Bestimmungsfaktoren des Innovations- und Patentierungsverhaltens von kleinen und mittleren Unternehmen.

1. Einleitung.

Innovationen und technischer Fortschritt gelten als wesentliche Triebfeder für den Strukturwandel und die internationale Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Das Ergebnis eines Innovationsprozesses kann dabei anhand verschiedener Indikatoren gemessen werden. Neben dem erfolgreichen Abschluss eines Innovationsvorhabens mit der Einführung eines neuen Produktes oder der Implementierung eines neuen Herstellungsverfahrens wird auch die Anmeldung eines Patents häufig als Innovationsindikator verwendet. Gerade mit dem Anstieg der Patentanmeldungen seit Beginn der neunziger Jahre in Deutschland wie weltweit,[1] wird Patenten sowohl in der Wissenschaft wie auch in der Wirtschaftspolitik eine zunehmende Aufmerksamkeit geschenkt. Dies gilt, obwohl die Eignung von Patenten als Innovationsindikator durchaus umstritten ist.[2] Denn ein Patent stellt zunächst ein rechtliches Schutzinstrument dar. So führt bei Weitem nicht jedes erfolgreich abgeschlossene Innovationsprojekt zu einem Patent. Auch sind nicht alle Patente Innovationen in dem Sinn, dass auf ihrer Basis eine Markteinführung neuer Produkte und Dienstleistungen oder die Implementierung neuer Herstellungsverfahren in einem Unternehmen erfolgt.

Kasten 1: Die wichtigsten Ergebnisse auf einen Blick

Dieser Beitrag untersucht die Bestimmungsfaktoren des Innovations- und Patentierungsverhaltens von kleinen und mittleren Unternehmen. Das Hauptaugenmerk liegt darauf, explizit die Faktoren, welche das Hervorbringen von Innovationen im Sinne der Einführung neuer Produkte oder Produktionsverfahren begünstigen, jenen gegenüberzustellen, die zur Anmeldung von Patenten beitragen. Die zentralen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der Anteil innovierender und patentierender kleiner und mittlerer Unternehmen unterscheidet sich deutlich zwischen den einzelnen Wirtschaftszweigen.
- Die Wahrscheinlichkeit Innovationen hervorzubringen sowie Patente anzumelden, steigen mit zunehmenden FuE-Anstrengungen.
- Unternehmen, die mit anderen Unternehmen kooperieren, bringen häufiger Innovationen hervor.
- Unternehmen, die mit Wissenschaftseinrichtungen kooperieren, melden häufiger Patente an.
- Unternehmen, die auf internationalen Märkten agieren, sind innovativer und melden häufiger Patente an.
- Unternehmen auf Märkten mit vielen Konkurrenten sind innovativer, melden jedoch seltener Patente an.
- Junge Unternehmen melden häufiger Patente an.
- Große Unternehmen innovieren und patentieren häufiger.

---

[1] Vgl. beispielsweise Frietsch (2004).

[2] Vgl. Griliches (1990) und Harhoff (2006) für eine Diskussion von Patenten als Innovationsindikator.

- Kleine und mittlere Unternehmen, die einem Konzernverbund angehören, patentieren häufiger.

Dabei zeigen sich im Einzelnen die folgenden Zusammenhänge:

- Mit einem Wert von 43 % fällt der Anteil innovierender kleiner und mittlerer Unternehmen im Zeitraum zwischen 2004 und 2006 deutlich größer aus als der Anteil der patentierenden kleinen und mittleren Unternehmen mit 3 %. Deutlich geringere Anteile patentierender als innovierender Unternehmen zeigen sich in allen Wirtschaftszweigen. So liegt im FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe der Anteil der Innovatoren mit rund 67 % um das 3,5-fache höher als jener, der Patente anmeldet. Bei den wissensintensiven Dienstleistungen ist die Diskrepanz zwischen dem Anteil der Innovatoren mit knapp 50 % sowie der patentierenden Unternehmen mit 2,4 % am höchsten.
- Die multivariate Analyse zeigt, dass kleine und mittlere Unternehmen mit hohen Inputs in den Innovationsprozess häufiger als andere Unternehmen innovieren und patentieren. So kann für ein Unternehmen, das in den zurückliegenden drei Jahren kontinuierlich eigene FuE betrieben hat, eine Steigerung der Wahrscheinlichkeit, eine Innovation im Unternehmen einzuführen, um knapp 19 % im Vergleich zu einem Unternehmen, welches nur gelegentlich eigene FuE-Tätigkeiten unternahm, ermittelt werden. Für die Wahrscheinlichkeit, ein Patent anzumelden, ergibt sich sogar eine Steigerung um 140 %. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die diesen Berechnungen zu Grunde liegenden Regressionskoeffizienten innerhalb des statistischen Unschärfebereichs der Untersuchung liegen, sodass eine unterschiedlich starke Wirkung der FuE-Anstrengungen auf den Innovationsoutput bzw. das Patentierungsverhalten nicht als statistisch gesichert gelten kann.
- Kleine und mittlere Unternehmen, die mit anderen Unternehmen zusammenarbeiten, bringen ebenfalls häufiger Innovationen hervor (+15 %), melden jedoch nicht häufiger Patente an. Dieser Befund dürfte darauf zurückzuführen sein, dass Kooperationen unter anderem erlauben, FuE-Anstrengungen zu bündeln, was die Innovationstätigkeit erleichtert. Bei Kooperationen mit anderen Unternehmen dürften jedoch oftmals inkrementelle Innovationen und Lösungen für kundenspezifische Probleme im Vordergrund stehen, die weniger durch Patente geschützt werden müssen. Eine höhere Wahrscheinlichkeit Patente anzumelden, kann dagegen für Kooperationen mit Einrichtungen aus der Wissenschaft ermittelt werden (+56 %). Hierin spiegelt sich wider, dass bei Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen vor allem neue, technische Erkenntnisse an den Unternehmenssektor transferiert werden, die aufgrund ihres Neuigkeitsgrads besonders schützenswert sind.
- Die Wahrscheinlichkeit, Innovationen wie Patente hervorzubringen, steigt des Weiteren mit zunehmender Unternehmensgröße. So nimmt die Wahrscheinlichkeit, eine Innovation im Unternehmen einzuführen, für Unternehmen mit 42 Beschäftigten gegenüber dem Referenzunternehmen mit 14 Beschäftigten auf über das Doppelte zu. Die entsprechende Wahrscheinlichkeit Patente anzumelden, steigt auf knapp das Sechsfache, wobei auch hier die starken Zuwächse bei der Patentierungswahrscheinlichkeit vorrangig auf das niedrigere Ausgangsniveau zurückzuführen sind. Dieser Befund belegt die generellen Vorteile großer Unternehmen bei der Hervorbringung von Innovationen. Die Bedeutung der Unternehmensgröße für das Anmelden von Patenten dürfte auf die hohen Transaktionskosten beim Patentieren zurückzuführen sein, welche von großen Unternehmen eher getragen werden können. Größenvorteile aufgrund eines Konzernverbunds dürften auch wesentlich dazu beitragen, dass Unternehmen, die einem Konzernverbund angehören, häufiger Patente anmelden (+51 %), als eigenständige Unternehmen mit ansonsten identischen Merkmalen.
- Des Weiteren melden junge Unternehmen häufiger Patente an als ältere Unternehmen. So weist ein 10 Jahre altes Unternehmen eine um 8,7 % höhere Wahrscheinlichkeit auf, Patente anzumelden als das 15 Jahre alte Referenzunternehmen. Dieser Befund spiegelt wider, dass junge Unternehmen oftmals als erste neue Nachfragetrends und wissenschaftliche Erkenntnisse aufgreifen, und die daraus resultierenden Erfindungen eher patentiert werden als die vielfach auf Erfahrungswissen basierenden Innovationen etablierter Unternehmen. Allerdings bringen junge Unternehmen nicht häufiger als etablierte Unternehmen Innovationen hervor. Eine höhere Wahrscheinlichkeit, Patente anzumelden, zeigt sich auch bei Unternehmen, die kleiner als ihre Wettbewerber sind. Die hier ermittelten um +28 % höheren Patentierungsaktivitäten dieser Unternehmen können darauf zurückzuführen sein, dass sie den Wettbewerb mit ihren größeren Konkurrenten im technologischen Bereich suchen.
- Unternehmen, die Umsätze im Ausland erzielen, weisen sowohl eine höhere Wahrscheinlichkeit auf, Innovationen hervorzubringen als auch Patente anzumelden. So zeigt sich für ein Unternehmen, welches im Gegensatz zum Referenzunternehmen Auslandsumsätze erzielt, ansonsten jedoch identische Merkmale aufweist, rein rechnerisch eine um 12,1 % höhere Innovationswahr-

scheinlichkeit und eine um 59,6 % höhere Patentierungswahrscheinlichkeit. Allerdings liegen die diesen Berechnungen zu Grunde liegenden Regressionsergebnisse innerhalb des statistischen Unschärfebereichs der Untersuchung, sodass eine unterschiedlich starke Wirkung von Auslandsumsätzen auf die Wahrscheinlichkeit Patente anzumelden bzw. Innovationen hervorzubringen nicht als statistisch gesichert gelten kann. Für das Anmelden von Patenten zeigt sich darüber hinaus auch ein Zusammenhang mit der Höhe des Anteils der Exporte am Unternehmensumsatz. Dieses Ergebnis belegt somit, dass insbesondere die hohe Wettbewerbsintensität auf internationalen Märkten deutsche Unternehmen zu Innovationen und deren Schutz zwingt.

- Die größten Unterschiede im Innovations- und Patentierungsverhalten zeigen sich bezüglich des Zusammenhangs zur Anzahl der Wettbewerber. So führen Unternehmen, die sich vielen Wettbewerbern gegenübersehen, deutlich häufiger Innovationen in ihrem Unternehmen ein als andere Unternehmen. Bereits für Unternehmen, die zwischen 5 und 9 Wettbewerber haben, kann eine Zunahme der Innovationswahrscheinlichkeit um 11,9 % gegenüber dem Referenzunternehmen ohne Konkurrenten festgestellt werden. Dies bestätigt die Hypothese, wonach Wettbewerb Innovationen fördert. Für die Beziehung zwischen der Wettbewerberzahl und der Wahrscheinlichkeit, Patente anzumelden, kann dagegen ein negativer Zusammenhang ermittelt werden. So kann für Unternehmen mit mehr als 15 Wettbewerbern eine im Vergleich zum Referenzunternehmen um 62,8 % niedrigere Wahrscheinlichkeit ermittelt werden, Patente anzumelden. Dieser Befund deutet darauf hin, dass mit zunehmender Anzahl der Wettbewerber die Markttransparenz sinkt und somit andere Schutzmechanismen, wie die Geheimhaltung oder ein zeitlicher Vorsprung vor Konkurrenten, an Bedeutung gewinnen.

Innovationen und technischer Fortschritt gelten als wesentliche Triebfeder für den Strukturwandel und die internationale Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Die Stärkung der Innovationskraft ist daher eine der zentralen Aufgaben der Wirtschaftspolitik. Wie diese Studie erneut belegt, kommt den Ressourcen, die ein Unternehmen für den Innovationsprozess bereitstellen kann, eine wesentliche Bedeutung für das Hervorbringen von Innovationen zu. So zeigt sich, dass kleine Unternehmen beim Entwickeln von Neuerungen gegenüber größeren Unternehmen aufgrund ihrer geringeren Kapazitäten benachteiligt sind. Insbesondere sind vor allem jene Unternehmen innovativ, die in den Innovationsprozess investieren, in dem sie hohe FuE-Anstrengungen leisten und Kooperationen unterhalten. Die Förderung von FuE-Anstrengungen kleiner und mittlerer Unternehmen sowie der Vernetzung zwischen den Akteuren im Innovationssystem stellen somit zwei wichtige Ansatzpunkte der Innovationsförderung dar. Des Weiteren zeigt sich, dass das Hervorbringen von Innovationen stark von der Marktstruktur abhängt, auf dem ein Unternehmen agiert. Somit können auch wirtschaftspolitische Maßnahmen, die zu einer Erhöhung der Wettbewerbsintensität führen, einen wichtigen Beitrag zur Unterstützung der Innovationspolitik im engeren Sinn leisten.

Zum Patentierungsverhalten von Unternehmen liegen in der Zwischenzeit eine Vielzahl von Studien vor.[3] Diese Studien widmen sich in der Regel jedoch zumeist ausschließlich den Patentanmeldungen, ohne diese explizit dem Innovationsverhalten der untersuchten Unternehmen gegenüberzustellen. Auch behandeln sie kleine und mittlere Unternehmen zumeist nur am Rande oder beschränken sich auf bestimmte Gruppen von kleinen und mittleren Unternehmen.[4] Daher existieren für kleine und mittlere Unternehmen bislang nur wenige empirisch gesicherte Erkenntnisse über das Patentierungsverhalten.[5]

An dieser Stelle setzt die vorliegende Untersuchung an. Ziel ist es, explizit die Unterschiede im Innovations- und Patentierungsverhalten herauszuarbeiten, in dem das Hervorbringen

[3] Vgl. beispielsweise für Studien Deutschland betreffend König und Licht (1995), Licht und Zoz (1998), Inkmann, Pohlmeier und Ricci (2000).

[4] Vgl. etwa Bittelmeyer, Ehrhart und Zimmermann (2007).

[5] Das Innovationsverhalten von kleinen und mittleren Unternehmen wurde dagegen bereits häufiger untersucht. Vgl. beispielsweise Irsch (1990) oder Irsch (1991) für frühe Untersuchungen sowie Andres und Zimmermann (2002), Zimmermann (2003a) und Zimmermann (2003b).

von Innovationen im Sinn einer Einführung neuer Produkte oder Produktionsverfahren der Anmeldung von Patenten gegenübergestellt wird. Einen ersten Einblick in die quantitativen Unterschiede in der Hervorbringung von Innovationen und Patenten gibt Tabelle 1. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, haben rund 43 % der kleinen und mittleren Unternehmen im Zeitraum zwischen 2004 und 2006 Innovationen in ihrem Unternehmen eingeführt. Hohe Innovatorenanteile weisen dabei insbesondere das Verarbeitende Gewerbe sowie die wissensintensiven Dienstleister auf.[6] Mit rund zwei Drittel der kleinen und mittleren Unternehmen rangieren die FuE-intensiven Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes auf der ersten Position, gefolgt von den wissensintensiven Dienstleistern sowie dem nicht FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe mit Innovatorenanteilen von jeweils knapp der Hälfte der kleinen und mittleren Unternehmen.

Tabelle 1: Innovationsaktivitäten und Patentanmeldungen von kleinen und mittleren Unternehmen 2004–2006

	Innovator in Prozent	Patentanmeldung in Prozent
FuE-intensives Verarbeitendes Gewerbe	66,5	19,2
Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe	47,5	7,6
Bau	28,6	2,3
Wissensintensive Dienstleistungen	49,2	2,8
Sonstige Dienstleistungen	39,6	2,4
Alle KMU	42,8	3,1

Anmerkung: auf die jeweilige Grundgesamtheit hochgerechnete Werte.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel 2007, eigene Berechnungen.

Im Vergleich zum Innovatorenanteil in Höhe von 43 % fällt der Anteil der patentierenden kleinen und mittleren Unternehmen mit 3 % deutlich niedriger aus. Eine Betrachtung nach Wirtschaftszweigen zeigt, dass deutlich geringere Anteile patentierender als innovierender kleiner und mittlerer Unternehmen in allen betrachteten Wirtschaftszweigen vorherrschen. So liegt im FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe der Anteil der Innovatoren mit rund 67 % um das 3,5-fache höher als jener, der Patente anmeldet, während bei den wissensintensiven Dienstleistungen die Diskrepanz zwischen dem Anteil der Innovatoren mit knapp 50 % sowie der patentierenden Unternehmen mit 2,4 % am höchsten ist. Insgesamt zeigt sich für den Dienstleistungssektor, dass trotz vergleichsweise hoher Anteile an Innovatoren der Anteil der patentierenden kleinen und mittleren Unternehmen niedrig ausfällt. Im Bausektor dagegen

[6] Die Abgrenzung erfolgt nach der Einteilung gemäß Legler und Grupp (2000). Als forschungsintensiv gelten Wirtschaftszweige, die eine FuE-Intensität (FuE-Aufwendungen bezogen auf den Jahresumsatz) von über 3,5 % aufweisen. Als wissensintensiv werden Wirtschaftszweige eingestuft, wenn sie überdurchschnittliche Anteile von Naturwissenschaftlern/Ingenieuren oder von (Fach-) Hochschulabsolventen an allen Beschäftigten aufweisen.

gibt es sowohl vergleichsweise wenige Innovatoren als auch wenige Unternehmen, die Patente anmelden.

Die Unterschiede im Patentierungs- und Innovationsverhalten im Detail zu analysieren ist Ziel der vorliegenden Untersuchung (s. Kasten 1: „Die wichtigsten Ergebnisse auf einen Blick“). Dazu wird in Kapitel 2 der konzeptionelle Hintergrund der Untersuchung dargelegt. Kapitel 3 widmet sich der Datenbasis sowie den Ergebnissen der multivariaten Analyse. Kapitel 4 fasst die wesentlichen Aspekte der Untersuchung zusammen.

2. Konzeptioneller Hintergrund der Untersuchung.

Der folgende Abschnitt widmet sich theoretischen Überlegungen sowie Ergebnissen empirischer Studien, die den konzeptionellen Hintergrund der anschließenden Analyse bilden.

