-Unterabschnitte) und der Unternehmensgröße

Somit kann bei den kleinen Unternehmen ein starker Einfluss der Konjunktur sowohl auf das Hervorbringen von Marktneuheiten wie von Imitationen beobachtet werden, während sich für die größeren Mittelständler lediglich ein im Vergleich zu den kleinen Unternehmen schwächerer Einfluss der Konjunktur auf die Einführung von Imitationen zeigt. Hingegen kann bei den größeren Unternehmen kein Zusammenhang zwischen dem Hervorbringen von originären Innovationen und dem verwendeten Konjunkturindikator ermittelt werden. Die Hintergründe dieser Befunde sollen im Folgenden näher betrachtet werden.

³⁰ Dabei erweist sich sowohl der positive Zusammenhang zwischen dem Konjunkturindikator und dem Hervorbringen von Imitationen für die größeren Mittelständler [Wald-Test: $\chi^2(1) = 4,57$ (P-Wert = 0,03)] als auch zwischen dem Hervorbringen von Imitationen bei den größeren Mittelständlern und den Innovationsaktivitäten der kleinen Unternehmen als signifikant.

3.3 Unterschiede in der Intensität der Innovationsaufwendungen und der Struktur der Innovationsprozesse bei kleinen und größeren Mittelständlern

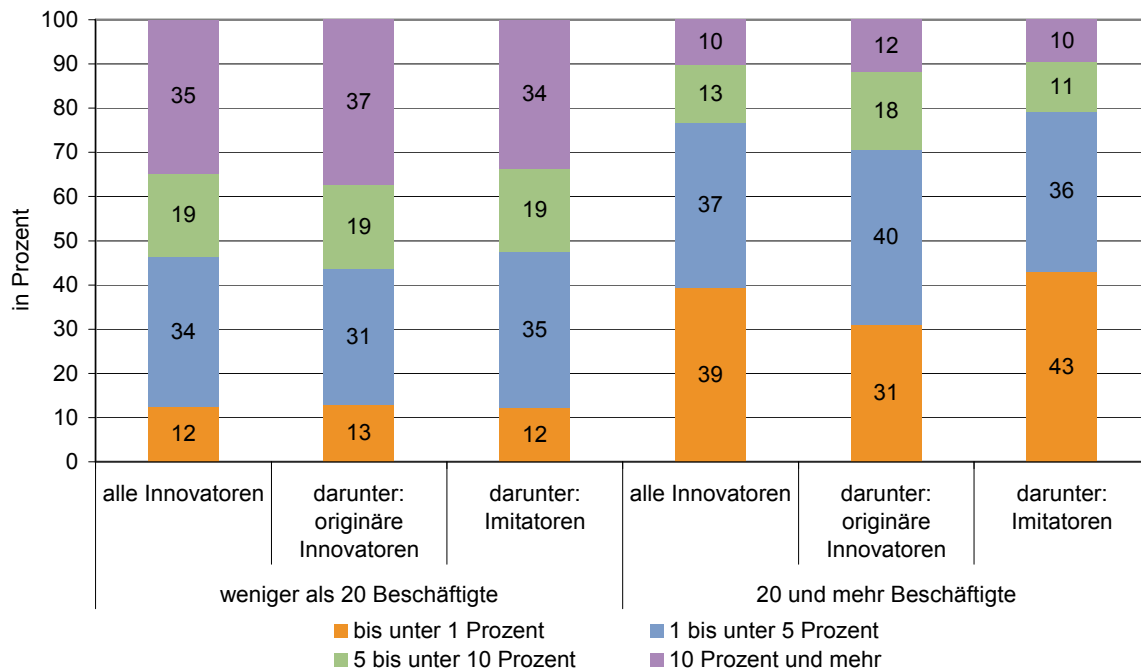
Wie in Abschnitt 3.1 dargelegt, kann der in dieser Untersuchung verwendete Konjunkturindikator als ein Maß für die Innenfinanzierungskraft eines Unternehmens herangezogen werden. Daher wird im Folgenden auf der Basis der Erhebung des Jahres 2009 des KfW-Mittelstandspanels die Belastung der kleinen und mittleren Unternehmen durch ihre Innovationsanstrengungen untersucht. In Grafik 5 ist die Innovationsintensität – gemessen als Innovationsaufwendungen bezogen auf den Jahresumsatz – für die Gruppe der kleinen sowie der größeren Mittelständler dargestellt. Die Innovationsaufwendungen umfassen alle Aufwendungen inklusive Personalkosten und dazugehörige Investitionen, die im Zusammenhang mit der Entwicklung und Einführung von Produkt- und Prozessinnovationen stehen. Zu den Innovationsaufwendungen zählen Aufwendungen für interne und externe Forschung und Entwicklung (FuE), innovationsbezogene Aufwendungen für Maschinen, Anlagen, Software sowie externes Wissen (z. B. Patente, Lizenzen). Des Weiteren gehören dazu Aufwendungen für Produktgestaltung, Konstruktion, Dienstleistungskonzeption, Vorbereitungen für Herstellung und Vertrieb von Innovationen sowie Weiterbildung im Zusammenhang mit Innovationen und deren Markteinführung.

