

Discussion Paper No. 03-37

**Innovationsaktivitäten von kmU  
im verarbeitenden Gewerbe:  
Was zeichnet Imitatoren  
und originäre Innovatoren aus?**

Volker Zimmermann

**ZEW**

Zentrum für Europäische  
Wirtschaftsforschung GmbH

Centre for European  
Economic Research

Discussion Paper No. 03-37

**Innovationsaktivitäten von kmU  
im verarbeitenden Gewerbe:  
Was zeichnet Imitatoren  
und originäre Innovatoren aus?**

Volker Zimmermann

Download this ZEW Discussion Paper from our ftp server:

<ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0337.pdf>

Die Discussion Papers dienen einer möglichst schnellen Verbreitung von  
neueren Forschungsarbeiten des ZEW. Die Beiträge liegen in alleiniger Verantwortung  
der Autoren und stellen nicht notwendigerweise die Meinung des ZEW dar.

---

Discussion Papers are intended to make results of ZEW research promptly available to other  
economists in order to encourage discussion and suggestions for revisions. The authors are solely  
responsible for the contents which do not necessarily represent the opinion of the ZEW.

## **Das Wichtigste in Kürze**

Innovationen und technischer Fortschritt gelten als wesentliche Triebfeder für den Strukturwandel und die internationale Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Von hoher Wichtigkeit sind für den strukturellen Wandel nicht nur jene Unternehmen, die an der Spitze der technologischen Entwicklung stehen. Auch der Nachahmung von Neuentwicklungen kommt eine große Bedeutung zu.

Dieser Beitrag befasst sich mit der Einführung neuer Produkte in die Angebotspalette von kleinen und mittleren Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes. In einer Untersuchung von rund 6.000 von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) geförderten Unternehmen wird mit Hilfe von multivariaten Wahrscheinlichkeitsmodellen der Frage nachgegangen, von welchen Faktoren es abhängt, ob ein Unternehmen Projekte angeht, die zur Einführung neuer Produkte im Unternehmen führen. Dabei kann in der Datenbasis unterschieden werden, ob es sich bei den geplanten Markteinführungen um echte Marktneuheiten handelt oder ob die aus Unternehmenssicht neuen Produkte bereits von anderen Unternehmen auf dem Markt angeboten werden. Wesentliches Merkmal der verwendeten Datenbasis ist der hohe Anteil an kleinen Unternehmen – insbesondere mit weniger als fünf Beschäftigten –, die bislang kaum in Studien zum Innovationsverhalten einbezogen wurden.

In der vorliegenden Untersuchung können die Wettbewerbsintensität, die Marktstellung eines Unternehmens sowie – als dominierender Faktor – die FuE- und Kooperationsaktivitäten von Unternehmen als wichtigste Bestimmungsfaktoren der Innovationstätigkeit ermittelt werden. Imitierende und originäre Produktinnovatoren unterscheidet – neben der Ausdehnung des Absatzmarktes – insbesondere der Aufwand an Ressourcen für Innovationsaktivitäten. Regelmäßig betriebene eigene FuE-Arbeiten steigern zwar auch die Wahrscheinlichkeit zu imitierendem Verhalten, insbesondere wird durch eigene FuE-Arbeiten jedoch die Fähigkeit zur Entwicklung von Marktneuheiten erweitert. Unternehmen, die Kooperationen im FuE-Bereich unterhalten, führen ebenfalls deutlich häufiger originäre Produktinnovationen ein als andere Unternehmen.

# **Innovationsaktivitäten von kmU im verarbeitenden Gewerbe: Was zeichnet Imitatoren und originäre Innovatoren aus?\***

**von**

**Volker Zimmermann**

*Kreditanstalt für Wiederaufbau, Frankfurt*

**April 2003**

## **Abstract**

This contribution is concerned with the spread of new products in small and medium-sized enterprises in the manufacturing sector. Based on an empirical study it is analyzed according to which factors planned product launches are either genuine market novelties or products that are new from the enterprise's perspective but already offered on the market by other enterprises. It appears that the main difference between imitative and new product innovators is the extent of resources spent in the innovation process. Markets with high competition also force enterprises to produce imitative innovations but give special incentives to develop market novelties.