In empirischen Studien werden das Anmelden von Patenten sowie das Hervorbringen von Innovationen in der Regel als Ergebnisse einer Produktionsfunktion aufgefasst, in die verschiedene Inputfaktoren eingehen und welche von weiteren Markt- und Unternehmenscharakteristika abhängt.[7] Von welchen konkreten Faktoren ein Einfluss auf die beiden untersuchten Outputindikatoren zu erwarten ist, und wie die erwartete Einflussrichtung ist, wird in Abschnitt 2.2 dargelegt. Um insbesondere die möglichen Bestimmungsfaktoren auf das Patentierungsverhalten zu identifizieren, werden zunächst die Motive für das Patentieren sowie einen Verzicht auf Patentschutz zusammengefasst.[8]

2.1 Motive für die Nutzung von und den Verzicht auf Patente.

Die Einführung neuer Produkte und Produktionsverfahren im Unternehmen sowie Patentanmeldungen werden in vielen Studien als Innovationsmaße verwendet. Für Innovationen leuchtet dies direkt ein, da das Ziel von Innovationsanstrengungen doch die Entwicklung neuer Produkte oder Produktionsverfahren ist. Ein Patent dagegen ist zunächst ein Ausschlussrecht. Das bedeutet, dass ein Patent dem Besitzer ein zeitlich begrenztes alleiniges Nutzungsrecht an einer Erfindung einräumt. Die Anmeldung einer Erfindung zum Patent deutet somit darauf hin, dass das betreffende Ergebnis der Innovationsanstrengungen als schützenswert betrachtet wird.

---

[7] Dieser Ansatz geht auf Griliches (1979) zurück, der diese Funktion als „knowledge production function“ bezeichnet. Vgl. auch Crépon, Duguet und Mairesse (1998).

[8] Vgl. dazu ausführlicher Bittelmeyer, Ehrhart und Zimmermann (2007).

Motive für die Nutzung von Patenten.

Patente verbieten – zumindest für eine gewisse Zeitspanne – das Nachahmen einer Erfindung durch potenzielle Konkurrenten. Auf diese Weise tragen Patente dazu bei, dass ein Unternehmen bezüglich seiner Neuentwicklung eine zeitlich begrenzte Monopolstellung einnimmt und ihm durch die alleinige Vermarktung auch die Erträge aus seinen Innovationsanstrengungen zugutekommen.[9] Patente gelten daher als ein wichtiger Schutzmechanismus für Innovationen. Empirische Untersuchungen bestätigen dementsprechend auch, dass der Schutz eigener Produkte („Schutzmotiv") sowie im Unternehmen verwendeter Herstellungsverfahren vor Nachahmung auch in Deutschland mit das wichtigste Motiv für Unternehmen darstellt, Erfindungen zum Patent anzumelden.[10]

Patente können jedoch auch verwendet werden, um (potenzielle) Wettbewerber von der Nutzung einer Technologie auszuschließen, auch wenn das patentierende Unternehmen selbst diese Technologie nicht vermarktet. Werden Patente zu diesem Zweck angemeldet, spricht man vom „Blockademotiv". Dabei werden zwei Arten der Behinderung von Konkurrenten unterschieden.[11] So können Patente dazu genutzt werden, einen Wettbewerber davon abzuhalten, eine Innovation aus einer benachbarten Technologie in einem Anwendungsfeld einzusetzen – oder auch eine ähnliche Innovation zu patentieren –, in welchem das eigene Unternehmen agiert („offensive Blockade"). Dies kann etwa in der Weise geschehen, dass durch Patente ein Technologiebereich um das eigene Hauptprodukt vor möglichen, ähnlichen Entwicklungen eines Konkurrenten geschützt wird.[12] Davon unterschieden werden Patente, die angemeldet werden, um frühzeitig einen Technologiebereich durch Patente für das eigene Unternehmen abzusichern und damit Einschränkungen der eigenen, zukünftigen Innovationsmöglichkeiten durch andere Unternehmen zu vermeiden („defensive Blockade"). Somit zielt das „Blockademotiv" auch auf einen Schutz der eigenen Innovationsanstrengungen ab, allerdings mit der Unterscheidung zum „Schutzmotiv" im engeren Sinn, dass die patentierte Erfindung vom patentierenden Unternehmen nicht vermarktet wird. Das Blockademotiv hat in den vergangenen Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen. Ihm kommt in Deutschland eine ähnliche Bedeutung wie dem Schutzmotiv zu.[13] Mit dem „Schutz-" sowie dem „Blockademotiv" stellt die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit durch technologischen Vorsprung gegenüber Wettbewerbern somit die wichtigste Motivation zum Patentieren dar.

---

[9] Vgl. Johnson (1976).

[10] Vgl. Blind, Edler, Frietsch und Schmoch (2006), Koppel (2006).

[11] Vgl. Rahn (1994).

[12] Vgl. Arundel und Patel (2003) oder Cohen, Goto, Nagata, Nelson, und Walsh (2002).

[13] Vgl. Blind, Edler, Frietsch und Schmoch (2006), Koppel (2006) oder Hussinger (2006).

Neben diesen beiden wichtigsten Patentierungsmotiven können Patente auch aus den folgenden Gründen angemeldet werden. Patente können zur Erzielung von Lizenzeinnahmen verwendet werden, darüber hinaus können Patente auf die Verbesserung der Position des Unternehmens in Bezug auf Interaktionen mit der Außenwelt abzielen. Durch Patente kann der Zugang zum Kapitalmarkt verbessert werden.[14] Auch können Patente die Position eines Unternehmens in Kooperationen stärken. So bilden Unternehmen bei Forschungskooperationen häufig einen gemeinsamen Patentpool, in welchen jedes der kooperierenden Unternehmen eine bestimmte Anzahl an Patenten „einzahlt". Auch setzt die Teilnahme an so genannten Kreuzlizensierungen – bei der Unternehmen sich im Austausch die Benutzung eigener, patentierter Erfindungen erlauben, ohne Lizenzgebühren zu erheben – den Besitz von eigenen Patenten voraus.[15] Des Weiteren können Patente zur Verbesserung der Unternehmensreputation, etwa in Bezug auf das technologische Image oder zur Steigerung des Unternehmenswertes genutzt werden. Nicht zuletzt können Patente zur Erhöhung der Motivation von FuE-Mitarbeitern oder auch als unternehmensinterner Leistungsindikator, etwa für eine FuE-Abteilung, dienen.

Motive für den Verzicht auf Patente.

Ein Einsatz von Patenten in einem Unternehmen hängt davon ab, ob sie für das betreffende Unternehmen die intendierte Funktion erfüllen. Insbesondere bezüglich der Sicherung des technologischen Vorsprungs spielt dabei eine Rolle, inwieweit auch andere Schutzmechanismen zur Verfügung stehen. Als Alternativen zum Patentschutz zählen „strategische Schutzinstrumente", wie Geheimhaltung, zeitlicher Vorsprung, langfristige Bindung von Personal oder Komplexität der Gestaltung. Studien zeigen, dass diesen Schutzmechanismen in Deutschland eine höhere Bedeutung für den Schutz von Innovationen vor Nachahmung beigemessen wird als Patenten.[16] Gerade der Aspekt der Geheimhaltung wird in der Wissenschaft stark diskutiert. So bedeutet die Patentierung die Offenlegung des neuen technischen Wissens, welches die Innovation ausmacht. Gerade diese Offenlegung kann dazu beitragen, dass das neu gewonnene technische Wissen für andere Unternehmen zugänglich wird und somit die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten anderer Unternehmen darauf aufbauen können.[17] Amerikanische Studien bestätigen daher auch, dass es sinnvoll sein kann, Innova-

[14] Vgl. Griliches (1990):

[15] Vgl. Hall und Ziedonis (2001), Lerner und Tirole (2004) oder Noel und Schankerman (2006).

[16] Vgl. Klose und Zimmermann (2008), Blind und Ebersberger (2007), Gottschalk, Janz, Peters, Rammer und Schmidt (2002) sowie König und Licht (1995).

[17] Vgl. Teece (1986) für die Vorteilhaftigkeit einer Strategie der Geheimhaltung gegenüber der Offenlegung durch Patentieren sowie Schmidt (2006) für eine Studie Deutschland betreffend.

tionen dann nicht zum Patent anzumelden, wenn Wettbewerber die Informationen aus der Patentschrift nutzen können.[18]

Dieser Aspekt dürfte gerade vor dem Hintergrund des vereinfachten Zugangs zu Patentinformationen dank EDV-gestützter Recherchemöglichkeiten in den vergangenen Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen haben.[19] So belegen Untersuchungen für die USA, dass die Bedeutung von formalen Schutzrechten – wie etwa Patenten – für die Aneignung von Innovationserträgen gegenüber den strategischen Schutzinstrumenten im Zeitablauf abnimmt.[20] Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich auch für Deutschland, obwohl die Anzahl der Patentanmeldungen in Deutschland wie in den USA deutlich angestiegen ist.[21]

Für die Frage, inwieweit Patente die an sie gestellten Erwartungen erfüllen können, spielt auch eine Rolle, dass mit der Patentierung und dem Schutz durch Patente wesentliche Kosten verbunden sind. So veranschlagt das Europäische Patentamt in einer Modellrechung die direkten Kosten eines „typischen" europäischen Patents mit 10-jähriger Laufzeit auf 32.000 EUR. Diese Kosten setzen sich zusammen aus den Verfahrenskosten des Europäischen Patentamts, den Kosten für die Ausarbeitung der Patentanmeldung einschließlich der Kosten für Übersetzungen und der anwaltlichen Vertretung, der Validierung des beantragten Patents in den Vertragsstaaten sowie den nationalen Jahresgebühren für die Aufrechterhaltung (einschließlich notwendiger Anwaltskosten).[22]

Des Weiteren entstehen den Unternehmen Transaktionskosten in der Form, dass zunächst Informationen über die Voraussetzungen einer Patentanmeldung sowie über das Anmeldungsprocedere gesammelt werden müssen. Transaktionskosten dieser Art spielen insbesondere dann eine Rolle, wenn ein Unternehmen erstmalig oder nur selten Patente anmeldet. Nicht zuletzt ist bezüglich der Kosten eines Patents auch zu berücksichtigen, dass die Durchsetzung des Patentschutzes vor Gericht mit erheblichen Kosten verbunden sein kann. So zeigt sich, dass die Neigung, Erfindungen zu patentieren, auch stark von den erwarteten Prozesskosten einer Patentstreitigkeit abhängen.[23] Auch aufgrund dieser Kostenüberlegun-

---

[18] Vgl. Horstmann, MacDonald und Slivinski (1985), Harter (1993) oder Levin, Klevorick, Nelson und Winter (1987).

[19] Vgl. Gottschalk, Janz, Peters, Rammer und Schmidt (2002).

[20] Vgl. Cohen, Nelson und Walsh (2000).

[21] Vgl. Gottschalk, Janz, Peters, Rammer und Schmidt (2002) sowie Blind und Ebersberger (2007).

[22] Dieser Berechnung ist ein Patent für die Staaten Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Italien, Spanien und die Schweiz zu Grunde gelegt, für die am häufigsten Patente beantragt werden. Vgl. http://www.european-patent-office.org.

[23] Vgl. Lerner (1995).

gen ist zu erwarten, dass insbesondere jene Neuentwicklungen zum Patent angemeldet werden, welche für die Gewinnerzielung von hoher Wichtigkeit für ein Unternehmen sind.[24]

2.2 Einflussfaktoren auf das Patentierungs- und Innovationsverhalten.

Im folgenden Abschnitt werden Hypothesen zu möglichen Einflussfaktoren und deren Wirkung auf das Patentierungs- sowie das Innovationsverhalten abgeleitet. Dazu werden die Ergebnisse relevanter theoretischer sowie empirischer Studien zusammengefasst. Die Gründe für das Patentieren bzw. das Unterlassen einer Patentierung wurden in der Datenbasis nicht erfragt. Daher müssen die Untersuchungshypothesen für das Patentierungsverhalten anhand der Relevanz abgeleitet werden, welche die im vorangegangenen Abschnitt dargelegten Motive für die Nutzung von Patenten oder den Verzicht darauf, für Unternehmen mit verschiedenen Unternehmens- und Marktumfeldmerkmalen erwarten lassen.

Marktumfeld.

Das Hervorbringen von Innovationen und eine schnelle Nachahmung von Marktneuheiten sind insbesondere in hart umkämpften Märkten von Bedeutung. Daher kann erwartet werden, dass die Charakteristika des Marktes, auf dem ein Unternehmen agiert, sowohl für das Innovations- wie das Patentierungsverhalten eine Rolle spielt. So sollte vor allem in Märkten mit einer hohen Wettbewerbsintensität häufig innoviert und patentiert werden.

In diesem Zusammenhang wird argumentiert, dass die Wettbewerbsintensität mit zunehmender regionaler Ausweitung des Marktes steigt. So wird die höchste Wettbewerbsintensität auf internationalen Märkten gesehen, da die regionale Ausdehnung eines Marktes als Gradmesser für die möglichen Gewinnpotenziale bestehen, was die Umkämpftheit dieser Märkte erkläre.[25] Die Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit auf diesen Märkten bedürfe daher eines hohen Grades an Innovativität der dort agierenden Unternehmen.[26] Auch bedürfen die Innovationsanstrengungen aufgrund der Umkämpftheit dieser Märkte verstärkt des besonderen Schutzes durch Patente.[27]

---

[24] Vgl. Hussinger (2006).

[25] Vgl. beispielsweise Penzkofer und Schmalholz (1994).

[26] Vgl. Schlegelmilch (1988) für eine frühe deutsche Studie zum Zusammenhang zwischen Innovationsaktivitäten und Exporten.

[27] Vgl. Sirilli (1987) und Evenson (1993). Allerdings spricht einer stärkeren Patentneigung von auf internationalen Märkten agierenden Unternehmen entgegen, dass die Durchsetzung von Patentansprüchen im Ausland häufig auf besondere Schwierigkeiten stößt. So sind internationale Rechtsstreite mit besonders hohen Kosten verbunden. Auch bieten die Rechtssysteme anderer Länder zum Teil einen im Vergleich zum deutschen Recht schwächeren Patentschutz.

Die Wettbewerbsintensität wird in empirischen Untersuchungen häufig auch durch den Konzentrationsgrad oder die Anzahl der konkurrierenden Unternehmen in einem Wirtschaftszweig erfasst. Aus theoretischer Sicht ist es allerdings nicht eindeutig, welcher Konzentrationsgrad die Innovationsanstrengungen von Unternehmen am meisten fördert.[28]

So wird einerseits argumentiert, dass mit einer zunehmenden Anzahl konkurrierender Unternehmen die Wettbewerbsintensität zunimmt und damit auch die Innovationstätigkeit der darauf agierenden Unternehmen steigt.[29] Andererseits wird argumentiert, dass auf Märkten mit wenigen Konkurrenten eine entsprechend hohe Reaktionsverbundenheit gegeben ist, welche die Innovationstätigkeit eines Unternehmens stärker belohnt (bzw. das Unterlassen bestraft) als auf Märkten mit vielen Konkurrenten. Daher böten Märkte mit einer geringeren Anzahl von Wettbewerbern einen besonders hohen Anreiz zur Entwicklung, wie zur Imitation von Neuerungen.[30]

Um die eigenen Innovationsanstrengungen gegen Imitation zu schützen, spräche dies je nach Gültigkeit des Arguments für einen mit steigender oder sinkender Anzahl an Wettbewerbern zunehmenden Anreiz Entwicklungsergebnisse zu patentieren. Bezüglich des Schutzes eigener Innovationen durch Patente wird des Weiteren angeführt, dass sich ein Patentschutz in Wirtschaftszweigen mit wenigen konkurrierenden Unternehmen deshalb besonders lohne, da die Gewinnmöglichkeiten hier höher seien als auf Märkten mit vielen konkurrierenden Unternehmen.[31] Für höhere Patentierungsaktivitäten auf Märkten mit wenigen Wettbewerbern spricht auch, dass bei einer niedrigen Anzahl konkurrierender Unternehmen mit einer hohen Markttransparenz zu rechnen ist, die eine alternative Strategie zum Schutz des geistigen Eigentums, wie etwa die Geheimhaltung, erschwert.

Eigene Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen.

Eigene Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen (FuE-Anstrengungen) sind ein wesentlicher Input in den Innovationsprozess.[32] Daher ist zu erwarten, dass mit zunehmenden FuE-Anstrengungen auch eher Innovationen von einem Unternehmen hervorgebracht werden. Dieser Zusammenhang zwischen der Durchführung eigener FuE und dem Innovationsoutput kann sich durch Lernkurven-Effekte – etwa durch Aufbau von Knowhow bei den FuE-

[28] Vgl. Needham (1975).

[29] Vgl. Geroski (1994).

[30] Vgl. Dasgutpa und Stiglitz (1980).

[31] Vgl. Scherer (1983).

[32] Vgl. beispielsweise Griliches (1979), Cohen und Levin (1989), Acs und Audretsch (1990).

Mitarbeitern – noch verstärken.[33] Dementsprechend bestätigt auch eine Vielzahl von Studien die positive Wirkung von eigenen FuE-Anstrengungen auf den Innovationsoutput von Unternehmen.[34]

Von Unternehmen mit hohen FuE-Anstrengungen ist auch zu erwarten, dass sie häufiger Patente anmelden. So spricht für ein häufiges Patentieren von Unternehmen mit hohen FuE-Anstrengungen, dass diese Unternehmen auch häufiger Neuentwicklungen hervorbringen, die den Anforderungen entsprechen, die insbesondere bezüglich des technischen Neuigkeitsgrads an ein Patent gestellt werden. So setzt eine mögliche Patentierung von Erfindungen voraus, dass die Neuentwicklung überhaupt die Kriterien erfüllt, welche an ein Patent gestellt werden. So muss eine Erfindung, die zum Patent angemeldet werden soll, laut dem Patentgesetz (§1-3 PatG) „neu“ in dem Sinne sein, als dass sie über den Stand der Technik hinausgeht. Des Weiteren muss sie auf einer „erfinderischen Tätigkeit beruhen“, das heißt, dass sich die Neuerung für einen Fachmann nicht in „naheliegender Weise aus dem Stand der Technik“ ergibt.[35] Der innovative Gehalt sowie der Neuigkeitsgrad von Innovationen können stark variieren, sodass anzunehmen ist, dass nicht jede Innovation auch patentierungsfähig ist.[36] Daher ist davon auszugehen, dass insbesondere Unternehmen, die hohe FuE-Anstrengungen aufweisen, befähigt sind, patentierungsfähige Neuerungen zu entwickeln.