Wie aus Grafik 5 hervorgeht, werden Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten durch ihre Innovationsaktivitäten deutlich stärker belastet als größere Unternehmen. So wenden 35 % der innovierenden Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten mehr als 10 % ihres Jahresumsatzes für Innovationen auf, während dies bei den größeren Unternehmen lediglich für 10 % gilt. Dagegen beträgt bei den innovierenden Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten der Anteil, der weniger als 1 % des Jahresumsatzes für innovative Zwecke aufwendet, 39 %. Der entsprechende Wert für die kleinen Unternehmen liegt bei nur 12 %.

Auch offenbart Grafik 5, dass sich bei den Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten die Intensität der Innovationsanstrengungen kaum zwischen jenen Unternehmen unterscheidet, die Marktneuheiten entwickeln und denen, deren Innovationen lediglich für das eigene Unternehmen neu sind. Kleine Unternehmen werden somit unabhängig vom Neuigkeitsgrad durch Innovationsaktivitäten ähnlich stark belastet, während bei den größeren Unternehmen beispielsweise mit 43 % ein deutlich höherer Anteil der Imitatoren weniger als 1 % des Jahresumsatzes für Innovationen aufwendet als dies für die originären Innovatoren mit 31 % gilt.

Aufgrund der deutlich höheren Belastung kleiner Unternehmen durch die Durchführung von Innovationen – ungeachtet deren Neuigkeitsgrads – kann vermutet werden, dass Schwankungen im Gewinn, wie sie im Konjunkturverlauf auftreten, diese Unternehmen schneller an die Grenzen ihrer Finanzierungsmöglichkeiten stoßen lassen. Die höhere Belastung kleiner

Unternehmen durch die Durchführung von Innovationsaktivitäten dürfte daher ein Erklärungsfaktor für die ermittelte stärkere Konjunkturabhängigkeit der Innovationsaktivitäten kleinerer Unternehmen sein.