**Schlagworte:** KMU, Innovation, Imitation, Diffusion

**JEL Klassifikation:** O31, O32, O33

---

\* Für wertvolle Hinweise und Unterstützung bedanke ich mich bei Georg Licht, Dirk Czarnitzki, Ralf Müller, Bernd Fitzenberger, Michael Andres und Nesrin Tawfik. Alle verbleibenden Unzulänglichkeiten gehen zu meinen Lasten. Dieser Beitrag liegt in der alleinigen Verantwortung des Autors und stellt nicht notwendigerweise die Meinung der KfW dar.

# 1 Einleitung

Innovationen und technischer Fortschritt gelten als wesentliche Triebfeder für den Strukturwandel und die internationale Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Darüber hinaus werden in den technischen Fortschritt auch große Hoffnungen bei der Bekämpfung von Arbeitslosigkeit gesetzt. Von hoher Wichtigkeit sind in diesem Prozess jedoch nicht nur jene Unternehmen, die an der Spitze der technologischen Entwicklung stehen, auch der Verbreitung von neuen Techniken in der Wirtschaft kommt eine hohe Bedeutung zu. Gerade hier werden die größten Wachstums- und Beschäftigungschancen erwartet. Somit spielt für den durch die Diffusion von Neuentwicklungen in der Wirtschaft ausgelösten Strukturwandel insbesondere auch die Nachahmung neuer Technologien durch andere Unternehmen eine wichtige Rolle.

Auch auf Unternehmensebene ist die Adoption neuer Technologien von Bedeutung. So wird der langfristige Wettbewerb zwischen Unternehmen in der Regel durch Veränderungen der Produktcharakteristika und der Kostenstrukturen ausgetragen. Der Zeitpunkt, wann eine neue Technologie in einem Unternehmen eingeführt wird, ist dabei eine wesentliche Strategievariable eines Unternehmens.<sup>1</sup>

Dieser Beitrag geht der Frage nach, ob ein Unternehmen Projekte angeht, die zur Einführung neuer Produkte im Unternehmen führen. Dabei können verschiedene Neuigkeitsgrade der angestrebten Produkte unterschieden werden. So kann untersucht werden, ob es sich bei den geplanten Markteinführungen um echte Marktneuheiten handelt oder ob die aus Unternehmenssicht neuen Produkte bereits von anderen Unternehmen auf dem Markt angeboten werden. Besonderes Augenmerk wird bei dieser Untersuchung auf die Inputfaktoren in den Innovationsprozess und auf die Charakteristika des Absatzmarktes des betreffenden Unternehmens gelegt.

Der Beitrag gliedert sich wie folgt: Nach theoretischen Überlegungen zu den Bestimmungsfaktoren des Innovationsverhaltens von Unternehmen in Abschnitt 2, werden in Unterabschnitt 3.1 die Datenbasis und die erwarteten Einflüsse der in die Untersuchung einbezogenen erklärenden Variablen auf das Innovationsverhalten der Unternehmen dargestellt. Unterabschnitt 3.2 zeigt die Ergebnisse der empirischen Untersuchung und Abschnitt 4 fasst die wesentlichen Aspekte zusammen.

---

<sup>1</sup> Vgl. Waterson (1984).

## 2 Theoretische Überlegungen zum Zeitpunkt der Aufnahme neuer Produkte in die Angebotspalette eines Unternehmens

Die Entscheidung eines Unternehmens, neue Produkte zu entwickeln und auf dem Markt einzuführen, wird wesentlich durch den erwarteten Ertrag, durch das Risiko, dass eine solche Einführung scheitert sowie durch die Kosten der Entwicklung und Einführung bestimmt.<sup>2</sup> Das Risiko bei innovativen Projekten kann dabei zum einen in der technologischen Machbarkeit, zum anderen in der Akzeptanz der Neuerung auf dem Markt begründet sein. Von den genannten Faktoren hängt insbesondere ab, zu welchem Zeitpunkt ein Unternehmen ein neues Produkt entwickelt und am Markt einführt und somit, ob sich ein Unternehmen bezüglich eines neuen Produkts als „Leader“ oder als „Follower“ verhält.<sup>3</sup>