Auch lohnt es sich gerade für Unternehmen mit hohen FuE-Ausgaben besonders, sich die Erträge ihrer Innovationsanstrengungen anzueignen und dazu Nachahmungen ihrer Innovationen zu verhindern. Diese Argumente sprechen dafür, dass der Zusammenhang zwischen eigener FuE und Patentanmeldungen besonders eng ist. Eine Vielzahl von empirischen Studien bestätigt auch den positiven Zusammenhang zwischen den FuE-Anstrengungen und dem Patentierungsverhalten von Unternehmen.[37]

---

[33] Vgl. Irwin und Klenow (1994).

[34] Vgl. beispielsweise Griffith, Hoergo, Mairesse und Peters (2006), Conte und Vivarelli (2005) oder Mairesse und Mohnen (2005) für aktuelle Untersuchungen.

[35] Darüber hinaus ist es notwendig, dass sich die Neuerung auch gewerblich anwenden lässt.

[36] Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass der gebräuchliche Innovationsbegriff auf die Neuerung auf die Sicht des innovierenden Unternehmens abhebt.

[37] Vgl. beispielsweise Scherer (1983), König und Licht (1995), Licht und Zoz (1998), Inkmann, Pohlmeier und Ricci (2000) oder Beneito (2006). Die Studie von Czarnitzki, Kraft und Thorwarth (2008) zeigt für flämische Unternehmen, dass vor allem Forschungsausgaben zu Patenten führen, während für Entwicklungsausgaben kein Einfluss auf das Patentierungsverhalten ermittelt werden kann.

Kooperationen.

Auch Kooperationen sind ein Inputfaktor in den Innovationsprozess.[38] So bieten Kooperationen die Möglichkeit, externes Wissen in ein Unternehmen und vor allem in den eigenen Innovationsprozess einzubinden. Eine Zusammenarbeit bei Innovationsvorhaben eröffnet den Zugang zu komplementärem Knowhow von anderen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen, 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.[39] Insbesondere Kooperationen im FuE-Bereich bieten den Vorteil, technologisches Knowhow zu bündeln und Entwicklungskosten auf mehrere Schultern zu verteilen.[40]

Die Aufnahmefähigkeit von externem Wissen hängt in einem hohen Maß von der Innovationskompetenz eines Unternehmens ab.[41] Beispielsweise sind Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen also nur bei jenen Unternehmen zu erwarten, die intern dieses Wissen auch verarbeiten können. Das Vorliegen von Kooperationen kann somit neben der Aufnahme von externem Wissen auch die Innovationskompetenz des Unternehmens selbst widerspiegeln.[42] Für kooperierende Unternehmen kann daher angenommen werden, dass sie innovativer sind.[43] Dies gilt insbesondere für Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen, da hier erwartet werden kann, dass neue Erkenntnisse aus der Wissenschaft in den Unternehmenssektor weitervermittelt werden.[44]

Von kooperierenden Unternehmen kann auch erwartet werden, dass sie häufiger Patente anmelden. So kann zum einen angenommen werden, dass kooperierende Unternehmen – insbesondere bei Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen – häufiger Neuerungen entwickeln, die auch patentierungsfähig und -würdig sind. Auch werden Patente von Wissenschaftseinrichtungen zunehmend als Leistungsnachweis herangezogen werden,[45] sodass auch aus diesem Grund ein häufigeres Patentieren von Unternehmen, die Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen unterhalten, erwartet werden kann.

---

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

[39] Vgl. Williamson (1989).

[40] Vgl. Hagedoorn, Link und Vontoras (2000), Pfirrmann und Hornschild (1999) sowie König, Kukuk und Licht (1997) für einen Literaturüberblick.

[41] Vgl. Reinhard (2001) oder Bougrain und Haudeville (2002).

[42] Vgl. Cohen und Levin (1989) und Cohen und Levinthal (1990).

[43] Vgl. Tether (2002), Zimmermann (2003a) und Zimmermann (2003c).

[44] Vgl. Aschoff und Schmidt (2006).

Zum anderen ist die Gefahr einer schnellen Verbreitung des Knowhows und des technischen Wissens durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder öffentlichen Einrichtungen höher als dies für nicht kooperierende Unternehmen gilt. Eine Strategie der Geheimhaltung dürfte daher weniger gut möglich sein.[46] Darüber hinaus ist es möglich, dass kooperierende Unternehmen häufiger Patente anmelden als andere Unternehmen, um sich auch als potente Partner für zukünftige Kooperationen zu profilieren oder an Patentpools teilzunehmen.

Unternehmensgröße.

Seit den Arbeiten von Schumpeter wird der Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und dem Innovationsverhalten diskutiert. Schumpeter sah in seinem Hauptwerk den Innovationsprozess vor allem durch große etablierte beziehungsweise marktmächtige Unternehmen vorangetrieben.[47] Als Argument dafür wird häufig angeführt, dass FuE-Vorhaben in der Regel nicht beliebig teilbar sind und somit die Kosten eines Innovationsvorhabens weitgehend einen Fixkostencharakter aufweisen. Eine Finanzierung aus Unternehmensgewinnen ist für kleine Unternehmen damit weitaus schwieriger als für große Unternehmen.[48] Auch wird angeführt, dass große Unternehmen aufgrund der möglichen Diversifizierung ein geringeres Risiko aufweisen und damit eher Zugang zu externen Finanzierungsquellen für Innovationsprojekte haben als kleine Unternehmen.[49] Aufgrund des geringeren Risikos können große Untenehmen Innovationsvorhaben auch kostengünstiger extern finanzieren.[50]

Abgesehen von den Finanzierungsvorteilen, wird ebenso die umfassendere Abschöpfung der entstehenden Pioniergewinne durch eine bessere Bedienung der Nachfrage aufgrund größerer Produktionskapazitäten als Vorteile großer Unternehmen genannt.[51] Weitere Größenvorteile liegen bei der Nutzung von FuE-Kapazitäten, in einer verbesserten Arbeitsteilung (spezielle FuE-Abteilungen) sowie einer effizienteren Nutzung von bereits erbrachten Forschungsarbeiten. So wird angeführt, dass große Unternehmen auch unvorhergesehene Er-

---

[45] Vgl. Schmoch, Licht und Reinhard (2000).

[46] Vgl. Arundel (2001).

[47] Vgl. Schumpeter (1946). Eine explizite Trennung zwischen Marktmacht und absoluter Unternehmensgröße erfolgte bei Schumpeter jedoch nicht.

[48] Vgl. Cohen und Klepper (1996).

[49] Vgl. Berger und Udell (1998), Freel (1999), Freel (2007), Czarnitzki und Binz (2008) oder Harhoff (1998).

[50] Vgl. dazu ausführlicher Müller und Zimmermann (2008).

[51] Vgl. Cohen und Klepper (1996).

gebnisse aus der eigenen Forschung und Entwicklung besser nutzen[52] sowie FuE-Ergebnisse häufiger mehrfachen Verwendungen zuführen können als kleine Unternehmen.[53]

Als Gegenargumente zu den Größenvorteilen bei der Durchführung von Innovationsvorhaben wird vorgebracht, dass die Organisation von Großunternehmen häufiger demotivierend wirken kann und lange Entscheidungswege die Verfolgung risikoreicher Projekte eher behindern.[54] Eine höhere Innovationstätigkeit von kleinen Unternehmen kann auch darauf zurückzuführen sein, dass sich diese Unternehmen oftmals auf Marktnischen konzentrieren, in denen sie Lösungen für Spezialprobleme ihrer Kunden anbieten.[55]

Aus der Diskussion in Kapitel 2.1 ist zu erwarten, dass größere Unternehmen häufiger patentieren als kleine. Gründe hierfür liegen zum einen in den Kosten einer Patentanmeldung. Abgesehen davon wird auch von Bedeutung sein, dass – im Vergleich zu Patenten – die Anwendung strategischer Schutzinstrumente, wie etwa die Geheimhaltung oder ein zeitlicher Vorsprung vor Konkurrenten, für kleine Unternehmen eine Erfolg versprechendere Strategie sein kann als für große Unternehmen, wie empirische Studien belegen.[56] Ebenfalls dürfte den unternehmensinternen Motiven, wie der Mitarbeitermotivation und dem Leistungsnachweis für FuE-Mitarbeiter, in größeren Unternehmen eine wichtigere Bedeutung zukommen als in kleinen Unternehmen.

Die Größe eines Unternehmens im Vergleich zu seinen Wettbewerbern wird – abgesehen vom Aspekt der Marktmacht eines Unternehmens – auch im Zusammenhang mit einer branchenspezifischen mindestoptimalen Betriebsgröße diskutiert. So wird argumentiert, dass ein im Vergleich zu seinen Konkurrenten kleines Unternehmen die branchenspezifische mindestoptimale Betriebsgröße noch nicht erreicht hat. Von diesen Unternehmen wird erwartet, dass sie ihren Wettbewerbsvorteil gegenüber ihren größeren Konkurrenten im technologischen Bereich suchen.[57] Daher unternähmen diese Unternehmen verstärkte Innovationsanstrengungen zur Erhöhung ihres Marktanteils und brächten somit auch häufiger Patente hervor.

---

[52] Vgl. Nelson (1959).

[53] Vgl. beispielsweise Rottmann (1995) für die Diskussion der Bedeutung der Unternehmensgröße für die Innovationstätigkeit.

[54] Vgl. Scherer und Ross (1990) oder Rothwell und Dodgson (1994).

[55] Vgl. Harhoff, Licht, Beise, Felder, Nerlinger und Stahl (1996).

[56] Vgl. beispielsweise Gottschalk, Janz, Peters, Rammer und Schmidt (2002).

[57] Vgl. Becker und Dietz (2002).

Alter.

Das Innovations- und Patentierungsverhalten von Unternehmen kann sich auch nach dem Unternehmensalter unterscheiden. Während ältere, bestehende Unternehmen überwiegend in bereits etablierten Branchen und Technologiefeldern agieren und in diesen Segmenten Produkte und Verfahren weiterentwickeln, greifen junge Unternehmen – beim Aufkommen neuer Nachfragetrends und in den frühen Phasen der Übertragung – wissenschaftliche Erkenntnisse oftmals als Erste auf und entwickeln neue Produkte und Verfahren.[58] Diese Argumentation lässt darauf schließen, dass junge Unternehmen häufiger in Branchen zu finden sind, die sich in einer frühen Phase ihres Lebenszyklus befinden und damit häufiger als ältere Unternehmen Innovationen entwickeln.[59] Da ihre Innovationen auf neuem Wissen und seltener auf Erfahrungswissen aufbauen, werden Entwicklungsergebnisse auch häufiger patentiert.[60]

Konzernzugehörigkeit.

Auch die Unterscheidung in eigenständige Unternehmen und Unternehmen, die einem Konzern angehören, kann für das Innovations- und Patentierungsverhalten eines Unternehmens von Bedeutung sein. So wird einerseits argumentiert, dass Tochterunternehmen von den Forschungsanstrengungen in anderen Konzernteilen profitieren. Dies spricht dafür, dass sie häufiger Innovationen hervorbringen, auch wenn ihre eigenen Forschungsanstrengungen niedriger als in vergleichbaren eigenständigen Unternehmen ausfallen. Bezüglich des Patentierungsverhaltens können für Unternehmen in einem Konzernverbund darüber hinaus die bereits dargelegten Vorteile von großen Unternehmen zum Tragen kommen. Darüber hinaus dürfte auch dem Argument von Patenten als Leistungsnachweis in Konzernen eine größere Bedeutung zukommen. Andererseits werden Patente in vielen Konzernen nur von der Konzernmutter angemeldet.[61] Die Wirkungsrichtung der Unterscheidung in eigenständige und Tochter-Unternehmen auf das Patentierungsverhalten ist somit aus theoretischer Sicht unbestimmt.

Wirtschaftszweig.

Als weiteres Merkmal eines Unternehmens wird in die Untersuchung aufgenommen, ob das betreffende Unternehmen zum Verarbeitenden Gewerbe, Bausektor, Handel oder Dienstleis-

---

[58] Vgl. Engel, Niefert und Zimmermann (2005).

[59] Vgl. Klepper (1996) oder Utterback und Abernathy (1975), die technologieorientierte Branchen im Focus haben. Auch Schumpeter (1912) hatte auf diese Möglichkeit bereits hingewiesen.

[60] Vgl. Gort und Klepper (1982) oder Agarwal und Gort (1996).

[61] Vgl. Licht und Zoz (1998).

tungssektor zählt. Dadurch werden wirtschaftszweigspezifische Einflüsse auf die Innovationswahrscheinlichkeit berücksichtigt, wie die technologischen Möglichkeiten in einer Branche[62] sowie weitere wirtschaftszweigspezifische Merkmale, die nicht durch die anderen berücksichtigten Merkmale erfasst werden. Wie Tabelle 1 gezeigt hat, unterscheiden sich die Anteile an Unternehmen, die Innovationen hervorbringen deutlich zwischen den Wirtschaftszweigen. Auch bezüglich des Patentierungsverhaltens unterscheiden sich die Wirtschaftszweige.[63] So können insbesondere im Dienstleistungssektor viele Innovationen nicht zum Patent angemeldet werden, da sie häufig nicht technischer Natur sind.[64]

Rechtsform und Region.

Die Rechtsform kann über die Haftungsregelungen und das persönliche Verlustrisiko der mit der Geschäftsführung betrauten Personen die unternehmerischen Entscheidungen beeinflussen. Dementsprechend zeigt eine Vielzahl empirischer Studien, dass in Unternehmen, die aufgrund ihrer Rechtsform in ihrer Haftung beschränkt sind oder die von einem Management geleitet werden, welches nicht zugleich Kapitaleigner ist, häufiger risikoreiche Entscheidungen gefällt werden.[65] So kann die Rechtsform ein Indikator dafür sein, dass in ihrer Haftung beschränkte Unternehmen häufiger Innovationen hervorbringen, für die ein Patentschutz möglich und notwendig ist.

Empirische Studien zeigen ebenfalls, dass Unternehmen aus den neuen Bundesländern häufiger Maßnahmen zur Forschungsförderung in Anspruch nehmen[66] und höhere Innovationsanstrengungen aufweisen als vergleichbare westdeutsche Unternehmen, während diesen Anstrengungen nur beschränkte Markterfolge gegenüberstehen.[67] Daher kann erwartet werden, dass Unternehmen aus den neuen Bundesländern seltener Innovationen hervorbringen.

Auch kann für Unternehmen aus den neuen Bundesländern eine geringere Anzahl an Patenten bezogen auf die Höhe der FuE-Inputs als für ihre westdeutschen Pendants ermittelt wer-

---

[62] Vgl. Cohen und Levin (1989).

[63] Vgl. Blind und Ebersberger (2007).

[64] Vgl. Kleinknecht (2000) oder Acs, Anselin und Varga (2002).

[65] Vgl. Harhoff, Stahl und Woywode (1998); Czarnitzki und Kraft (2004), Czarnitzki und Kraft (2003), Haid und Weigand (2001) sowie Czarnitzki und Kraft (2000).

[66] Vgl. Legler, Rammer, Schmoch, Gehrke und Schasse (2004), Beise, Ebling, Janz, Licht und Niggemann (1999) und Ebling, Hipp, Janz, Licht und Niggemann (1999).

[67] Vgl. Zimmermann und Plankensteiner (2005), Legler, Rammer, Schmoch, Gehrke und Schasse (2004), Zimmermann (2003c).

den,[68] sodass auch bezüglich des Patentierens erwartet werden kann, dass der Output ostdeutscher Unternehmen hinter jenem ihrer westdeutschen Pendants zurückbleibt.

Die in diesem Abschnitt dargelegten Überlegungen zu den erwarteten Einflüssen der Merkmale eines Unternehmens sowie des Markumfelds auf sein Innovations- und Patentierungsverhalten sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Zusammenfassung der erwarteten Wirkungsrichtung der untersuchten Unternehmens- und Marktumfeldmerkmale auf das Innovations- und Patentierungsverhalten

	Erwarteter Einfluss des Merkmals auf die Wahrscheinlichkeit,	
	…eine Innovation im Unternehmen einzuführen	…eine Erfindung zu patentieren
Wettbewerbsintensität		
Regionale Ausweitung des Absatzmarkts	+	+
Anzahl der Wettbewerber	?	?
Eigene FuE-Anstrengungen	+	+
Kooperationen	+	+
Unternehmensgröße	?	+
Relative Unternehmensgröße im Vergleich zu den Wettbewerbern	+	+
Alter	-	-
Konzernzugehörigkeit	+	?
Rechtsform (beschränkte vs. unbeschränkte Haftung)	+	+
Region des Unternehmenssitzes	-	-

Anmerkung: + = positiver erwarteter Einfluss, - = negativer erwarteter Einfluss, ? = Einfluss aufgrund der theoretischen Überlegungen unklar

3. Empirische Untersuchung.

3.1 Datenbasis und Untersuchungsmethode.

Die Analyse stützt sich auf das KfW-Mittelstandspanel, welches den ersten und 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 Berechnun-

[68] Vgl. Czarnitzki und Licht (2006).

gen 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, Investitionstätigkeit und Finanzierungsstruktur schriftlich erfragt. Darüber hinaus werden in den einzelnen Befragungen auch Informationen zu speziellen Themenkomplexen erhoben.[69]

Die folgende Untersuchung stützt sich auf die 3. und 5. Befragungswelle des KfW-Mittelstandspanels. Die erfragten Informationen zu den Unternehmensmerkmalen beziehen sich auf das Jahr 2004. Zusätzlich werden aus der 5. Befragungswelle des KfW-Mittelstandspanels Informationen über das Innovations- sowie Patentierungsverhalten in den Jahren 2004 bis 2006 hinzugezogen.