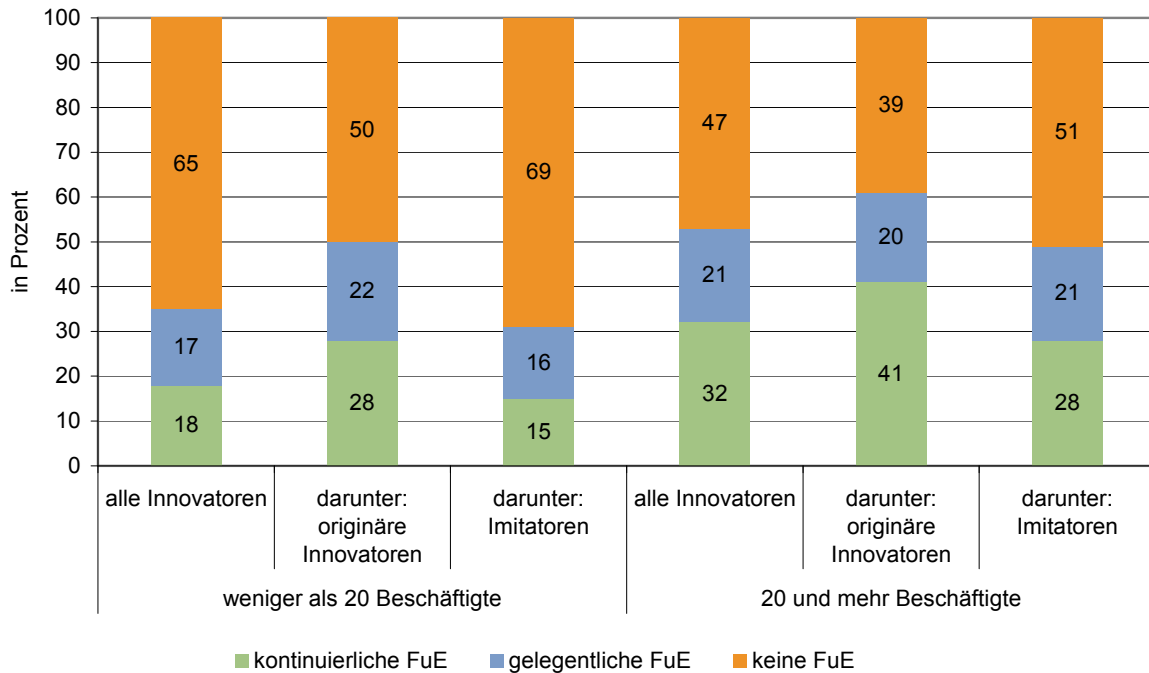
Anmerkung: Mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Anteile.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2009, eigene Berechnung

Grafik 5: Intensität der Innovationsaufwendungen nach der Unternehmensgröße und dem Neuigkeitsgrad der Innovation

Da – wie in Kapitel 3 dargelegt – insbesondere eine Innovationstätigkeit, die auf FuE basiert, längerfristig angelegte, verstetigte Innovationsprozesse erfordert, die nach Möglichkeit auch unabhängig von der konjunkturellen Situation beibehalten werden sollten, wird im Folgenden betrachtet, ob und wenn ja wie regelmäßig die betrachteten Innovatortypen eigene FuE betreiben. FuE im engeren Sinn stellt eine Teilmenge der Innovationsaktivitäten eines Unternehmens dar und wird laut der gängigen Definition durch das Schaffen neuen Wissens charakterisiert. So versteht das Frascati Manual unter FuE die „systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens“.³¹ Die Durchführung von FuE ist somit unter den Innovationsaktivitäten von der größten Komplexität sowie Unsicherheit über den Erfolg gekennzeichnet.

³¹ Vgl. OECD (2002).



Anmerkung: Mit der Anzahl der Beschäftigten hochgerechnete Anteile.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2009, eigene Berechnung

Grafik 6: Regelmäßigkeit der FuE-Tätigkeit nach der Unternehmensgröße und dem Neuigkeitsgrad der Innovation