Bei der Entwicklung und Markteinführung eines neuen Produkts spielen auch die Entwicklungskosten eine wesentliche Rolle. Diese Kosten hängen auf Unternehmensebene in erheblichem Umfang von der Komplexität der Neuentwicklung und vom Know-how einer Firma bei der Durchführung von Innovationsvorhaben ab. So kann erwartet werden, dass aufgrund von Lernkurveneffekten ein Unternehmen mit langjähriger Erfahrung bei der Durchführung von Innovationsvorhaben ein gleiches Projekt kostengünstiger durchführen kann als ein Newcomer, der erstmalig innovativ tätig wird.<sup>4</sup>

Mit einer frühen Aufnahme eines Produkts in die eigene Angebotspalette sind wesentliche Wettbewerbsvorteile verbunden. Diese können zu einer Steigerung der Marktanteile bis hin zu einer möglichen Monopolstellung des Unternehmens führen. Bei einer verzögerten Einführung kann erwartet werden, dass die Gewinne der imitierenden Unternehmen mit der Anzahl der bereits eingetretenen Unternehmen sinken. Die völlige Unterlassung einer Aufnahme des neuen Produkts in die eigene Angebotspalette kann dementsprechend mit starken Verlusten von Marktanteilen einhergehen. Inwiefern die genannten Effekte eintreten, hängt von der Reaktionsverbundenheit der Nachfrage und damit wesentlich von den Marktspezifika ab.

Diesem Vorteil einer frühen Markteinführung stehen jedoch auch bedeutende Nachteile gegenüber. So ist eine frühe Aufnahme eines neuen Produkts in die Angebotspalette mit einem hohen Risiko eines Fehlschlags verbunden. Ein Vorteil einer „Follower“-Strategie ist daher das geringere Risiko bei einer Markteinführung. Die Profitabilität eines neuen Produkts kann auf diese Weise beobachtet und nur jene Produkte übernommen werden, die sich bereits bei Konkurrenten als erfolgreich erwiesen haben. Durch Herausögern einer Markteinführung können also Informa

---

<sup>2</sup> Vgl. Jensen (1982).

<sup>3</sup> Vgl. Hoppe (2001) für eine Literaturübersicht.

<sup>4</sup> Vgl. beispielsweise Lucas (1993).

tionen gesammelt werden, die das Risiko und die Kosten einer Übernahme verringern.

Bezüglich der Kosten der Markteinführung eines aus Unternehmenssicht neuen Produktes kann erwartet werden, dass sie mit der Anzahl der bereits dieses Produkt anbietenden Konkurrenten im Zeitablauf zunächst sinken. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass dieses Produkt dann bereits ausgereifter ist oder von den Fehlern bei der Markteinführung der sich dann bereits auf dem Markt befindenden Unternehmen gelernt werden kann. Eine solche Strategie eines Unternehmens kann somit durchaus erfolversprechender sein als die Übernahme der Führungsrolle.<sup>5</sup>

Grundsätzlich sehen sich Unternehmen also einem Trade off zwischen einer frühen Adoption neuer Produkte in Verbindung mit hohen Gewinnpotenzialen, bei ebenfalls hohem Scheiterrisiko sowie hohen Innovationskosten und einer verzögerten Aufnahme in die Produktpalette, die mit geringeren Gewinnmöglichkeiten, aber auch mit geringeren Risiken und Kosten verbunden ist, gegenüber. In der folgenden empirischen Analyse sollen jene Unternehmens- und Marktcharakteristika ermittelt werden, die das Innovationsverhalten von kleinen und mittleren Unternehmen bestimmen.