Hierbei ist zu beachten, dass es sich bei den im Beobachtungszeitraum im Unternehmen eingeführten Innovationen nicht zwangsläufig auch um jene Erfindungen handeln muss, für die im selben Zeitraum ein Patent angemeldet wird. So werden Patente oftmals in einer vergleichsweise frühen Phase des Entwicklungsprozesses angemeldet und die Erfindung erst danach zur Marktreife geführt.[70] Des Weiteren führen „Blockade“-Patente gar nicht zu neuen Produkten und Produktionsverfahren. Daher ist es durchaus möglich, dass Unternehmen im Beobachtungszeitraum Patente anmelden, ohne jedoch im selben Zeitraum Innovationen im Unternehmen einzuführen. Da nicht jede Erfindung, die ein Unternehmen vermarktet, zum Patent angemeldet wird, ist es umgekehrt auch möglich, dass ein Unternehmen zwar im Beobachtungszeitraum ein Innovator ist, jedoch keine Patente anmeldet. Die multivariate Analyse erfolgt daher mithilfe eines bivariaten Probitmodells bei dem simultan die Bestimmungsfaktoren und deren Einflussstärke auf die Wahrscheinlichkeit, Innovationen hervorzubringen bzw. Patente anzumelden, ermittelt werden kann.[71] Insbesondere ist es dabei auch ein Ziel, Unterschiede in den Einflussstärken der Bestimmungsfaktoren auf die Innovationstätigkeit sowie das Patentierungsverhalten herauszuarbeiten.

3.2 Variablendefinitionen.

Im Folgenden wird beschrieben, wie die zu erklärende Variable definiert ist und welche Unternehmensmerkmale in der Untersuchung berücksichtigt werden. Tabelle 3 im Anhang zeigt die deskriptiven Statistiken der verwendeten Variablen.

---

[69] Vgl. Reize (2007) und Reize (2006).

[70] Vgl. König und Licht (1995).

[71] Vgl. beispielsweise Ronning (1991).

Ziel der Untersuchung ist zu ermitteln, von welchen Faktoren es abhängt, ob ein Unternehmen im Zeitraum von 2004 bis 2006 Patente anmeldet und diese Faktoren mit jenen zu vergleichen, die Unternehmen dazu bringen, im selben Zeitraum Innovationen im Unternehmen einzuführen. Dabei wird nicht zwischen Prozess- und Produktinnovationen unterschieden.[72] Auch erfolgt keine Einschränkung auf Innovationen, die zugleich auch Marktneuheiten sind. Zwar ist eine Voraussetzung für die Anmeldung einer Erfindung zum Patent, dass die Erfindung „neu“ ist, jedoch bezieht sich diese Forderung auf den Stand der Technik und nicht auf das „ökonomische Gut“, wie es für die Bezeichnung Marktneuheit oder originäre Innovation relevant ist. So ist es durchaus möglich, dass beispielsweise Komponenten von Nachahmerprodukten patentierbar sind, da dabei neuartige technische Lösungen verwendet werden. In die nachfolgende Analyse können die Angaben von insgesamt rund 3.700 kleinen und mittleren Unternehmen einbezogen werden. Von den in die Untersuchung eingehenden Unternehmen melden im betrachteten Zeitraum 5,8 % Patente an, während 49,1 % der Unternehmen Innovationen in ihrem Unternehmen einführen.

Die in der Untersuchung berücksichtigten erklärenden Variablen sind wie folgt definiert:

- Eigene Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen

Als Indikator für die Innovationsanstrengungen eines Unternehmens wird auf die Regelmäßigkeit zurückgegriffen, in der das Unternehmen in den Jahren 2002 bis 2004 eigene Forschung und Entwicklung betreiben hat. 9,3 % der Unternehmen gaben an, gelegentlich FuE durchgeführt zu haben, weitere 10,8 % unterhielten kontinuierlich eigene FuE-Anstrengungen im betrachteten Dreijahreszeitraum.

- Kooperationen

Des Weiteren wird berücksichtigt, ob das Unternehmen im Jahr 2004 Kooperationen mit anderen Unternehmen oder mit wissenschaftlichen Einrichtungen unterhielt. In der für die Analyse berücksichtigten Stichprobe beträgt der Anteil der kleinen und mittleren Unternehmen, welcher mit Unternehmen kooperiert 27,7 %, während 4,3 % der Unternehmen mit Wissenschaftseinrichtungen zusammenarbeiten. Rund 71 % der Unternehmen unterhält zum Befragungszeitpunkt keine Kooperationen.

---

[72] Es wurde ebenfalls versucht, in der Analyse zwischen Prozess- und Produktinnovationen zu unterscheiden und die empirische Untersuchung mithilfe von trivariaten Probitmodellen durchzuführen. Diese Modelle erwiesen sich jedoch als wenig robust, sodass dieser Ansatz nicht weiter verfolgt wurde.

- Auslandsabsatz

In der Untersuchung wird zunächst unterschieden, ob ein Unternehmen Umsätze im Ausland erzielt oder lediglich im Inland tätig ist. Für Unternehmen mit Auslandsabsatz geht des Weiteren die Exportquote eines Unternehmens – d. h. jener Anteil der Umsätze des Jahres 2004, welcher im Ausland erzielt wurde – in die Untersuchung ein. 33,4 % der untersuchten kleinen und mittleren Unternehmen erzielen Umsätze im Ausland. Der durchschnittliche Exportanteil eines exportierenden Unternehmens am Jahresumsatz beträgt 19,4 %.

- Anzahl der Hauptkonkurrenten

Als Maß für die Wettbewerbsintensität geht zusätzlich die Anzahl der Hauptkonkurrenten in die Untersuchung ein. Dazu wurden die Unternehmen in fünf Klassen eingeteilt.

- Unternehmensalter und -größe

Ebenfalls werden das Unternehmensalter sowie die Beschäftigtengröße – gemessen als Vollzeitäquivalente einschließlich der Inhaber – in der Untersuchung berücksichtigt. Beide Größen gehen in logarithmierter Form in die Regressionsgleichung ein.[73] Der Mittelwert beziehungsweise der Median der Beschäftigtenzahl beträgt 43,7 beziehungsweise 14. Die entsprechenden Werte für das Unternehmensalter betragen 32,5 beziehungsweise 15 Jahre. Zusätzlich kann in dieser Untersuchung berücksichtigt werden, ob das betreffende Unternehmen im Vergleich zu seinen Wettbewerbern größer oder kleiner ist. Wie aufgrund der Datenbasis von kleinen und mittleren Unternehmen zu erwarten ist, haben 39,1 % der in die Untersuchung einbezogenen Unternehmen Konkurrenten, die größer als sie selbst sind, während lediglich 10,2 % angeben, selbst größer als ihre Wettbewerber zu sein.

- Tochterunternehmen

Des Weiteren wird in der Untersuchung berücksichtigt, ob sich das betrachtete Unternehmen zu mehr als 25 % im Besitz eines anderen Unternehmens befindet. Unternehmen, die gemäß dieser Definition Töchter anderer Unternehmen sind, machen 15,4 % der in der Untersuchung berücksichtigten Unternehmen aus.

[73] Da der Logarithmus von Null gegen minus unendlich geht, wurden alle Angaben vor dem logarithmieren mit der Zahl Eins addiert.

- Rechtsform mit beschränkter Haftung

Ebenfalls wird eine Dummyvariable in die Untersuchung aufgenommen, welche wiedergibt, ob das Unternehmen beschränkt haftet. In der Datenbasis trifft dies auf 60,7 % der Unternehmen zu.

- Wirtschaftszweig, Region und Förderstatus

Die Wirtschaftszweigzugehörigkeit eines Unternehmens wird durch eine Dummyvariable wiedergegeben. 28,6 % der untersuchten Unternehmen zählen zum Verarbeitenden Gewerbe, weitere 18,6 % zum Bausektor. Zum Handel gehören 27,8 % der Unternehmen und die restlichen 25 % zum Dienstleistungssektor. Auch die Region des Unternehmenssitzes wird durch eine Dummyvariable in der Untersuchung berücksichtigt, die wiedergibt, ob ein Unternehmen in den neuen oder alten Bundesländern angesiedelt ist. Da sich die für die Untersuchung verwendete Datenbasis sowohl aus von der KfW geförderten als auch aus nicht geförderten Unternehmen zusammensetzt, wurde ferner berücksichtigt, ob ein Unternehmen in der Vergangenheit einen Förderkredit der KfW erhalten hat oder nicht. 41,8 % der in die Untersuchung einbezogenen Unternehmen stammen aus den neuen Bundesländern, rund 69,5 % wurden bereits von der KfW gefördert.

3.3 Regressionsergebnisse.

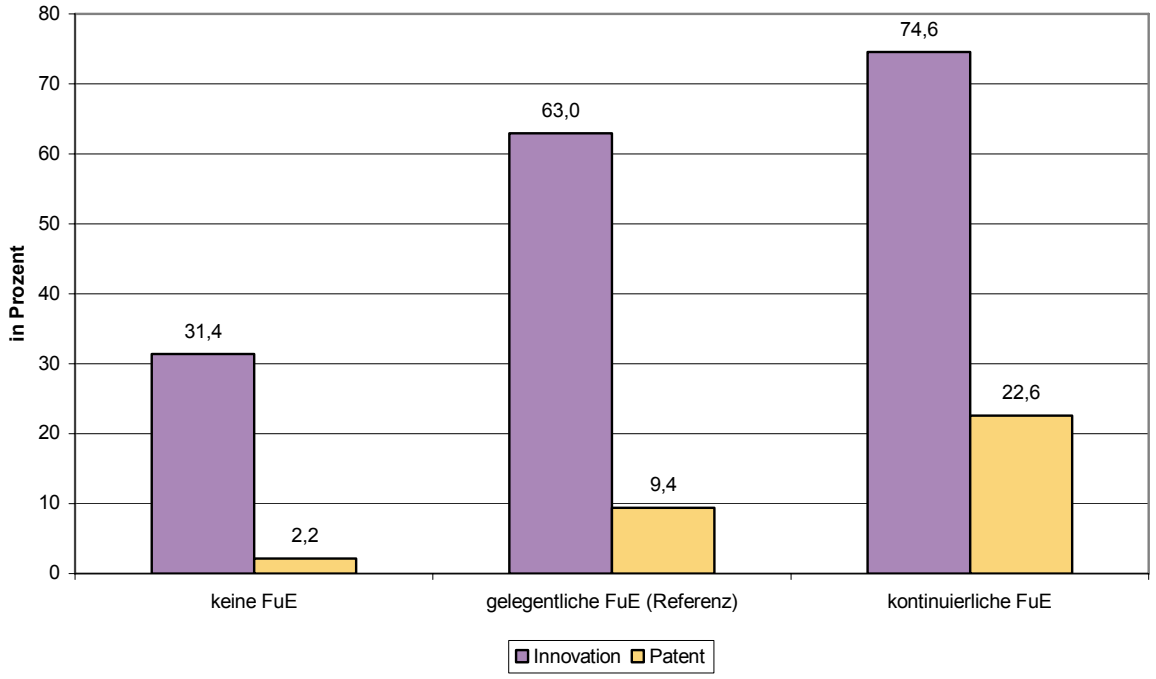
Im Folgenden werden die Resultate der empirischen Untersuchung vorgestellt (s. Tabelle 4 im Anhang), wobei die Regressionsergebnisse anhand von Modellrechnungen veranschaulicht werden. Diesen Modellrechnungen wird ein Referenzunternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe zu Grunde gelegt, welches im Jahr 2004 15 Jahre alt ist und 14 Beschäftigte (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber) aufweist. Diese Werte entsprechen den Medianen in der Datenbasis der Untersuchung. Das Referenzunternehmen hat in den zurückliegenden Jahren gelegentlich eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchgeführt und ist ausschließlich in Deutschland tätig. Des Weiteren wird angenommen, dass es sich keinen wesentlichen Konkurrenten gegenübersieht. Auch unterhält es im Jahr 2004 keine Kooperationen und ist nicht Teil eines Konzerns. Es ist aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt, in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit von der KfW gefördert. Ein so definiertes Unternehmen weist eine Wahrscheinlichkeit, im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen, in Höhe von knapp 63 % auf. Die entsprechende Wahrscheinlichkeit ein Patent anzumelden, beträgt 9,4 %.[74] Der Ein-

[74] Die genaue Definition der hier ausgewiesenen Wahrscheinlichkeiten lautet beispielsweise für die Wahrscheinlichkeit, eine Innovation im Unternehmen eingeführt zu haben: Prob(Innovation=1) = Prob(Innovation=1, Patent=0) + Prob(Innovation=1, Patent=1). Für Patente gilt das entsprechende.

fluss eines Merkmals auf die Patentwahrscheinlichkeit kann nun dargestellt werden, indem gegenüber dem Referenzunternehmen genau dieses Merkmal variiert wird und alle weiteren Merkmale unverändert bleiben.

Die Wahrscheinlichkeiten Innovationen hervorzubringen und Patente anzumelden steigt mit zunehmenden FuE-Anstrengungen.

Grafik 1 gibt den Einfluss der FuE-Anstrengungen eines Unternehmens auf das Innovations- und Patentierungsverhalten wieder. Wie erwartet, zeigt sich für beide Aspekte ein starker Zusammenhang zur Regelmäßigkeit, mit der ein Unternehmen in den zurückliegenden drei Jahren eigene FuE durchgeführt hat. So kann für ein Unternehmen, das kontinuierlich eigene FuE betrieben hat – ansonsten jedoch identische Merkmale wie das Referenzunternehmen aufweist – im Vergleich zum Referenzunternehmen eine Steigerung der Wahrscheinlichkeit, eine Innovation im Unternehmen einzuführen, um knapp 18,4 % ermittelt werden. Für die Wahrscheinlichkeit, ein Patent anzumelden, ergibt sich sogar eine Steigerung um 140 %. Entsprechend nehmen die Wahrscheinlichkeiten, Neuerungen im Unternehmen einzuführen bzw. Patente anzumelden, um die Hälfte bzw. 76,6 % gegenüber dem Referenzunternehmen ab, wenn das betrachtete Unternehmen angibt, keine eigene FuE durchgeführt zu haben.



Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2004 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 1: Wahrscheinlichkeit, im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach der Regelmäßigkeit der FuE-Tätigkeit des Unternehmens

Die starke Veränderung der Patentierungswahrscheinlichkeit ist jedoch vorrangig auf das im Vergleich zur Innovationswahrscheinlichkeit deutlich niedrigere Ausgangsniveau zurückzuführen. Wie ein zusätzlich durchgeführter Wald-Test ermittelt, liegen die Unterschiede der Einflussstärke der FuE-Anstrengungen auf das Patentierungs- sowie das Innovationsverhalten im statistischen Unschärfebereich der Untersuchung, sodass – anders als es die Grafik suggeriert – eine unterschiedliche Wirkung der FuE-Anstrengungen auf die Wahrscheinlichkeit, ein Patent anzumelden bzw. eine Innovation im Unternehmen einzuführen, nicht ermittelt werden kann.[75]

Die Überlegungen, wonach insbesondere Unternehmen mit hohen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen sowohl häufiger Innovationen hervorbringen als auch häufiger Patente anmelden, können somit für die hier untersuchte Stichprobe von kleinen und mittleren Unternehmen bestätigt werden. Nicht bestätigt werden konnte dagegen ein abweichender, enge-

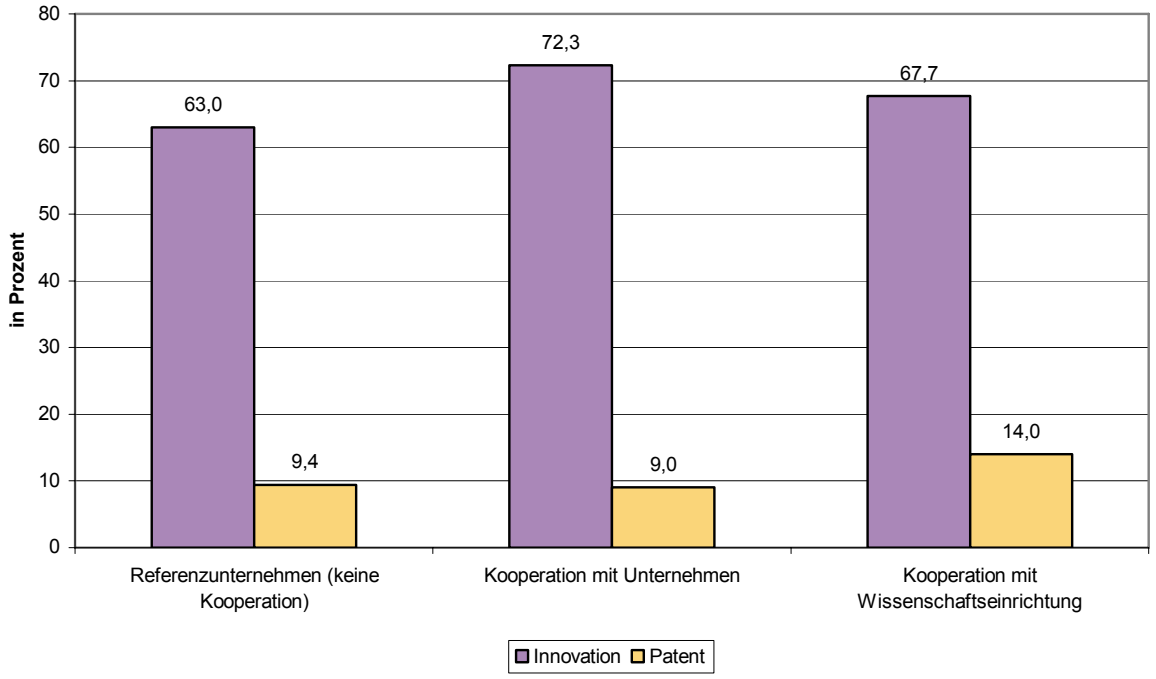
[75] Mit Hilfe des Wald-Tests wird überprüft, ob die zu Grunde liegenden Regressionskoeffizienten sich unterscheiden. Die Nullhypothesen, wonach die entsprechenden Regressionskoeffizienten identisch sind, können mit Werten von $\chi^2(1) = 2{,}17$ (P-Wert = 0,14) für kontinuierliche bzw. $\chi^2(1) = 0{,}66$ (P-Wert = 0,44) für keine eigene FuE nicht abgelehnt werden.

rer Zusammenhang zwischen den eigenen FuE-Anstrengungen und dem Patentierungs- im Vergleich zum Innovationsverhalten, wie ihn die Überlegungen in Abschnitt 2.2. hätten erwarten lassen.