Wie Grafik 6 zeigt, bringen 65 % der Innovatoren mit weniger als 20 Beschäftigten ihre Innovationen ohne eigene FuE hervor. Dieser Wert liegt deutlich höher als bei den Innovatoren mit 20 und mehr Beschäftigten (47 %). Kontinuierliche FuE-Anstrengungen leisten nur 18 % von den Innovatoren mit weniger als 20 Beschäftigten, während bei den größeren Innovatoren dieser Anteil mit 32 % knapp doppelt so hoch ausfällt. Den mit 41 % höchsten Anteil kontinuierlich FuE-treibender Unternehmen gibt es unter den originären Innovatoren mit 20 und mehr Beschäftigten. Kleinere Unternehmen bringen ihre Innovationen somit deutlich häufiger auch ohne eigene FuE-Tätigkeiten hervor, während bei den größeren Mittelständlern verstetigte FuE-Anstrengungen stärker verbreitet sind. Dieser Befund zeigt sich auch, wenn der Neuigkeitsgrad der hervorgebrachten Innovationen berücksichtigt wird. So ist sowohl bei den originären Innovatoren als auch bei den Imitatoren der Anteil der kontinuierlich FuE leistenden Unternehmen in der Gruppe der Unternehmen mit 20 oder mehr Beschäftigten deutlich höher als in der Gruppe der kleineren Unternehmen. Bei den originären Innovatoren mit 20 und mehr Beschäftigten liegt dieser Anteil 46 % höher als bei den originären Innovatoren mit weniger als 20 Beschäftigten. Bezüglich der Imitatoren beträgt dieser Unterschied sogar rund 87 %.

Diese Befunde belegen, dass die Innovationsprozesse bei kleineren und größeren Mittelständlern unterschiedlich strukturiert sind. Verstetigte Innovationsprozesse sind bei den größeren Innovatoren – und insbesondere den Unternehmen, die Marktneuheiten entwickeln –

deutlich stärker verbreitet. Bei diesen Unternehmen kann angenommen werden, dass ihre Innovationsanstrengungen so konzipiert sind, dass sie in einem geringeren Ausmaß vom Konjunkturzyklus beeinflusst werden. Somit leistet auch der Grad der Verstetigung von FuE-Aktivitäten einen Erklärungsbeitrag zur Erklärung der Ergebnisse der Regressionsanalyse.

4. Fazit

Dieser Beitrag untersucht den Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Entwicklung und der Innovationstätigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen. Dabei lassen sich die folgenden Ergebnisse festhalten:

Zentrales Ergebnis der Untersuchung ist, dass die Innovationstätigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen deutlich von der konjunkturellen Situation beeinflusst wird. Jedoch unterscheidet sich die Stärke des Konjunkteinflusses auf die Innovationstätigkeit sowohl zwischen kleineren und größeren Mittelständlern als auch nach dem Neuigkeitsgrad der Innovationen.

Bei den kleinen Unternehmen (weniger als 20 Beschäftigte) zeigt sich ein vergleichsweise starker Zusammenhang zwischen der konjunkturellen Situation und der Innovationstätigkeit. Dabei unterscheidet sich der Einfluss der Konjunktur auf die Wahrscheinlichkeit, originäre Innovationen hervorzubringen beziehungsweise Imitationen im Unternehmen einzuführen, nicht. Die Wahrscheinlichkeit eine der beiden Innovationsarten im Unternehmen einzuführen, nimmt um jeweils 2,3 % zu, wenn die Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung im betreffenden Wirtschaftszweig um einen Prozentpunkt steigt. Für die größeren Mittelständler (20 und mehr Beschäftigte) zeigt sich dagegen lediglich bei den Imitationen ein konjunktureller Einfluss. Mit einer Zunahme der Wahrscheinlichkeit, Imitationen hervorzubringen, um 0,9 % bei einem Anstieg der Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung um einen Prozentpunkt ist dieser Zusammenhang lediglich rund zwei Fünftel so stark wie bei den kleinen Unternehmen. Darüber hinaus kann bei den größeren Mittelständlern kein Zusammenhang zwischen dem verwendeten Konjunkturindikator – der branchenspezifischen durchschnittlichen Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung im zurückliegenden Zweijahreszeitraum – und dem Hervorbringen von originären Innovationen ermittelt werden.