### **3 Empirische Untersuchung**

#### **3.1 Datengrundlage und Untersuchungsmethode**

Die Untersuchung stützt sich auf einen Datensatz von kleinen und mittleren Unternehmen, die im Rahmen der sogenannten Breitenprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Förderkredite in Anspruch nahmen.<sup>6</sup> Diese Förderprogramme wenden sich an alle kleinen und mittleren Unternehmen, die Investitionen tätigen. Unter den geförderten Unternehmen befindet sich auch eine Vielzahl von Unternehmen, die mit den geförderten Vorhaben neue Produkte in ihrem Unternehmen einführen. Der Innovationsgehalt des Projektes ist für die Kreditvergabe jedoch nicht entscheidungsrelevant. Bei der Kreditantragstellung werden die Unternehmen zum innovativen Gehalt ihres Investitionsvorhabens sowie zu weiteren ökonomischen Merkmalen, wie ihrem Absatzmarkt oder den zurückliegenden FuE-Aktivitäten, schriftlich befragt. Alle erhobenen Angaben beziehen sich auf den Zeitpunkt der Antragstellung, welcher in der Regel vor dem Beginn des Vorhabens liegt. Eine Besonderheit der Datenbasis ist der große Anteil an Kleinstunternehmen. So weisen gut ein Drittel der untersuchten Unternehmen weniger als 10 Beschäftigte auf. Bei

---

<sup>5</sup> Vgl. beispielsweise Hoppe (2000).

<sup>6</sup> Dies sind das KfW-Mittelstandsprogramm und das ERP-Regionalförderprogramm. Antragsberechtigt sind Unternehmen bis zu einem Jahresumsatz von maximal 500 Mio Euro.

rund ein Fünftel der Unternehmen sind sogar weniger als 5 Personen beschäftigt. Somit gehen in diese Untersuchung mit der zuletzt genannten Gruppe maßgeblich Unternehmen ein, die von vielen anderen Erhebungen nicht erfasst werden.

Über den Innovationsgehalt der Projekte liegen folgende Informationen vor. Die Unternehmen werden befragt, ob das von ihnen geplante Investitionsvorhaben in Zusammenhang mit der Einführung eines neuen Produkts oder einer neuen Leistung steht. Dabei werden zunächst keine Anforderungen an den Neuigkeitsgrad oder den Umfang der Weiterentwicklung des Produkts gestellt. Um nicht zu vernachlässigend geringe Veränderungen in der Produktpalette bereits als Innovationen einzustufen, werden daher als weiteres Kriterium für die Einordnung als Innovator vorausgesetzt, dass im Vorfeld der Markteinführung Entwicklungs- oder Anpassungsarbeiten im Unternehmen notwendig waren.<sup>7</sup> Erfüllt ein Unternehmen diese Bedingungen, wird es im Folgenden als imitierender Produktinnovator bezeichnet. Handelt es sich darüber hinaus um ein Produkt oder eine Leistung, die laut den Angaben des Unternehmens noch von keinem seiner Konkurrenten angeboten wird, gilt das Unternehmen im Weiteren als originärer Produktinnovator.<sup>8</sup> Bei der Interpretation der Antworten ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den mit diesen Programmen geförderten Innovationsvorhaben dennoch in der Regel um einfachere, weniger anspruchsvolle Neuerungen im Produktprogramm handelt.<sup>9</sup>

Für die Jahre 2000 und 2001 können knapp 6.000 westdeutsche Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes, von denen auswertbare Antworten zum innovativen Gehalt des Vorhabens vorliegen und die maximal 250 Beschäftigte aufweisen, in die Untersuchung aufgenommen werden. Tabelle I zeigt die Anteile der Innovatoren im Datensatz.

**Tabelle I: Unternehmen nach Innovationsgehalt des geförderten Projekts**

	Anzahl der Unternehmen	In v.H.
Investitionsprojekt ohne innovativen Charakter	5.162	86,4
Imitierende Produktinnovation	500	8,4
originäre Produktinnovation	312	5,2
Insgesamt	5.974	100,0

Quelle: KfW Breitenprogramme 2000 und 2001, eigene Berechnung.