Unternehmen, die mit anderen Unternehmen kooperieren, bringen häufiger Innovationen hervor.

Die Überlegungen, wonach auch Kooperationen das Hervorbringen von Innovationen und Patenten befördern, können mit der vorliegenden Untersuchung dagegen nur teilweise belegt werden (s. Grafik 2). So kann für die untersuchten kleinen und mittleren Unternehmen, die Kooperationen mit Unternehmen unterhalten – ansonsten jedoch mit dem Referenzunternehmen identisch sind –, eine gegenüber dem nicht kooperierenden Referenzunternehmen um 14,8 % höhere Wahrscheinlichkeit ermittelt werden, eine Innovation im Unternehmen einzuführen.

Für Kooperationen mit Einrichtungen aus der Wissenschaft zeigt sich zwar auch das erwartete positive Vorzeichen, die ermittelten Unterschiede zwischen den nicht kooperierenden und den mit Wissenschaftseinrichtungen zusammenarbeitenden kleinen und mittleren Unternehmen erweisen sich jedoch als zu gering und zu unsystematisch, als dass von einem gesicherten Einfluss ausgegangen werden kann. So werden die üblichen Signifikanzkriterien für die Wirkung von Kooperationen mit anderen Unternehmen auf die Patentierungswahrscheinlichkeit nicht erfüllt. Ein Grund hierfür könnte sein, dass in dieser Untersuchung sowohl Marktneuheiten als auch Imitationen zur Kategorie „Innovation“ zusammengefasst wurden. So kann vermutet werden, dass bei Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen aufgrund des dort vorhandenen neuen Wissens sowie der Fähigkeit des kooperierenden Unternehmens, dieses Wissen aufzunehmen und zu verarbeiten, vorrangig Marktneuheiten entwickelt werden, während für das Hervorbringen von Imitationen solche Kontakte weniger von Bedeutung sind. Die Zusammenfassung beider Arten von Innovation kann nun dazu führen, dass im Gesamtergebnis der erwartete positive Einfluss einer Zusammenarbeit mit Wissenschaftseinrichtungen auf das Hervorbringen von Marktneuheiten bis zur statistischen Insignifikanz „verwässert“ wird.



Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt und keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 2: Wahrscheinlichkeit, im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach dem Kooperationsverhalten des Unternehmens

Unternehmen, die mit Wissenschaftseinrichtungen kooperieren, melden häufiger Patente an.

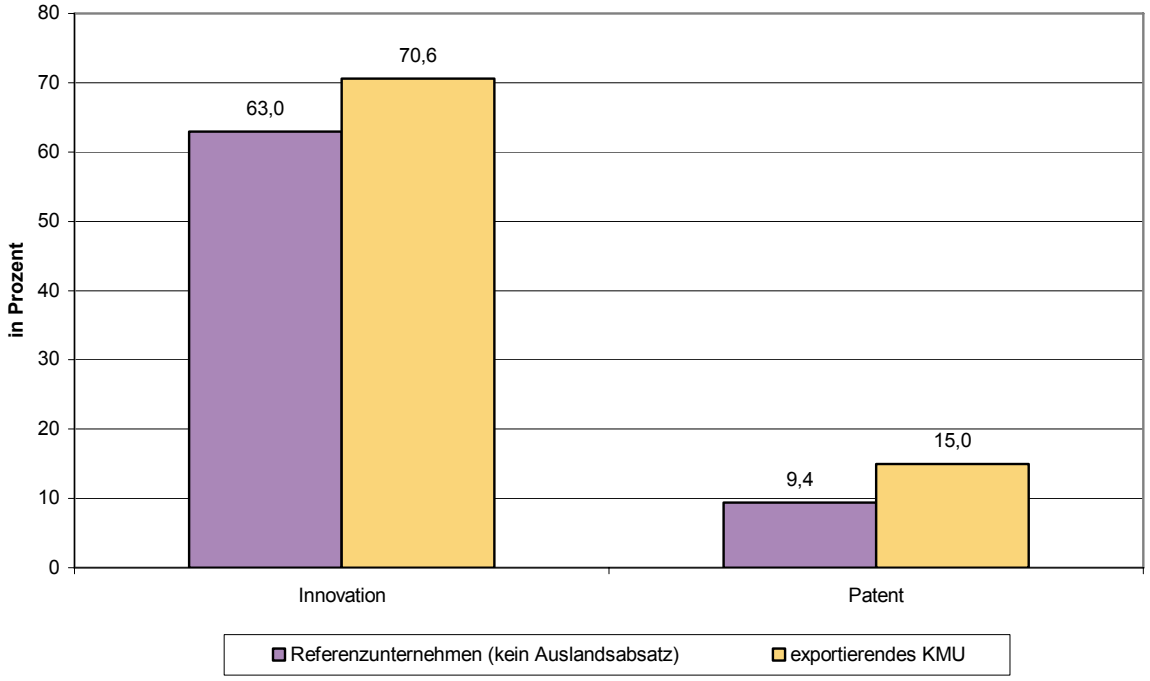
Genau umgekehrt verhält es sich dagegen bezüglich der Patentanmeldungen. Hier kann für Unternehmen, die mit Wissenschaftseinrichtungen kooperieren, eine um 55,6 % höhere Wahrscheinlichkeit ermittelt werden, Patente anzumelden, während sich für Kooperationen mit Unternehmen kein (statistisch signifikanter) Zusammenhang zu dieser Wahrscheinlichkeit zeigt. Der positive Einfluss von Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen auf das Patentierungsverhalten kann darauf zurückgeführt werden, dass bei diesen Kooperationen vor allem technische Neuerungen entwickelt werden. Daneben ist es auch möglich, dass die Nutzung von Patenten als Leistungsnachweis für Wissenschaftseinrichtungen, zu diesem Befund beitragen.[76]

Aufgrund des positiven Einflusses von Unternehmenskooperationen auf die Innovationstätigkeit hätte hier erwartet werden können, dass auch ein Zusammenhang zwischen Unternehmenskooperationen und dem Patentieren besteht. Dass ein solcher Zusammenhang hier

[76] Vgl. Schmoch, Licht und Reinhard (2000).

nicht ermittelt werden kann, könnte darauf zurückzuführen sein, dass bei solchen Kooperationen kleiner und mittlerer Unternehmen eher inkrementelle Innovationen und spezifische Problemlösungen erarbeitet werden, die weniger durch Patente geschützt werden müssen.

Unternehmen, die im Ausland Umsätze erzielen, sind innovativer und melden häufiger Patente an.



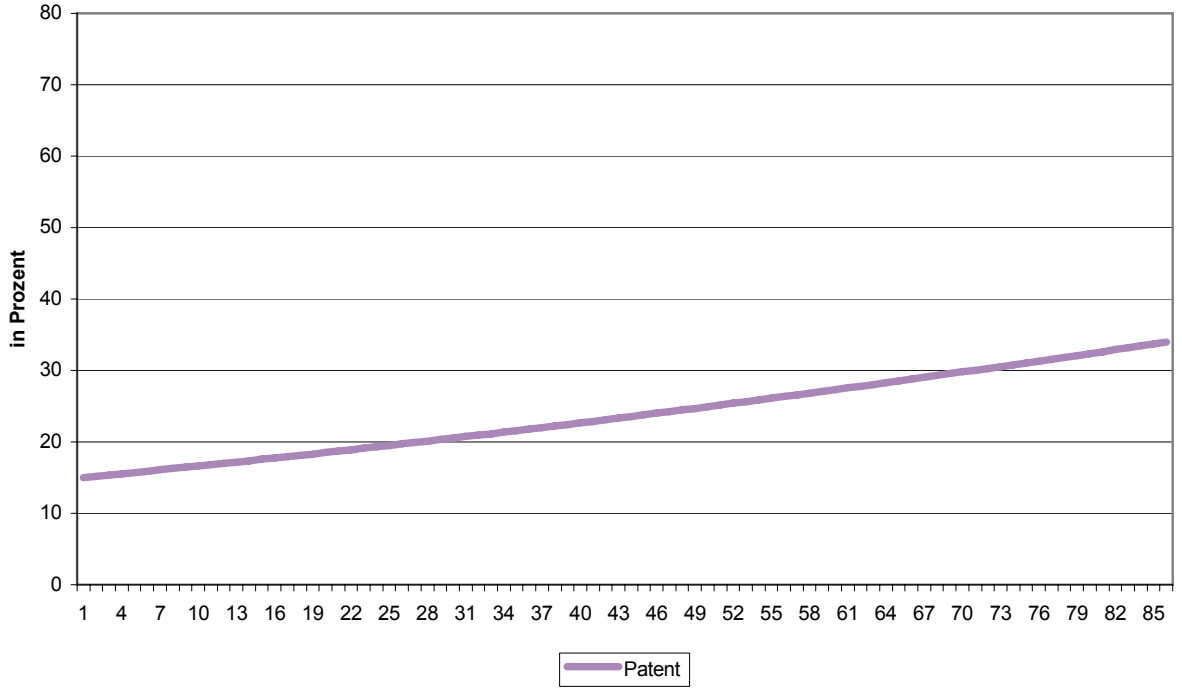
Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2004 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 3: Wahrscheinlichkeit, im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach Auslandsabsatz

Entsprechend den theoretischen Überlegungen kann auch ein positiver Zusammenhang sowohl zwischen der Wahrscheinlichkeit, Innovationen hervorzubringen als auch ein Patent anzumelden, und dem Erzielen von Auslandsumsätzen festgestellt werden (s. Grafik 3). So zeigt sich für ein Unternehmen, welches im Gegensatz zum Referenzunternehmen Auslandsumsätze erzielt, ansonsten jedoch identische Merkmale aufweist, eine um 12,1 % höherer Innovationswahrscheinlichkeit und eine um 59,6 % höhere Patentierungswahrscheinlichkeit. Analog zu den Ergebnissen bezüglich der FuE-Anstrengungen, liegen die Unter-

schiede der Einflussstärke des Erzielens von Auslandsumsätzen auf das Patentierungs- sowie das Innovationsverhalten im statistischen Unschärfebereich der Untersuchung.[77]



Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt und einen Teil seines Umsatzes im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2004 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

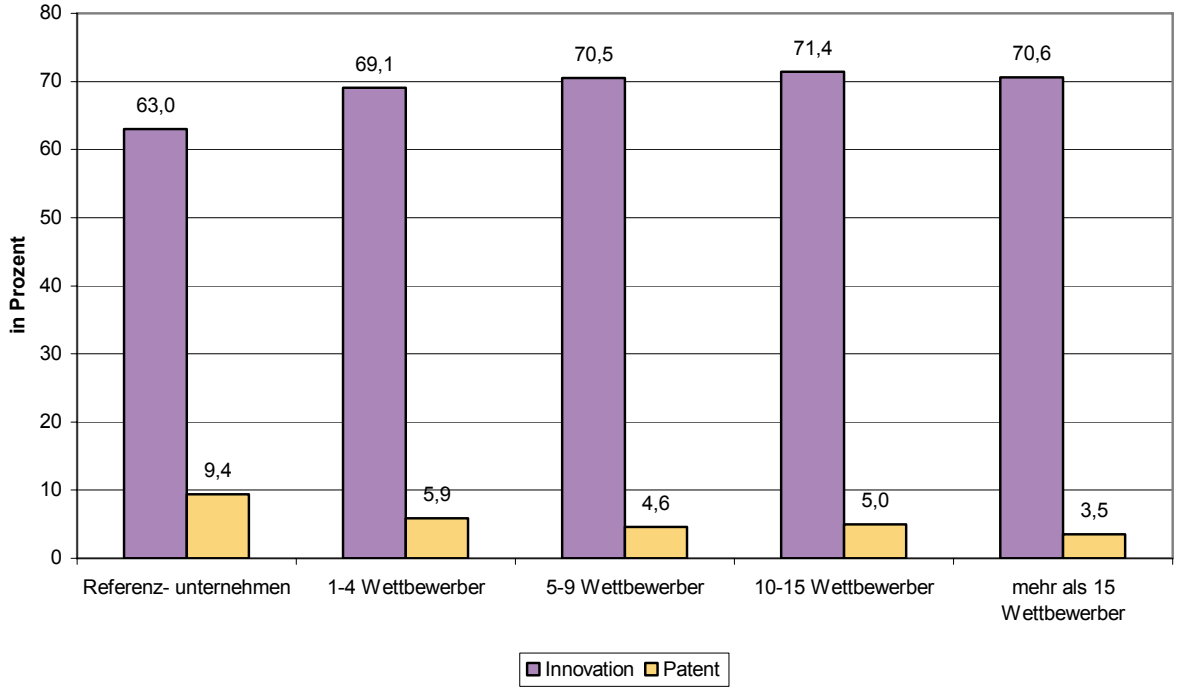
Grafik 4: Wahrscheinlichkeit, im Zeitraum von 2004 bis 2006 ein Patent anzumelden, nach dem Anteil der Unternehmensumsätze, die im Ausland erzielt werden

Für das Anmelden von Patenten kann darüber hinaus auch ein Zusammenhang mit der Höhe des Anteils der Exporte am Unternehmensumsatz ermittelt werden (s. Grafik 4). So steigt die Wahrscheinlichkeit, im Beobachtungszeitraum ein Patent anzumelden von 16,6 % auf 20,3 %, wenn der Auslandsabsatz von 10 % (Median unter den exportierenden Unternehmen) auf 29 % (3. Quartil unter der exportierenden Unternehmen)[78] zunimmt, alle anderen Merkmale jedoch unverändert bleiben. Dieses Ergebnis steht somit im Einklang zu den Überlegungen, wonach insbesondere auf internationalen Märkten aktive Unternehmen innovativer sind und ihre Neuerungen auch häufiger durch Patente schützen.

[77] So lehnt der Wald-Test die Nullhypothese, wonach die entsprechenden Regressionskoeffizienten identisch sind, nicht ab [$\chi^2(1) = 0{,}27$ (P-Wert = 0,60)]

[78] Das 3. Quartil ist jene Merkmalsausprägung, die die 75 % der kleinsten von den 25 % der größten Werte des Merkmals in des Stichprobe trennt

Unternehmen auf Märkten mit vielen Konkurrenten sind innovativer, melden jedoch seltener Patente an.



Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt und keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen unterhält im Jahr 2004 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 5: Wahrscheinlichkeit im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach der Anzahl der Hauptkonkurrenten

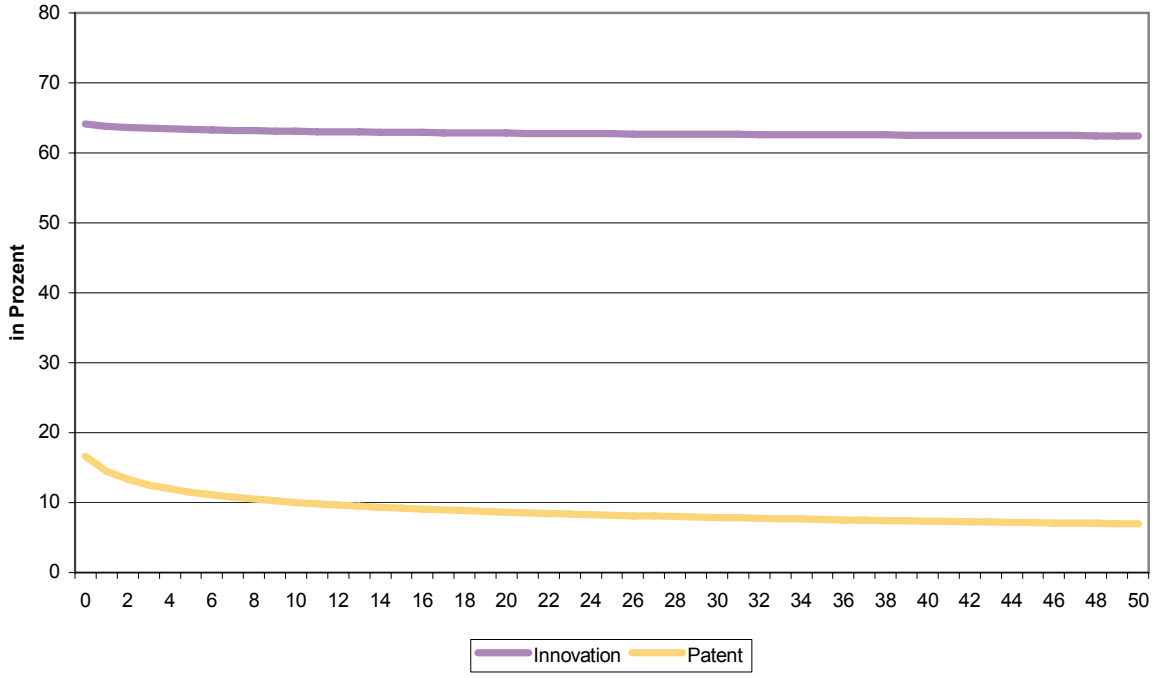
Bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Anzahl der Konkurrenten und dem Innovations- beziehungsweise dem Patentierungsverhalten ermittelt die vorliegende Untersuchung starke Unterschiede (s. Grafik 5). So zeigt sich für den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Wettbewerber und der Wahrscheinlichkeit, Innovationen im Unternehmen einzuführen, ein deutlich positiver Zusammenhang: Bereits für Unternehmen, die sich zwischen 5 und 9 Wettbewerbern gegenübersehen, kann eine deutliche und statistisch signifikante Zunahme der Innovationswahrscheinlichkeit um 11,9 % gegenüber dem Referenzunternehmen ohne Konkurrenten festgestellt werden. Für Unternehmen mit mehr Wettbewerbern liegt diese Wahrscheinlichkeit in der Tendenz sogar noch höher.[79]

[79] Durchgeführte Wald-Tests kommen jedoch zum Ergebnis, dass sich die Koeffizienten der Kategorien „5–9 Wettbewerber“ sowie der Kategorien für die höheren Wettbewerberzahlen nicht statistisch signifikant unterscheiden.