Zusätzlich durchgeführte Untersuchungen zur finanziellen Belastung der Unternehmen durch ihre Innovationsaktivitäten sowie zur Kontinuität ihrer FuE-Tätigkeit können zur Erklärung dieser Befunde beitragen: Die Innovationstätigkeit der kleineren Unternehmen ist dadurch gekennzeichnet, dass sie die durchführenden Unternehmen vor hohe finanzielle Belastungen stellt. So wendet über ein Drittel der Innovatoren mit weniger als 20 Beschäftigten über 10 % seines Jahresumsatzes für Innovationen – ungeachtet deren Neuigkeitsgrads – auf, während dies nur für jeden zehnten Innovator mit 20 und mehr Beschäftigten gilt. Mit 18 % basiert die

Innovationstätigkeit der kleineren Innovatoren vergleichsweise selten auf eigener kontinuierlicher FuE (Innovatoren mit 20 und mehr Beschäftigten: 32 %). Kleinere Unternehmen bringen ihre Innovationen somit deutlich häufiger auch ohne eigene FuE-Tätigkeiten hervor, während bei den größeren Mittelständlern verstetigte FuE-Anstrengungen stärker verbreitet sind. Beide Beobachtungen sprechen dafür, dass die Innovationstätigkeit kleinerer Mittelständler stärkeren konjunkturellen Schwankungen unterliegt: So stellt die hohe finanzielle Belastung die Aufrechterhaltung der Innovationsaktivitäten dieser Unternehmen bei schlechter Ertragslage vor große Probleme, was dazu führt, dass sie ihre Innovationsaktivitäten entsprechend ihren finanziellen Möglichkeiten flexibel und weniger verstetigt durchführen. Verstetigte Innovationsprozesse haben dagegen vor allem größere Innovatoren und insbesondere Unternehmen, die Marktneuheiten entwickeln. Mit 41 % kontinuierlich FuE-treibender Mittelständler liegt der Anteil der Unternehmen mit verstetigten Innovationsprozessen bei den originären Innovatoren mit 20 und mehr Beschäftigten am höchsten. Der mit 12 % vergleichsweise niedrige Anteil dieser Unternehmen, der 10 % und mehr seines Jahresumsatzes für Innovationen aufwendet, deutet darauf hin, dass die betreffenden Unternehmen ihre Innovationsprozesse so gestalten, dass sie diese auch bei konjunkturellen Einbrüchen zumindest für eine gewisse Zeit aufrechterhalten können.

Die vorangegangene Finanz- und Wirtschaftskrise stellt mittelständische Unternehmen vor große Herausforderungen. So ist aufgrund der derzeit vorherrschenden konjunkturellen Unsicherheit zu befürchten, dass viele kleine und mittlere Unternehmen die Innovationsanstrengungen der vergangenen Jahre nicht beibehalten werden. Wie diese Untersuchung zeigt, unterliegt insbesondere das Hervorbringen von Imitationen dem konjunkturellen Einfluss, jedoch auch das Entwickeln von originären Innovationen geschieht nicht unabhängig vom Konjunkturverlauf. Daher ist zu befürchten, dass die vorangegangene Krise vor allem Imitationen und damit die für die internationale Wettbewerbsfähigkeit notwendige Diffusion von Neuerungen in die Breite der Wirtschaft deutlich verzögert. Bei einer Verzögerung oder Schwächung des Aufschwungs und der damit einhergehenden Verschlechterung der Innenfinanzierungsmöglichkeiten besteht allerdings die Gefahr, dass auch immer mehr Mittelständler mit verstetigten Innovationsprozessen ihre Innovationsanstrengungen nicht mehr aufrechterhalten können. Als Folge davon ginge dann auch das für die Sicherung des technologischen Vorsprungs so wichtige Hervorbringen von Marktneuheiten weiter zurück. Wichtige Impulse für die wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Entwicklung Deutschlands blieben dann aus.

Für die Förderpolitik ist es somit von besonderer Bedeutung, die bestehenden Impulse in diesem wichtigen Segment der Wirtschaftspolitik aufrecht zu halten und – wenn möglich sogar – auszubauen. Denn nach Überwindung einer Krise können gerade jene Unternehmen

im besonderen Maße vom Wiedererstarken der Konjunktur profitieren, die mit innovativen Produkten und hoher Wettbewerbsfähigkeit aufwarten.