<sup>7</sup> Die genaue Fragestellung lautet: „Soll die Investition die Herstellung eines neuen Produkts oder die Bereitstellung einer neuen Leistung ermöglichen?“ in Verbindung mit der Frage: „Wenn ja, erfolgte die Entwicklung in Ihrem Unternehmen?“.

<sup>8</sup> Hier lautet die Frage „Wird ein(e) ähnliche(s) Produkt/Leistung bereits von einem Konkurrenten angeboten?“.

<sup>9</sup> Innovationsvorhaben mit hohem innovativen Gehalt werden von der KfW mit den Spezialprogrammen zur Innovationsförderung unterstützt. Unternehmen, die mit den speziellen Innovationsprogrammen gefördert wurden, befinden sich nicht in der für diese Untersuchung verwendeten Datenbasis.



Die ökonometrische Analyse erfolgt zunächst mit Hilfe eines Probitmodells, bei dem die zu erklärende Variable den Wert Eins annimmt, wenn es sich bei dem beantragten Projekt um eine Produktinnovation handelt und den Wert Null, wenn dies nicht gilt. In einem zweiten Schritt wird zusätzlich der innovative Gehalt eines Projekts in die Untersuchung einbezogen. Mit einem multinomialen Logitmodell<sup>10</sup> werden die Bestimmungsfaktoren dafür ermittelt, ob ein Unternehmen im Rahmen eines Innovationsprojekts eine imitierende Produktinnovation anstrebt oder eine originäre Produktinnovation plant. Die Koeffizienten für das multinomiale Logitmodell geben den Einfluss des betreffenden Merkmals auf die Wahrscheinlichkeit, eine imitierende beziehungsweise eine originäre Produktinnovation anzustreben, in Relation zu einer Basiskategorie wieder. Diese Basiskategorie bildet in der vorliegenden Untersuchung die Durchführung eines reinen Investitionsprojekts ohne innovativen Charakter.

### **3.2 Erklärende Variablen**

Im Folgenden werden die in der Untersuchung berücksichtigten erklärenden Variablen sowie die aufgrund der theoretischen Überlegungen erwarteten Effekte dieser Merkmale auf das Innovationsverhalten dargestellt. Tabelle IV im Anhang zeigt die deskriptiven Statistiken der verwendeten Variablen.<sup>11</sup>

#### **Wettbewerbsintensität**

Als wichtiger Bestimmungsfaktor für die Innovationstätigkeit eines Unternehmens gilt die Wettbewerbsintensität eines Marktes. Hierbei spielt die Reaktionsverbundenheit zwischen den Unternehmen eine entscheidende Rolle. Im Mittelpunkt steht, wie stark durch eigenes innovatives Verhalten Marktanteile gewonnen und damit Gewinne erzielt werden können oder inwieweit durch innovatives Verhalten der Konkurrenten Marktanteile verloren gehen können. Die Wettbewerbsintensität ist entscheidend für die Vorteile einer „Technologieführer“-Strategie und zeigt zugleich den auf die Unternehmen herrschenden Druck, zumindest als Nachahmer mit neuen Entwicklungen Schritt zu halten.

Die Wettbewerbsintensität wird in empirischen Untersuchungen häufig durch den Konzentrationsgrad in einem Wirtschaftszweig erfasst. Aus theoretischer Sicht ist dabei nicht eindeutig, welcher Konzentrationsgrad die Innovationsanstrengungen von Unternehmen am meisten fördert. So wird einerseits argumentiert, dass auf Märkten mit wenigen Konkurrenten eine entsprechend hohe Reaktionsverbundenheit gegeben ist, welches die Innovationstätigkeit eines Unternehmens belohnt (oder das

---

<sup>10</sup> Vgl. Ronning (1991).

<sup>11</sup> Unternehmen mit fehlenden Beobachtungen zu einzelnen erklärenden Variablen werden nicht aus der Datenbasis entfernt, sondern, mit einer Dummyvariable für das fehlende Merkmal gekennzeichnet, in die Untersuchung miteinbezogen.