Für die Beziehung zwischen der Wettbewerberzahl und der Wahrscheinlichkeit, Patente anzumelden, kann dagegen ein in der Tendenz negativer Zusammenhang ermittelt werden. Als statistisch signifikant gegenüber dem Referenzunternehmen erweist sich der Unterschied im Patentierungsverhalten jedoch erst für Unternehmen mit mehr als 15 Wettbewerbern. Für diese Gruppe von Unternehmen kann eine im Vergleich zum Referenzunternehmen um 62,8 % niedrigere Wahrscheinlichkeit ermittelt werden, Patente anzumelden. Dieser Befund deutet auf die Relevanz des in Abschnitt 2.2 dargelegten Arguments hin, dass mit zunehmender Anzahl der Wettbewerber die Markttransparenz sinkt und somit strategische Schutzmechanismen, wie etwa die Geheimhaltung oder ein zeitlicher Vorsprung vor Konkurrenten, an Bedeutung gewinnen.

Junge Unternehmen melden häufiger Patente an.

Des Weiteren kann in der Untersuchung festgestellt werden, dass junge Unternehmen häufiger Patente anmelden als ältere Unternehmen, während sich für das Innovationsverhalten – nach Berücksichtigung aller weiteren Faktoren – kein Zusammenhang zum Unternehmensalter zeigt (s. Grafik 6). So weist ein 10 Jahre (1. Quartil) altes Unternehmen eine um 8,7 % höhere Wahrscheinlichkeit auf, Patente anzumelden als das 15 Jahre alte Referenzunternehmen. Die in Abschnitt 2.2 dargelegten Überlegungen zum Einfluss des Branchenlebenszyklus – und damit des Unternehmensalters – auf das Innovations- und Patentierungsverhalten lassen sich in dieser Untersuchung somit lediglich für das Anmelden von Patenten bestätigen.



Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt und keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2004 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 6: Wahrscheinlichkeit im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach dem Alter des Unternehmens

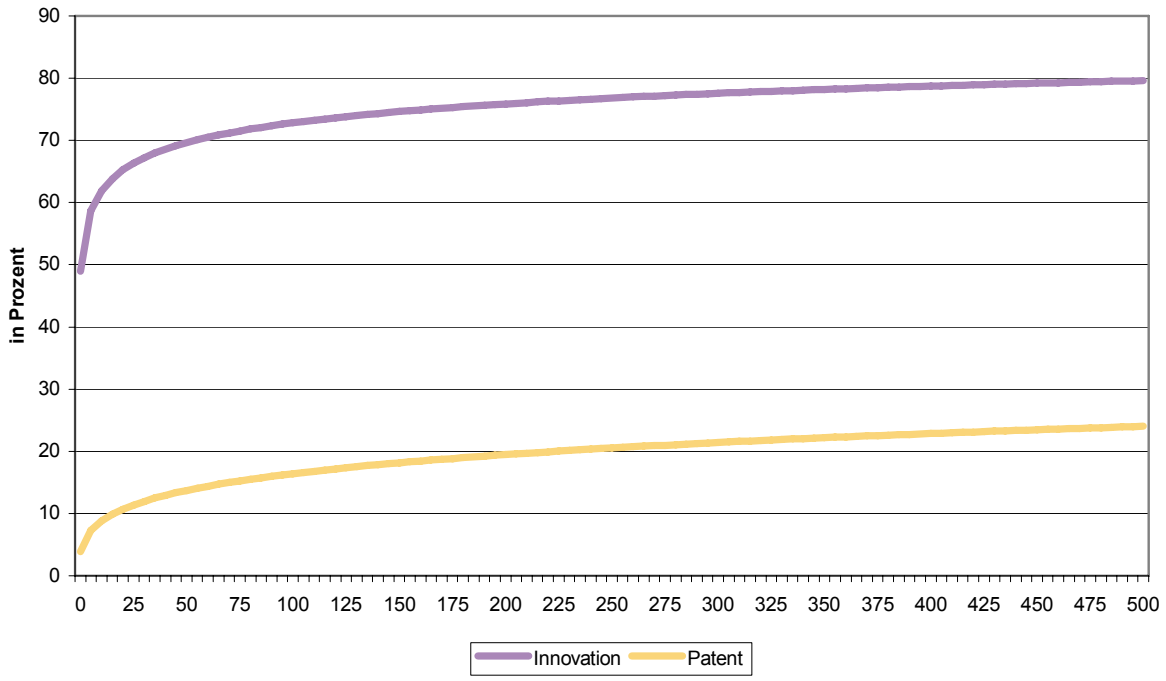
Große Unternehmen innovieren und patentieren häufiger.

Auch nach Kontrolle aller in der multivariaten Analyse verwendeten Unternehmens- und Marktumfeldmerkmale zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und dem Innovations- sowie dem Patentierungsverhalten (s. Grafik 7). So steigt die Wahrscheinlichkeit, dass eines der hier untersuchten kleinen und mittleren Unternehmen eine Innovation im Unternehmen einführt, auf über das Doppelte, wenn es statt der 14 Beschäftigten im Referenzunternehmen 42 Beschäftigte (3. Quartil) aufweist. Dies zeigt, dass auch nach Berücksichtigung vieler Faktoren – wie etwa der FuE-Anstrengungen – größere Unternehmen bei der Hervorbringung von Innovationen bevorteilt sind.

Die Wahrscheinlichkeit, Patente anzumelden, steigt für Unternehmen mit 42 Beschäftigten gegenüber dem Referenzunternehmen auf knapp das Sechsfache.[80] Die Gründe für die deutlich höhere Wahrscheinlichkeit für große Unternehmen, Patente anzumelden, können im Fixkostencharakter der mit der Patentanmeldung verbundenen Transaktionskosten sowie

[80] Auch hier gilt, dass die ermittelten Unterschiede der Einflussstärke der FuE-Anstrengungen auf das Patentierungs- sowie das Innovationsverhalten im statistischen Unschärfebereich der Untersuchung liegen [Wald-Test: $\chi^2(1) = 0{,}58$ (P-Wert = 0,45)].

der Rechtsdurchsetzungskosten und in der insbesondere für kleine Unternehmen Erfolg versprechenden Strategie einer Anwendung strategischer Schutzinstrumente begründet liegen. Auch mag dazu beitragen, dass die angesprochenen Kreuzlizensierungen und Teilnahmen an Patentpools für kleine und mittlere Unternehmen eine im Vergleich zu Großunternehmen untergeordnete Rolle spielen.

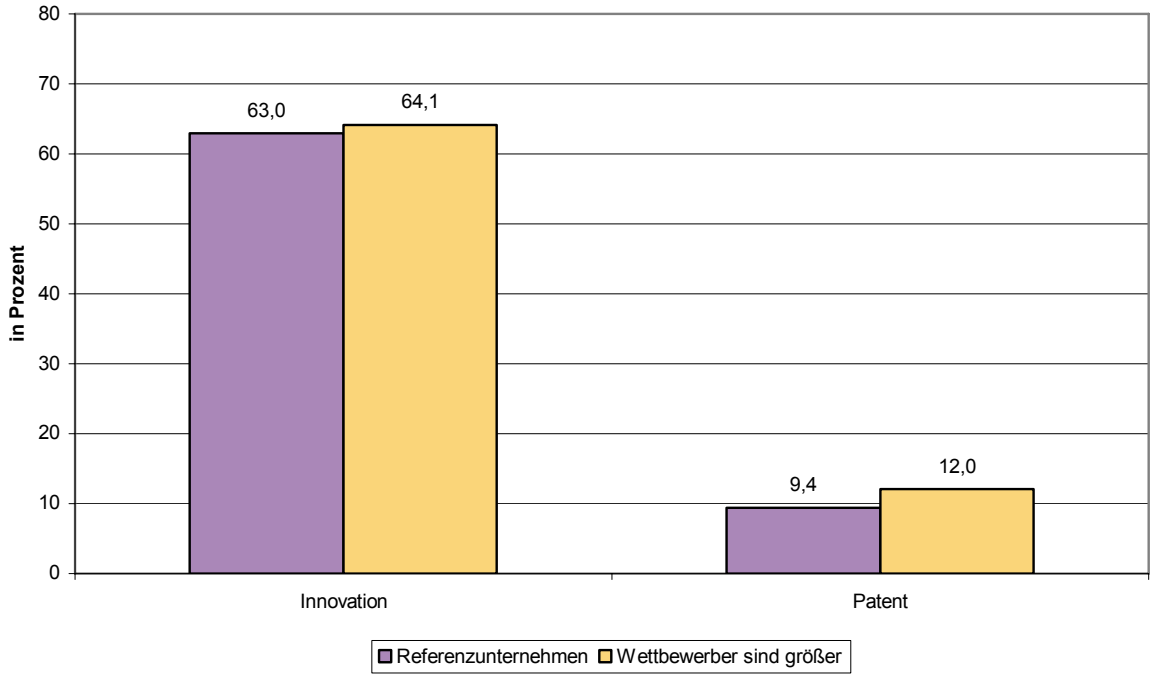


Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe, welches gelegentlich eigene FuE betreibt und keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2002 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 7: Wahrscheinlichkeit im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach der Unternehmensgröße (Anzahl der Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten)

Darüber hinaus kann für Unternehmen, die kleiner als Ihre wichtigsten Konkurrenten sind, eine um 27,7 % höhere Wahrscheinlichkeit, Patente anzumelden, ermittelt werden (s. Grafik 8), während zwischen der relativen Unternehmensgröße und dem Innovationsverhalten kein Zusammenhang festgestellt werden kann. Die besondere Situation des Wettbewerbs mit größeren Unternehmen führt somit dazu, dass kleine und mittlere Unternehmen ihre Neuentwicklungen mithilfe von Patenten schützen. Dies spricht für die Überlegungen, wonach kleine Unternehmen, die ihre mindestoptimale Betriebsgröße noch nicht erreicht haben, gerade auch über einen Wettbewerb im technologischen Bereich versuchen, Marktanteile zu gewinnen. Eine verstärkte Innovationstätigkeit vergleichsweise kleiner Unternehmen in der Wettbewerbssituation mit größeren Konkurrenten kann jedoch – bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Inputs in den Innovationsprozess – nicht festgestellt werden.



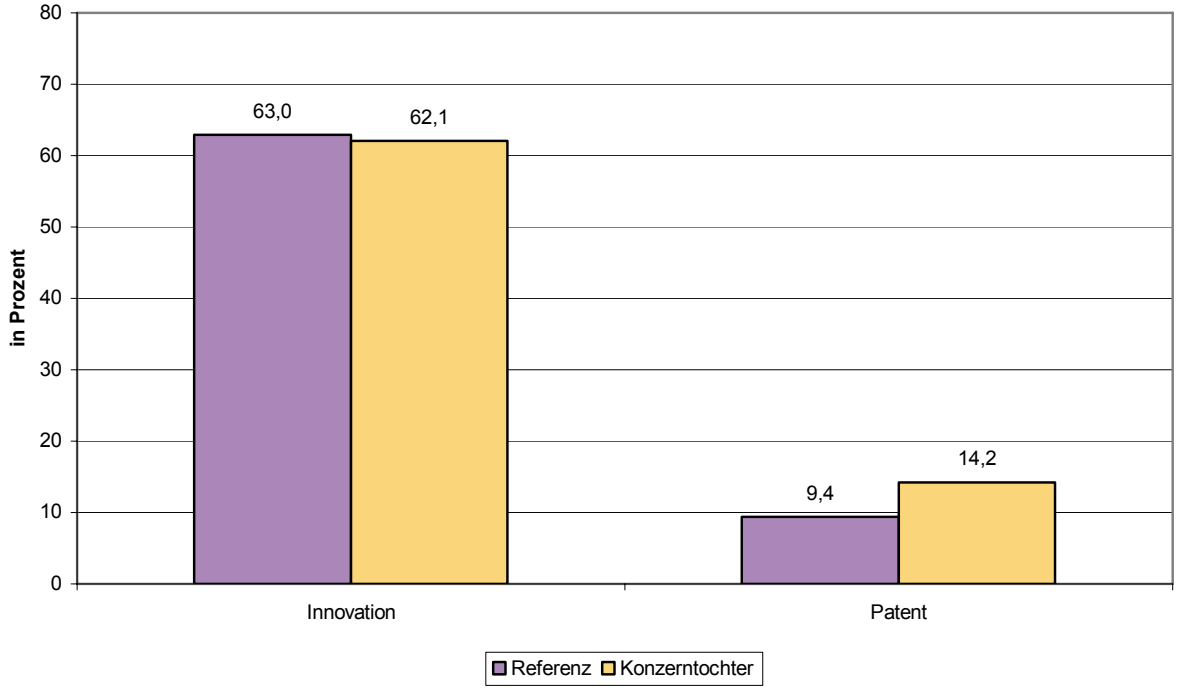
Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt und keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2002 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 8: Wahrscheinlichkeit im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach der Unternehmensgröße im Vergleich zu den Wettbewerbern

Kleine und mittlere Unternehmen, die einem Konzernverbund angehören, patentieren häufiger.

Bezüglich der Konzernzugehörigkeit eines Unternehmens lässt sich – nach Kontrolle aller anderen berücksichtigten Merkmale – ein Zusammenhang zum Patentierungsverhalten, nicht jedoch zum Innovationsverhalten ermitteln. So liegt die Wahrscheinlichkeit, ein Patent anzumelden, um rund 51,1 % gegenüber dem Referenzunternehmen höher, wenn dass betrachtete Unternehmen einem Konzern angehört (s. Grafik 9). Somit zeigen sich auch bezüglich der Konzernzugehörigkeit die erwarteten Zusammenhänge zwischen der Unternehmensgröße und dem Patentierungsverhalten. Neben dem Kostenargument dürfte hierfür auch die Verwendung von Patenten als Leistungsnachweis eine Rolle spielen.



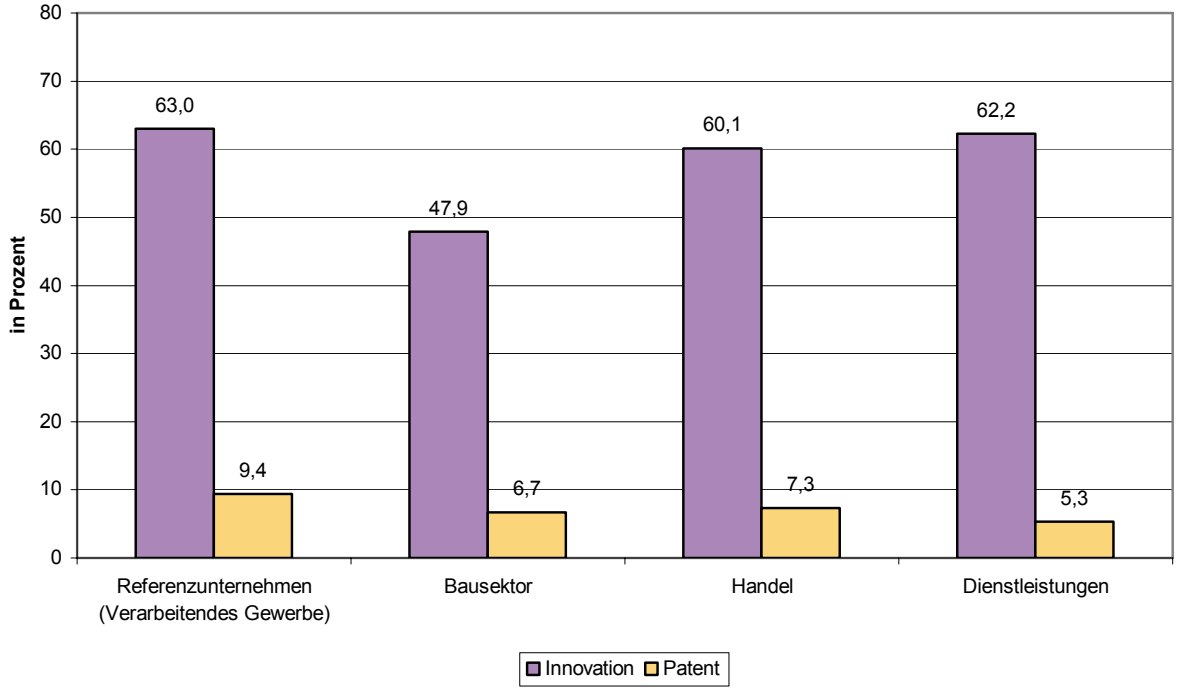
Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt und keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2002 keine Kooperationen. Es ist aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 9: Wahrscheinlichkeit im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach Konzernzugehörigkeit

Weitere Bestimmungsfaktoren des Innovations- sowie des Patentierungsverhaltens.

Bezüglich der Wirtschaftszweigzugehörigkeit eines Unternehmens können in der multivariaten Analyse folgende Unterschiede im Innovations- und Patentierungsverhalten ermittelt werden (s. Grafik 10). So werden von Unternehmen aus der Baubranche – bei Konstanz aller anderen berücksichtigten Merkmale – deutlich seltener Innovationen im Unternehmen eingeführt. Im Vergleich zum Referenzunternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe sinkt die Wahrscheinlichkeit, eine Innovation hervorzubringen, um 24 %. Bezüglich des Patentierungsverhaltens zeigt sich, dass Unternehmen des Dienstleistungssektors deutlich seltener Patente anmelden als andere Unternehmen. Gegenüber einem Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes liegt diese Wahrscheinlichkeit um 43,6 % niedriger, was darauf zurückzuführen sein dürfte, dass Neuerungen im Dienstleistungssektor häufiger nicht technischer Natur sind und daher auch seltener patentierungsfähig sind. Weitere Unterschiede zwischen den Wirtschaftszweigen können nicht ermittelt werden.