Literaturverzeichnis

- Arend, J. und V. Zimmermann (2009), Innovationshemmnisse bei kleinen und mittleren Unternehmen. KfW-Research. Mittelstands- und Strukturpolitik 43, S. 57–95.
- Arrow, K (1963), Economic welfare and the allocation of resources for innovations. In: Nelson, R. (Hrsg.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press, Princeton
- Aschhoff, B., Dorherr, T., Köhler, C., Peters, B., Rammer, C., Schubert, T. und F. Schwiebacher (2009), Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2008.
- Aschoff, B.; (2008), Who Gets the Money? The Dynamic of R&D Project Subsidies in Germany. ZEW Discussion Paper No. 08-018.
- Aschoff, B. und T. Schmidt (2006): Empirical Evidence on the Success of R&D Co-operation – Happy together? ZEW Discussion Paper No. 06-059.
- Binz, H. und D. Czarnitzki (2008), Financial Constraints: Routine Versus Cutting Edge R&D Investment ZEW DP No. 08-005.
- Bougrain, F. und B. Haudeville (2002), Innovation, Collaboration and SMEs internal research capacities; *Research Policy* 31(5), 735–747.
- Cohen, W. M. und D. A. Levinthal (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administration Science Quarterly* 35, S. 128–152.
- Cohen, W. und D. A. Levinthal (1989), Innovation and Learning: the two faces of R&D, *Economic Journal* 99, S. 569–596.
- Cohen, W. M. und S. Klepper (1996): A Reprise of Size and R&D. *The Economic Journal* 106(437), S. 925–951.
- Czarnitzki, D. und H. Hottenrott (2009), R&D Investment and Financing Constraints of Small and Medium-Sized Firms. *Small Business Economics*, im Erscheinen.
- Fryges, H. und J. Wagner (2008), Exports and Profitability – First Evidence for German Manufacturing Firms. ZEW Discussion Paper No. 08-085.
- Geroski, P. A. und C. F. Walters (1995), Innovative Activity over the Business Cycle, *The Economic Journal* 105(431), S. 916–928.

- Grabowski, H. G. (1968), The Determinants of Industrial Research and Development: A Study of the Chemical, Drug and Petroleum Industries, *Journal of Political Economy* 76, 292–306.
- Hagedoorn, J., Link A. N. und N.S. Vontoras (2000), „Research partnerships“, *Research Policy* 29, S. 567–686.
- Hall, B. H. (2002): The Financing of Research and Development. *Oxford Review of Economic Policy* 18/1, S. 35–51.
- Himmelberg, C. P. und B. C. Petersen (1994): R&D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries, *Review of Economics and Statistics* 76, S. 38–51.
- Hottenrott, H. und B. Peters (2009), Innovative Capability and Financing Constraints for Innovation. More Money, More Innovation? ZEW Discussion Paper No. 09-081.
- Huber, P.J. (1967), „The behaviour of maximum likelihood estimates under non-standard conditions“, *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability* 1: 221–233.
- Lachenmaier, S. und H. Rottmann (2007), Employment Effects of Innovation at the Firm Level, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 227/3: 254–272
- OECD (2002), Frascati Manual 2002 – The Measurement of Science and Technological Activities for Surveys on Research and Experimental Development. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development.
- Judd, K. (1985), On the performance of patents, *Econometrica* 53, S. 567–585
- Penrose, E. (1959), *The Theory of the Growth of the Firm*. Basil Blackwell, Oxford.
- Penzkofer, H. und H. Schmalholz (1994), *Der Zusammenhang zwischen Marktstruktur, Innovationsverhalten und dynamischen Wettbewerb. Eine empirische Analyse auf der Datenbasis des ifo Innovationstests*, München.
- Pfirmsmann, O. und K. Hornschild (1999), „Neuere Erkenntnisse zur Bedeutung von F&E-Kooperationen industrieller Unternehmen – Ein Literaturüberblick“, *Konjunkturpolitik* 45, S. 40–78.