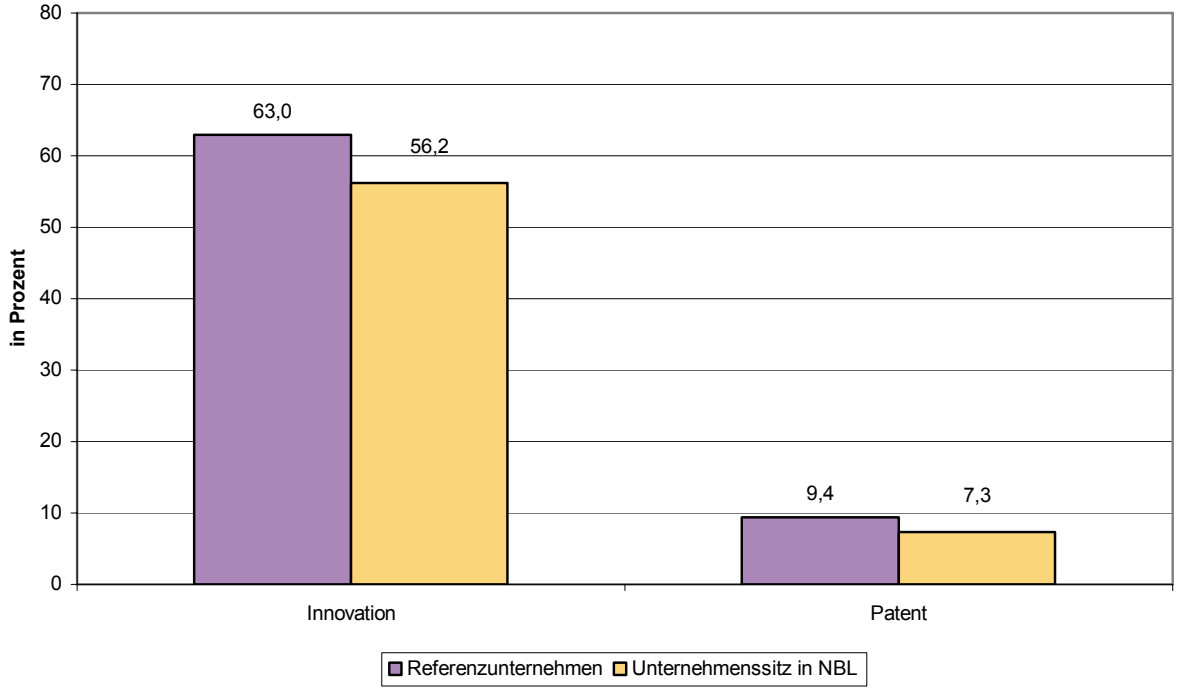


Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt und keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2004 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen ist in den alten Bundesländern angesiedelt und wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 10: Wahrscheinlichkeit im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach Wirtschaftszweigen

Abschließend kann ermittelt werden, dass – nach Berücksichtigung aller anderen in diese Untersuchung eingehenden Merkmale – in den neuen Bundsländern angesiedelte Unternehmen seltener Innovationen in ihrem Unternehmen einführen als Unternehmen aus den alten Bundesländern. Wie Grafik 11 zeigt, liegt diese Wahrscheinlichkeit für ostdeutsche Unternehmen um 10,8 % niedriger als für ihre westdeutschen Pendants. Dieses Ergebnis steht somit im Einklang mit den in Abschnitt 2.2 dargelegten Erwartungen. Nicht bestätigen lässt sich dagegen die Hypothese, dass Unternehmen aus den neuen Bundesländern seltener Patente anmelden. Zwar zeigt sich in der Regressionsanalyse ein negatives Vorzeichen beim entsprechenden Koeffizienten, der ermittelte Wert liegt jedoch im statistischen Unschärfebereich der Untersuchung, sodass er nicht als statistisch gesichert gelten kann.



Anmerkung: Dargestellt sind die Ergebnisse für ein 15 Jahre altes Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit 14 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente inklusive Inhaber), welches gelegentlich eigene FuE betreibt und keinen Umsatz im Ausland erzielt. Dieses Unternehmen sieht sich keinen wichtigen Konkurrenten gegenüber und unterhält im Jahr 2004 keine Kooperationen. Es ist ein eigenständiges Unternehmen und aufgrund seiner Rechtsform nicht in der Haftung beschränkt. Das Unternehmen wurde in der Vergangenheit bereits von der KfW gefördert.

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen gemäß Tabelle 3.

Grafik 11: Wahrscheinlichkeit im Zeitraum von 2004 bis 2006 eine Innovation im Unternehmen einzuführen bzw. ein Patent anzumelden, nach dem Unternehmenssitz

4. Fazit.

Dieser Beitrag untersucht die Bestimmungsfaktoren des Innovations- und Patentierungsverhaltens von kleinen und mittleren Unternehmen. Das Hauptaugenmerk liegt darauf, explizit die Faktoren, welche das Hervorbringen von Innovationen im Sinne einer Einführung neuer Produkte oder Produktionsverfahren begünstigen, jenen gegenüberzustellen, die zur Anmeldung von Patenten beitragen.

Mit einem Wert von 43 % fällt der Anteil innovierender kleiner und mittlerer Unternehmen deutlich größer aus als der Anteil der patentierenden kleinen und mittleren Unternehmen mit 3 %. Deutlich geringere Anteile patentierender als innovierender Unternehmen zeigen sich in allen Wirtschaftszweigen, wenn auch unterschiedlich ausgeprägt. So liegt im FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe der Anteil der Innovatoren mit rund 67 % um das 3,5-fache höher als jener, der Patente anmeldet, während bei den wissensintensiven Dienstleistungen die Diskrepanz zwischen dem Anteil der Innovatoren mit knapp 50 % sowie der patentierenden Unternehmen mit 2,4 % am höchsten ist. Im Bausektor dagegen werden sowohl vergleichsweise wenige Innovationen als auch wenige Patente angemeldet.

Ob ein Unternehmen Patente anmeldet oder nicht, wird im Wesentlichen vom Aspekt der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit durch technologischen Vorsprung sowie von Kostenüberlegungen bestimmt. So spielt für das Patentieren von Neuerungen durch ein Unternehmen eine wesentliche Rolle, ob ein Patent als Schutzinstrument vor einer Nachahmung der Erfindung geeignet ist sowie ob darüber hinaus durch die Patentierung ein Beitrag zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens – etwa durch die Behinderung von Konkurrenten – geleistet werden kann. Die Kosten wirken sich über das Ausmaß, in dem ein Unternehmen in den Innovationsprozess investiert, sowie über die Kosten, die in einem Unternehmen für die Anmeldung und Aufrechterhaltung eines Patents anfallen, auf das Patentierungsverhalten aus. Für welche Unternehmenstypen die Motive zu patentieren bzw. auf Patente zu verzichten, überwiegen, und wie sich diese Unternehmen von innovierenden Unternehmen unterscheiden, wird mithilfe einer multivariaten Analyse untersucht. Die zentralen Befunde können vor allem auf zwei Aspekte zurückgeführt werden:

Erstens zeigen sich Effekte, die mit den FuE-Anstrengungen sowie der Unternehmensgröße zusammenhängen. Wenig überraschend innovieren und patentieren kleine und mittlere Unternehmen, mit hohen Inputs in den Innovationsprozess häufiger als andere Unternehmen. So kann ermittelt werden, dass Unternehmen, die kontinuierlich eigene FuE betreiben, häufiger sowohl Innovationen hervorbringen als auch Patente anmelden als Unternehmen, die lediglich gelegentlich FuE-Anstrengungen unternehmen. Am seltensten innovieren und patentieren kleine und mittlere Unternehmen ohne eigene FuE-Anstrengungen. Auch Kooperationen stellen einen Input in den Innovationsprozess dar. Hier kann ermittelt werden, dass kleine und mittlere Unternehmen, die mit anderen Unternehmen zusammenarbeiten, wie erwartet häufiger Innovationen hervorbringen, nicht jedoch häufiger Patente anmelden. Letzterer Befund dürfte darauf zurückzuführen sein, dass bei diesen Kooperationen oftmals inkrementelle Innovationen und Lösungen für kundenspezifische Probleme im Vordergrund stehen dürften, die weniger durch Patente geschützt werden müssen. Eine höhere Wahrscheinlichkeit Patente anzumelden, kann dagegen für Kooperationen mit Einrichtungen aus der Wissenschaft ermittelt werden. Hierin spiegelt sich wider, dass bei Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen vor allem neue, technische Erkenntnisse an den Unternehmenssektor transferiert werden, die aufgrund ihres Neuigkeitsgrads besonders schützenswert sind. Daneben dürfte auch eine Rolle spielen, dass Wissenschaftseinrichtungen Patente zunehmend als Leistungsnachweis heranziehen.

Auch bezüglich der Unternehmensgröße können für das Innovations- sowie das Patentierungsverhalten ähnliche Zusammenhänge ermittelt werden: So innovieren und patentieren, gemessen an ihrer Beschäftigtenanzahl, größere Unternehmen – auch bei Berücksichtigung ihrer FuE-Anstrengungen – häufiger als kleinere Unternehmen. Dieser Befund belegt die

generellen Vorteile großer Unternehmen bei der Hervorbringung von Innovationen auch über die reine Finanzierung und Durchführung von FuE hinaus. Der große Fixkostenanteil an den Patentierungskosten dürfte auch dazuführen, dass die Wahrscheinlichkeit, ein Patent anzumelden, mit zunehmender Unternehmensgröße steigt. Größenvorteile aufgrund eines Konzernverbunds dürften auch wesentlich dazu beitragen, dass Tochterunternehmen häufiger Patente anmelden, als eigenständige Unternehmen mit ansonsten identischen Merkmalen.

Zweitens lassen sich starke Einflüsse des Marktumfeldes und der Wettbewerbssituation, in dem das Unternehmen agiert, auf das Innovations- und das Patentierungsverhalten feststellen. So melden junge Unternehmen häufiger Patente an als ältere Unternehmen. Dieser Befund steht im Einklang mit der Branchenlebenszyklushypothese, wonach in jungen Branchen – in denen in der Regel auch junge Unternehmen vorherrschen – häufiger Erfindungen patentiert werden als in etablierten Branchen. Ein Zusammenhang zwischen dem Unternehmensalter und dem Hervorbringen von Innovationen kann dagegen nach Berücksichtigung der FuE-Anstrengungen des Unternehmens nicht ermittelt werden. Eine höhere Wahrscheinlichkeit, Patente anzumelden, zeigt sich auch bei Unternehmen, die kleiner als ihre Wettbewerber sind. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass sie den Wettbewerb mit ihren größeren Konkurrenten im technologischen Bereich suchen.

Auch die regionale Ausdehnung des Absatzgebiets steht im Zusammenhang mit dem Innovations- und Patentierungsverhalten. So kann entsprechend den theoretischen Überlegungen für Unternehmen, die Umsätze im Ausland erzielen, sowohl eine höhere Wahrscheinlichkeit, Innovationen hervorzubringen als auch Patente anzumelden, festgestellt werden. Für das Anmelden von Patenten zeigt sich darüber hinaus auch ein Zusammenhang mit der Höhe des Anteils der Exporte am Unternehmensumsatz. Dieses Ergebnis bestätigt somit die Überlegungen, wonach insbesondere die hohe Wettbewerbsintensität auf internationalen Märkten deutsche Unternehmen zu Innovationen und deren Schutz zwingt.

Die größten Unterschiede im Innovations- und Patentierungsverhalten zeigen sich bezüglich des Zusammenhangs zur Anzahl der Wettbewerber. So führen Unternehmen, die sich vielen Wettbewerbern gegenübersehen, deutlich häufiger Innovationen in ihrem Unternehmen ein. Dies bestätigt die Hypothese, wonach Wettbewerb Innovationen fördert. Für die Beziehung zwischen der Wettbewerberzahl und der Wahrscheinlichkeit, Patente anzumelden, kann dagegen – insbesondere bei einer sehr hohen Anzahl von Konkurrenten – ein negativer Zusammenhang ermittelt werden. Dieser Befund deutet darauf hin, dass mit zunehmender Anzahl der Wettbewerber die Markttransparenz sinkt und somit andere Schutzmechanismen, wie die Geheimhaltung oder ein zeitlicher Vorsprung vor Konkurrenten, an Bedeutung gewinnen.

Somit können in dieser Untersuchung verschiedene Faktoren ermittelt werden, deren Bedeutung sich qualitativ oder in ihrer Stärke auf das Innovations- und Patentierungsverhalten unterscheidet. Insbesondere zeigt sich in dieser Untersuchung, dass die Einflüsse der Wettbewerbsintensität und von Kooperationen je nach Kooperationspartner auf das Patentierungs- und Innovationsverhalten differieren. Nicht bestätigt werden konnte dagegen der erwartete engere Zusammenhang zwischen den eigenen FuE-Anstrengungen und dem Patentierungs- im Vergleich zum Innovationsverhalten. Ein Grund dafür dürfte sein, dass die Bestimmungsfaktoren des Patentierungsverhaltens nicht nur im Ausmaß der FuE-Anstrengungen, sondern gerade auch in den Merkmalen der konkreten durchgeführten Projekte zu suchen sind. Da Projektmerkmale in diese Studie jedoch nicht einbezogen werden konnten, bleibt die Analyse dieser Aspekte zukünftigen Untersuchungen vorbehalten.

Im Hinblick auf wirtschaftspolitische Implikationen belegt diese Studie erneut, dass den Ressourcen, die ein Unternehmen für den Innovationsprozess bereitstellen kann, eine wesentliche Bedeutung für das Hervorbringen von Innovationen zukommt. So zeigt sich, dass kleine Unternehmen beim Entwickeln von Neuerungen gegenüber größeren Unternehmen aufgrund ihrer geringeren Kapazitäten benachteiligt sind. Insbesondere sind vor allem jene Unternehmen innovativ, die in den Innovationsprozess investieren, in dem sie hohe FuE-Anstrengungen leisten und Kooperationen unterhalten. Die Förderung von FuE-Anstrengungen kleiner und mittlerer Unternehmen sowie der Vernetzung zwischen den Akteuren im Innovationssystem stellen somit zwei wichtige Ansatzpunkte der Innovationsförderung dar. Des Weiteren zeigt sich, dass das Hervorbringen von Innovationen stark von der Marktstruktur abhängt, auf dem ein Unternehmen agiert. Somit können auch wirtschaftspolitische Maßnahmen, die zu einer Erhöhung der Wettbewerbsintensität führen, einen wichtigen Beitrag zur Unterstützung der Innovationspolitik im engeren Sinn leisten.

Autor: Dr. Volker Zimmermann, 069 7431-3705

Literatur.

Acs, Z.J. und D. Audretsch (1990): Innovation and Small Firms. MIT Press, Cambridge.

Acs, Z.J., Anselin, L. und A. Varga (2002): Patents and Innovation counts as measures of regional production of new knowledge. Research Policy 31(7), S. 1069–1085.

Agarwal, R. und M. Gort (1996), The evolution of markets and entry, exit and survival firms, The review of Economics and Statistics 78, S. 489–497.

Andres, M. und V. Zimmermann (2002), Originäre Innovatoren und Nachahmer – Bestimmungsfaktoren des Innovationsverhaltens von KMU. IGA – Zeitschrift für Klein- und Mittelunternehmen, 50. Jg. 2. Heft. S. 89–104.

Arundel, A. (2001), The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation. Research Policy 30, S. 611–624.

Arundel, A. und P. Patel (2003), Strategic Patenting. Background Report for the Trend Chart Policy Benchmarking Workshop. New Trends in IRP Policy.

Aschoff, B. und T. Schmidt (2006): Empirical Ecidence on the Success of R&D Co-operation – Happy together? ZEW Discussion Paper No. 06-059.

Beneito, P. (2006), The innovative performance of in-house and contracted R&D in terms of patents and utility models, Research Policy 35, S. 502–517.

Becker, W. u. J. Dietz (2002), Unternehmensgründungen, etablierte Unternehmen und Innovationsnetzwerke. In: Fritsch, M., Schmude, J. u. J. Ekkenga (Hrsg.), *Interdisziplinäre Gründungsforschung*, Heidelberg.

Beise, M., Ebling, G., Janz, N., Licht, G. und H. Niggemann (1999), „Innovationsaktivitäten im Verarbeitenden Gewerbe – Ergebnisse der Innovationserhebung 1997“ in: Janz, N. und Licht, G., (Hrsg.), Innovationsaktivitäten in der deutschen Wirtschaft.

Berger, A.N. und G.F. Udell (1998), The Economics of Small Business Finance, Journal of BusinessFinance and Accounting 28, S. 671–692.

Bittelmeyer, C., Ehrhart, N. und V. Zimmermann (2007), Einflussfaktoren auf das Patentierungsverhalten von kleinen und mittleren High-Tech Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe. Mittelstands- und Strukturpolitik Nr. 39, S. 42–79.

Blind, K., und B. Ebersberger (2007): IP Protection Strategies of German Innovators. Arbeitspapier vorgetragen bei der Jahrestagung des Verein für Socialpolitik 2007 in München.

Blind, K., Edler, J., Frietsch, R. und U. Schmoch (2006), Motives to patent: Empirical evidence from Germany. Research Policy 35, S. 655–672.

Bosworth, D. und M. Rogers (2001): Market Value, R&D and Intellectual Property: An Empirical Analysis of Large Australian Firms, in: Economic Record, 77 (239), 323 – 337.

Bougrain, F. und B. Haudeville (2002), Innovation, Collaboration and SMEs internal research capacities; Research Policy 31(5), 735 – 747.

Cohen, W., Nelson, R.R. und J. Walsh (2000), Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent (or not). National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 7552.

Cohen, W., Goto, A., Nagata, A. Nelson, R.R. und J. Walsh (2002), R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and in the United States. Research Policy 31, S. 1.349–1.367.