- Rammer, C., Aschhoff, B., Dorherr, T., Köhler, C., Peters, B., Schubert, T. und F. Schwiebacher (2010), Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2009.
- Rammer, C. und B. Weißenfeld (2008): Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2006. Aktuelle Entwicklungen und internationaler Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 04-2008.
- Rammer, C.; Penzkofer, H.; Stephan, A. und C. Grenzmann (2004), FuE- und Innovationsverhalten von KMU und Großunternehmen unter dem Einfluss der Konjunktur. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 22-2004
- Reize, F. und V. Zimmermann (2009): KfW-Mittelstandspanel. 2008 – Wirtschaftskrise erfasst auch Mittelstand: Investitionen steigen noch, aber Innovationen lassen nach. KfW-Sonderpublikation.
- Schlegelmilch, B. (1988), Der Zusammenhang zwischen Innovationsneigung und Exportleistung. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung in der deutschen Maschinenbauindustrie, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 50 (3/1998), S. 227–269.
- Smolny, W. (2003), Determinants of innovation behaviour and investment. Estimates for west-german manufacturing firms, Economics of Innovation and New Technology 12(5), S. 449–463.
- Stiglitz, J. E. und A. Weiss (1981): Credit Rationing in Markets with Imperfect Information, The American Economic Review 71/3, S. 393–410.
- Tether, B. S. (2002), Who cooperates for Innovation, and why? An empirical analysis. Research Policy 31(6), 947–967.
- White, H. (1982), Maximum Likelihood Estimation of Misspecified Models, *Econometrica* 50, 1–25.
- Zimmermann, V. (2010), Die Finanzierung von Innovationen in kleinen und mittleren Unternehmen. In; KfW, Creditreform, IfM, RWI, ZEW (Hrsg.), Konjunkturelle Stabilisierung im Mittelstand – aber viele Belastungsfaktoren bleiben. MittelstandsMonitor 2010 – Jährlicher Bericht zu Konjunktur- und Strukturfragen kleiner und mittlerer Unternehmen, Frankfurt am Main, S. 1–38.

- Zimmermann, V. (2009), The Impact of Innovation on Employment in Small and Medium Enterprises with Different Growth Rates. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* Band 229 Heft 2+3, S. 313–326.
- Zimmermann, V. (2008), Bestimmungsfaktoren des Innovations- und Patentierungsverhaltens von kleinen und mittleren Unternehmen. *KfW-Research. Mittelstands- und Strukturpolitik* 42, S. 51–100.
- Zimmermann, V. (2004): Kooperationen bei Innovationsvorhaben kleiner und mittlerer Unternehmen: Einbindung externen Wissens und Verteilung von Risiken und finanziellen Lasten, in: Fitzenberger, B.; Smolny, W. und P. Winker (Hrsg.): *Herausforderungen an den Wirtschaftsstandort Deutschland*, S.109–122, Nomos, Baden-Baden
- Zimmermann, V. (2003a), Innovationsaktivitäten von kmU im Verarbeitenden Gewerbe: Was zeichnet Imitatoren und originäre Innovatoren aus? *ZEW Discussion Paper* No. 03-37.
- Zimmermann, V. (2003b), originäre Innovatoren und Nachahmer: Innovationsaktivitäten von kmU des Dienstleistungssektors. In: Bellmann, L. und R. Hujer (Hrsg.), *Betriebliche Innovationen im Spiegel von Betriebsbefragungen*, BeitrAb 277, S. 37–58, Nürnberg.
- Zimmermann, V. und C. Hofmann (2007), Schaffen innovative Gründungen mehr Arbeitsplätze? Bestimmungsfaktoren der Beschäftigungswirkung neu gegründeter Unternehmen, *Zeitschrift für KMU und Entrepreneurship* 1. Heft 55. Jahrgang, S. 48–70.