Cohen, W.M. und R.C. Levin (1989): Empirical Studies of Innovation and Market Structure. In: Schmalensse, R. und R.D. Willig (Hrsg.), Handbook of Industrial Organization.

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.

Conte, A. und M. Vivarelli (2005), One or Many Knowledge Production Functions? Mapping innovative Activity Using Microdata. IZA Discussion Paper 1878, December 2005.

Crépon, B., Duguet, E. und J. Mairesse (1998), Research, Innovation, and Productivity: an Econometric Analysis at Firm Level, Economics of Innovation and New Technology 7, S. 115–158.

Czarnitzki, D. und H. Binz (2008), R&D Investment and Financing Constraints of Small and Medium-Sized Firms. ZEW Discussion Paper No. 08-047.

Czarnitzki, D., K. Kraft und S. Thorwarth (2008), The Knowledge Production of 'R' and 'D'. ZEW Discussion Paper No. 08-046.

Czarnitzki, D. und K. Kraft (2004), Firm leadership and innovative performance: Evidence from seven EU countries, Small Business Economics, Vol. 22, no. 5, pp. 153 – 173.

Czarnitzki D. und K. Kraft (2003), Management control and innovative activity, Review of Industrial Organization, Vol. 24, no. 1, pp. 1 – 24.

Czarnitzki, D. und K. Kraft, (2000), Haftungsregeln und Innovation, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 220(5), 513 – 526.

Czarnitzki, D. und G. Licht (2006), Additionality of Public R&D Grants in a Transition Economy: The Case of Eastern Germany, Economics of Transition 14 (1), 101 – 131.

Dasgupta, P. und J. Stiglitz, (1980), Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity, The Economic Journal 90, 266 – 293.

Ebling, G., Hipp, C.; Janz, N., Licht, G. und H. Niggemann (1999)„Innovationsaktivitäten im Dienstleistungssektor – Ergebnisse der Innovationserhebung 1997" in: Janz, N. und Licht, G., (Hrsg.), Innovationsaktivitäten in der deutschen Wirtschaft.

Engel, D., Niefert, M. und V. Zimmermann (2005), Innovationen – Herausforderung für den Mittelstand, in: KfW, Creditreform, IfM, RWI, ZEW, Den Aufschwung schaffen – Binnenkonjunktur und Wettbewerbsfähigkeit stärken, MittelstandsMonitor 2005. Jährlicher Bericht zu Konjunktur- und Strukturfragen kleiner und mittlerer Unternehmen, Frankfurt am Main, S. 81–110

Evenson, R.E. (1993), Patents, R&D, and the Invention Potential: International Evidence. American Economic Review 83 (2), S. 463–468.

Freel, M.S. (2007), Are small Innovators Credit Rationed?, Small Business Economics 28, S. 23–35.

Freel, M.S. (1999), The Financing of Small Firm Product Innovation Within the UK, Technovation 19, S. 707–719.

Frietsch, R. (2004), Entwicklung des internationalen Patentaufkommens. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 12–2004.

Geroski, P. A. (1994), Market Structure, Corporate Performance and Innovative Activity, Oxford.

Gort, M. und S. Klepper (1982), Time paths in the diffusion of product innovations, Economic Journal 92, S. 630–653.

Gottschalk, S., Janz, N., Peters, B., Rammer, C. und T. Schmidt (2002), Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft: Hintergrund zur Innovationserhebung 2001. ZEW Dokumentation Nr. 02 – 03.

Griliches, Z. (1979), Issues in Assessing the Contribution of research and development to Productivity Growth, Bell Journal of Economics 10, S. 92–116.

Griliches, Z. (1990), Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, in: Journal of Economic Literature, 28, 1.661 – 1.707.

Griffith, R., Hoergo, E., Mairesse, J. und B. Peters (2006), Innovation and Productivity Across Four European Countries, Oxford Review of Economic policy 22, S. 483–498.

Hagedoorn, J., A.N. Link und N.S. Vontoras (2000), „Research partnerships“, Research Policy 29, S. 567-686.

Haid, A. und Weigand, J. (2001), R&D, Liquidity Constraints, and Corporate Governance, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 221 (2), 143 – 167.

Hall, B.H. und R.M. Ziedonis (2001), The patent paradox revisited: an empirical study of patenting in the U.S. semiconductor industry, 1979 – 1995. The Rand Journal of Economics 32 (1), S. 101–128.

Harhoff, D. (2006), Patente – Fluch oder Segen für Innovationen, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Sonderheft 54 (06), 86 – 109.

Harhoff, D. (1998), Are There Financing Constraints for R&D and Investment in German Manufacturing Firms?, Annales d'Econimie et de Statistique 49/50, S. 421–456.

Harhoff, D., Stahl K. und M. Woywode (1998), Legal Form, Growth, and Exit of West German Firms – Empirical Results for Manufacturing, Construction, Trade and Service Industries, The Journal of Industrial Economics, XLVI (4), S. 453–488.

Harhoff, D., G. Licht, M. Beise, J. Felder, E. Nerlinger und H. Stahl (1996), Innovationsaktivitäten kleiner und mittlerer Unternehmen – Ergebnisse des Mannheimer Innovationspanels, Baden-Baden.

Harter, J.F.R. (1993), The Propensity to Patent with Differentiated Products, Southern Economic Journal 61, S. 195–201.

Häussler, C., Harhoff, D. und E. Müller (2008), To be financed or not: the role of patents for venture capital financing. Arbeitspapier vorgetragen auf 3rd. ZEW Conference on the Economics of Innovation and Patenting Mannheim, June 13-14, 2008.

Horstmann, I., MacDonald, G.M. und A. Slivinski (1985), Patents as Information Transfer Mechanisms: To Patent or (Maybe) Not to Patent, Journal of Political Economy 93, S. 837–858.

Hussinger, K. (2006), Is silence golden? Patent versus Secrecy at the firm level. Economics of Innovation and New Technology 15(8), S. 735–752.

Inkmann, J., Pohlmeier, W. und L.A. Ricci (2000), Where to Patent? Theory and Evidence on International Patenting. In: Vosgerau, H.J. (Hrsg.), Institutional Arrangements for Global Economic Integration, S. 122–140.

Irsch, N. (1990), Regionale unterschiede in den Investitionszielen und im Innovationsverhalten mittelständischer Unternehmen, Informationen zur raumentwicklung Heft1/1990, S. 53–67.

Irsch, N. (1991), Innovationen mittelständischer Unternehmen im produzierenden Gewerbe. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 208/2, S. 153–165.

Irwin, D und P. Klenow (1994), Learning-by-Doing Spillovers in the Semiconductor Industry, *Journal of Political Economy 102(6)*, 1200-1227

Johnson, H.G. (1976), Aspects of Patents and Licenses as Stimuli to Innovation. Weltwirtschaftliches Archiv 112, S. 417–428.

Kleinknecht, A. (2000), Indicators of manufacturing and Service Innovation: Their Strengths and Weaknesses. In: Metcalfe, J.S. und I. Miles (Hrsg.), Innovation Systems in the Service Economy. Masurement and Case Study Analysis. Kluwer Academic Puplishers, Boston, S. 169–186.

Klepper, S. (1996), Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle, *American Economic Review* 80, S. 562–583.

Klose, J. und V. Zimmermann (2008), Wie schützen kleine und mittlere Unternehmen ihre Innovationen? Die Bedeutung rechtlicher und strategischer Schutzinstrumente im Vergleich, KfW-Research. Wirtschaftsobserver online. Nr. 39, September 2008.

König, H., M. Kukuk u. G. Licht (1997), Kooperationsverhalten von Unternehmen des Dienstleistungssektors, in: Helmstädter, E., Poser, G. u. Ramser, H.-J. (Hrsg.), „Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung. Festschrift für Karl Heinrich Oppenländer“, Berlin, S. 217–243.

König, H. und G. Licht (1995), Patents, R&D and Innovation, ifo Studien, S. 521–543.

Koppel, O. (2006), Das Innovationsverhalten der technikaffinen Branchen. Forschung, Patente und Innovationen. Studie im Auftrag des Verein deutscher Ingenieure (VDI). Institut der deutschen Wirtschaft Köln.

Legler, H. und H. Grupp (2000), „Hochtechnologie 2000. Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands“.

Legler, H., Rammer, C., Schmoch, U., Gehrke, B. und U. Schasse (2004), Innovationsindikatoren zur technologischen Leistungsfähigkeit der östlichen Bundesländer, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 20 - 2004.

Lerner, J. und J. Tirole (2004), Efficient Patent Pools. American Economic Review 94:3, S. 691–711.

Lerner, J. (1995), Patenting in the shadow of competitors. Journal of Law and Economics 38, S. 463–495.

Levin, R.C., Klevorick, A.K., Nelson, R.R. und S.G. Winter (1987), Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. Brookings Papers on Economic Activity 3/1987, S. 783–820.

Licht G. und K. Zoz (1998), Patents and R&D An Econometric Investigation Using Applications for German, European and US Patents by German Companies, Annales d’économie et de statistique No 49/50, S. 329–360.

Mairesse, J. und P. Mohnen (2005), The Importance of R&D for Innovation: A Reassessment Using French Survey Data, Journal of Technology Transfer 30, S.183–197.

Müller, E. u. V. Zimmermann (2008), The importance of equity finance for R&D activity, Small Business Economics, im Erscheinen.

Needham, D. (1975), Market Structure and Firms’ R&D Behavior. The Journal of Industrial Economics 23/4, S. 241–255.

Nelson, R.R. (1959), The Simple Economics of Basic Scientific Research, The Journal of Political Economy. 67 no. 3, S. 297-306.

Noel, M. und M. Schankerman (2006), Strategic Patenting and Software Innovation, CEPR Discussion Paper 5701.

Penzkofer, H. und H. Schmalholz (1994), Der Zusammenhang zwischen Marktstruktur, Innovationsverhalten und dynamischen Wettbewerb. Eine empirische Analyse auf der Datenbasis des ifo Innovationstests, München.

Pfirrmann, O. u. K. Hornschild (1999), „Neuere Erkenntnisse zur Bedeutung von F&E-Kooperationen industrieller Unternehmen – Ein Literaturüberblick“, Konjunkturpolitik 45, S. 40–78.

Rahn, G. (1994), Patentstrategien japanischer Unternehmen. Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Teil 5 (377).

Reinhard, M. (2001), Absorptionskapazität und Nutzung externen technologischen Wissens in Unternehmen, *Ifo Schnelldienst 4/2001*, 28–39.

Reize, F. (2007), KfW-Mittelstandspanel 2007. Mittelstand im Konjunktur hoch – Defizite bei Innovationen. KfW-Sonderpublikation.

Reize, F. (2006), Mittelstand: Jobmotor der deutschen Wirtschaft, KfW-Mittelstandspanel 2006, Frankfurt.

Ronning, G. (1991), Mikroökonometrie, Berlin, Heidelberg et al.

Rothwell, R und M. Dodgson (1994), Innovation and the Size of the Firm. In: Dodgson, M. und R. Rothwell (Hrsg.), The Handbook of Industrial Innovation, S. 310–324

Rottmann, H. (1995), Das Innovationsverhalten von Unternehmen. Eine ökonometrische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt.

Sirilli, G. (1987), Patents and Innovators: An Empirical Study, Research Policy 16, S. 157–128.

Scherer, F.M. (1983), The Propensity to Patent. International Journal of Industrial Organization 1, S. 107–128.

Scherer, F.M. und D. Ross (1990), Industrial market structure and economic performance.

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.

Schmidt, T. (2006), An Empirical Analysis of the Effects of Patents and Secrecy on Knowledge Spillovers. ZEW Discussion Paper No. 06-048.

Schmoch, U., Licht, G. u. M. Reinhard (2000), (Hrsg.). Wissens- und Technologietransfer in Deutschland. Fraunhofer IRB Verlag.

Schumpeter, J. A. (1912), Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung – Eine Untersuchung über Unternehmensgewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus, Leipzig.

Schumpeter, J. A. (1946), Kapitalismus, Sozialismus and Demokratie, Bern.

Teece, D. J. (1986): Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy, in: Research Policy, 15, S. 285–305.

Tether, B.S. (2002), Who cooperates for Innovation, and why? An empirical analysis. Research Policy 31(6), 947-967.

Utterback, J.M. und Abernathy, W.J. (1975), A Dynamic Model of Process and Product Innovation, Omega: *The international journal of Management Sciences* 3, 639-655.

Williamson, O. E. (1989), Transaction Cost Economics. In: R. Schmalensee u. R. D. Willig (Hrsg.), *Handbook of* Industrial *Organization*, 135-182.

Zimmermann, V. (2004): Kooperation bei Innovationsvorhaben kleiner und mittlerer Unternehmen: Einbindung externen Wissens und Verteilung von Risiken und finanziellen Lasten, in: Fitzenberger, B.; Smolny, W.; Winker, P. (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: L. Bellmann u. R. Hujer (Hrsg.), "Betriebliche Innovationen im Spiegel von Betriebsbefragungen, BeitrAb 277, S. 37–58, Nürnberg.

Zimmermann, V. (2003c), Zur Entwicklung der Innovationstätigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen. Empirische Ergebnisse für die alten und neuen Bundesländer 1991 - 2001, in Pleschak, F. (Hrsg.), Wachstum durch Innovation, S. 39–56, Wiesbaden.

Zimmermann, V. und D. Plankensteiner (2005), Kleine und mittlere Unternehmen in Ostdeutschland: Stand und Perspektiven; KfW-Research. Mittelstands- und Strukturpolitik 34, S. 11–32.

Anhang.

Tabelle 3: Deskriptive Statistiken der verwendeten erklärenden Variablen

	Anteil in Prozent	Mittelwert	Median
FuE-Tätigkeit 2002–2004			
keine eigene FuE	79,9		
gelegentliche eigene FuE	9,3		
kontinuierliche eigene FuE	10,8		
Kooperationen			
keine Kooperationen	71,0		
Kooperation mit Unternehmen	27,7		
Kooperation mit Wissenschaftseinrichtung	4,3		
Auslandsabsatz			
Auslandsabsatz vorhanden	33,4		
Anteil des Auslandsabsatz am Jahresumsatz; nur Unternehmen mit Auslandsabsatz (in Prozent)		19,4	10
Anzahl der Wettbewerber			
Referenzkategorie: keine Wettbewerber	4,3		
1–4 Wettbewerber	34,8		
5–9 Wettbewerber	27,0		
10–15 Wettbewerber	19,5		
mehr als 15 Wettbewerber	14,5		
Unternehmensgröße			
Anzahl der Beschäftigten – in FTE		43,7	14
Wettbewerber gleich groß / keine Wettbewerber	50,7		
Konkurrenten sind kleiner	10,2		
Konkurrenten sind größer	39,1		
Alter		32,5	15
Wirtschaftszeigzugehörigkeit			
Verarbeitendes Gewerbe	28,6		
Bau	18,6		
Handel	27,8		
Dienstleistungen	25,0		
begrenzte Haftung	60,7		
neue Bundesländer	41,8		
Konzernzugehörigkeit	15,4		
nicht gefördert	30,5		

Quelle: KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen

Tabelle 4: Regressionsergebnisse: Bivariates Probit-Modell zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen im Zeitraum zwischen 2004 und 2006 eine Innovation im Unternehmen einführt bzw. Patent anmeldet

	Innovation		Patent	
	Koeffizient	t-Wert	Koeffizient	t-Wert
Referenzkategorie: gelegentliche eigene FuE				
keine eigene FuE	-0,8154436	-9,54	-0,699641	-5,68
kontinuierliche eigene FuE	0,3298367	2,82	0,5658053	4,88
Referenzkategorie: keine Kooperationen				
Kooperation mit Unternehmen	0,2607416	5,07	-0,0194233	-0,22
Kooperation mit Wissenschaftseinrichtung	0,1295649	0,93	0,2402044	1,78
Dummy: Auslandsabsatz	0,2119575	3,38	0,2766434	2,51
Anteil des Auslandsabsatz am Jahresumsatz	-0,0020061	-0,95	0,007309	3,18
Referenzkategorie: keine Wettbewerber				
1−4 Wettbewerber	0,1674375	1,50	-0,2445287	-1,11
5−9 Wettbewerber	0,2085705	1,83	-0,363172	-1,62
10−15 Wettbewerber	0,234104	2,00	-0,3268113	-1,43
mehr als 15 Wettbewerber	0,2110931	1,74	-0,49084	-2,02
log(Beschäftigte)	0,1373785	6,42	0,1695758	4,45
Referenzkategorie: Wettbewerber gleich groß / keine Wettbewerber				
Konkurrenten sind kleiner	0,1024624	1,35	0,1319723	0,93
Konkurrenten sind größer	0,0307747	0,65	0,1461478	1,73
log(Alter)	-0,0113145	-0,48	-0,1295869	-2,96
Dummy: begrenzte Haftung	0,0604648	1,12	-0,1128509	-1,00
Dummy: neue Bundesländer	-0,1747803	-3,76	-0,1317554	-1,48
Dummy: Konzernzugehörigkeit	-0,023017	-0,36	0,2474964	2,38
Dummy: nicht gefördert	-0,0878485	-1,81	-0,1706445	-1,66
Dummy: Bau	-0,3841272	-5,28	-0,1827068	-1,15
Dummy: Handel	-0,0739398	-1,19	-0,1365594	-1,13
Dummy: Dienstleistungen	-0,0190407	-0,29	-0,2959821	-2,54
Konstante	0,0920878	0,59	-1,239229	-4,74
φ	0,1746788			
Wald-Test $\varphi = 0$	$\chi^2(1) = 8{,}20202$; P-Wert = 0,0042			
Anzahl der Beobachtungen	3696			
Wald-Test	$\chi^2(42) = 968{,}68$; P-Wert = 0,0000			
Log Likelihood	-2731,0595			

Anmerkung: robuste t-Werte.

Quelle:KfW-Mittelstandspanel, eigene Berechnungen.