Anhang

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken der in der Regression verwendeten erklärenden Variablen

	Anteil in Prozent	Mittelwert	Median
Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung in Prozent		0,98	1,71
Dummy: Beschäftigte mit Hochschulabschluss	61,2		
Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss in Unternehmen mit Beschäftigten mit Hochschulabschluss in Prozent		31,2	15,0
Kooperation mit Unternehmen	26,3		
Kooperation mit Wissenschaftseinrichtung	7,4		
Dummy: Auslandsabsatz	38,4		
Anteil des Auslandsabsatzes am Jahresumsatz in Unternehmen mit Auslandsabsatz in Prozent		23,8	15,0
Unternehmensalter		31,7	15,0
Anzahl der Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten		47,9	16,0
Dummy: Erhebung 2005	32,7		
Dummy: Erhebung 2007	29,3		
Dummy: Erhebung 2009	38,0		
Dummy: Konzernzugehörigkeit	13,6		
Dummy: begrenzte Haftung	64,2		
Dummy: neue Bundesländer	43,3		
Dummy: nicht gefördert	32,5		

Tabelle 2: Regressionsergebnisse multinomiales Probitmodell zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen originäre Innovationen bzw. Imitationen einführt

	Modell I		Modell II	
	Imitation	originäre Innovation	Imitation	originäre Innovation
	Koeffizient (t-Wert)	Koeffizient (t-Wert)	Koeffizient (t-Wert)	Koeffizient (t-Wert)
Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung	2,7290 (4,65)	2,0943 (2,92)	3,7276 (4,78)	3,4141 (3,27)
Interaktion Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung x 20 und mehr Beschäftigte			-2,1821 (-2,12)	-2,8008 (-2,12)
Dummy: Beschäftigte mit Hochschulabschluss	0,2249 (3,49)	0,3112 (3,61)	0,2192 (3,40)	0,3060 (3,54)
Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss	0,3149 (3,27)	0,0256 (0,21)	0,3122 (3,24)	0,02108 (0,17)
Kooperation mit Unternehmen	0,4219 (8,03)	0,4760 (7,24)	0,4232 (8,06)	0,4771 (7,26)
Kooperation mit Wissenschaftseinrichtung	0,6034 (6,02)	0,9309 (8,38)	0,6053 (6,06)	0,9331 (8,43)
Dummy: Auslandsabsatz	0,5091 (8,15)	0,5846 (7,51)	0,5105 (8,18)	0,5863 (7,54)
Anteil des Auslandsabsatzes am Jahresumsatz	0,0038 (2,23)	0,0054 (2,68)	0,0040 (2,28)	0,0055 (2,72)
Log(Unternehmensalter)	-0,0320 (-1,26)	-0,0467 (-1,43)	-0,0322 (-1,27)	-0,0468 (-1,43)
Log(Anzahl der Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten)	0,1861 (7,20)	0,0762 (2,29)	0,1944 (7,45)	0,0877 (2,61)
Dummy: Erhebung 2007	-0,0742 (-1,35)	-0,3145 (-4,58)	-0,0746 (-1,36)	-0,3146 (-4,57)
Dummy: Erhebung 2009	-0,0693 (-1,24)	-0,3794 (-5,43)	-0,0723 (-1,29)	-0,3838 (-5,48)
Dummy: Konzernzugehörigkeit	-0,0248 (-0,35)	0,1514 (1,76)	-0,0264 (-0,38)	0,1488 (1,73)
Dummy: begrenzte Haftung	0,1226 (2,07)	0,0903 (1,19)	0,1228 (2,07)	0,0891 (1,18)
Dummy: neue Bundesländer	-0,3032 (-5,89)	-0,3068 (-4,70)	-0,2999 (-5,83)	-0,3027 (-4,63)
Dummy: nicht gefördert	-0,2425 (-4,82)	-0,2425 (-3,73)	-0,2456 (-4,88)	-0,2461 (-3,78)
Konstante	-0,9781 (-10,43)	-1,5132 (-12,67)	-0,9971 (-10,58)	-1,5414 (-12,83)
Anzahl der Beobachtungen	8080		8080	
Wald-Test	$\chi^2(30) = 984,31$		$\chi^2(32) = 1000,96$	
Log Likelihood	-7017,11		-7013,96	