Unterlassen bestraft) und damit Anreize zur Einführung neuer Produkte bietet.<sup>12</sup> Auch ist bei einer niedrigen Anzahl konkurrierender Unternehmen mit Oligopolrenten zu rechnen, welche die Finanzierung von FuE-Aktivitäten erleichtern. Andererseits wird argumentiert, dass mit einer zunehmenden Anzahl konkurrierender Unternehmen der Wettbewerbsdruck zunimmt und daher auf Märkten mit vielen Anbietern häufiger innoviert wird.<sup>13</sup> In dieser Untersuchung wird die Konzentration des Umsatzes anhand des Herfindahl-Indexes auf 3stelliger Ebene der NACE Wirtschaftszweigeinteilung als Indikator für die Wettbewerbsintensität verwendet.<sup>14</sup>

Weiterhin wird angenommen, dass auf Märkten mit zunehmender regionaler Ausweitung die Wettbewerbsintensität steigt. So wird die höchste Wettbewerbsintensität auf internationalen Märkten gesehen. Die Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit auf diesen Märkten bedürfe daher hoher Innovationsanstrengungen.<sup>15</sup> Zudem kann die regionale Ausdehnung eines Marktes als Gradmesser für die möglichen Gewinnpotenziale gesehen werden, welche Anreize zu Innovationen bilden und somit die Umkämpftheit dieser Märkte erklärt.<sup>16</sup> Aufgrund dieser Überlegungen können mit der räumlichen Ausdehnung von Märkten zunehmende Innovationsaktivitäten erwartet werden. Ein Zusammenhang zwischen der Innovationstätigkeit und beispielsweise den Exporten eines Unternehmens kann in verschiedenen empirischen Untersuchungen festgestellt werden.<sup>17</sup> In der Datenbasis liegen Informationen zum Hauptabsatzgebiet eines Unternehmens vor. So wird von den Unternehmen erfragt, ob sie überwiegend regional, deutschlandweit oder international tätig sind. Da nur bei einem geringen Anteil der untersuchten Unternehmen der Absatzschwerpunkt im Ausland liegt, werden für die Untersuchung die Kategorien deutschlandweit und international zusammengefasst.

## **Inputs in den Innovationsprozess**

Die Fähigkeit, innovative Projekte anzugehen und damit neue Produkte im Unternehmen einzuführen, hängt wesentlich von den Inputfaktoren in den Innovationsprozess ab. So kann erwartet werden, dass mit steigenden Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen eines Unternehmens häufiger Neuerungen entwickelt werden. Dieser Effekt kann sich durch Lernkurven-Effekte selbst verstärken. Regelmäßig FuE betreibenden Unternehmen gelingt es, bei ihren Mitarbeitern FuE Know-

---

<sup>12</sup> Vgl. Dasgupta und Stiglitz (1980).

<sup>13</sup> Vgl. beispielsweise Geroski (1994).

<sup>14</sup> Der Herfindahl-Index wird auf 4stelliger Ebene in den Anlagenbänden zu den Hauptgutachten der Monopolkommission veröffentlicht. Die hier verwendeten Werte beziehen sich auf das Jahr 1997. Vgl. Deutscher Bundestag (2000). Für die Untersuchung wurde eine Aggregation auf die 3steller Ebene vorgenommen. Für die Aggregationsformel vgl. Piesch (1975), S. 200.

<sup>15</sup> Vgl. beispielsweise Penzkofer und Schmalholz (1994), S. 56.

<sup>16</sup> Vgl. Penzkofer und Schmalholz (1994), S. 66.

<sup>17</sup> Vgl. beispielsweise Schlegelmilch (1988).

how aufzubauen, worauf sich zukünftige Projekte stützen können.<sup>18</sup> Zudem wird dadurch der Kompetenzaufbau im Bereich des Innovationsmanagements gefördert. Von der Intensität der bisherigen FuE-Anstrengungen eines Unternehmens dürfte somit das Know-how des Unternehmens bei Innovationsaktivitäten maßgeblich bestimmt werden.

Von Unternehmen, die in den zurückliegenden Jahren FuE betrieben haben, ist daher zu erwarten, dass sie häufiger neue Innovationsprojekte in Angriff nehmen als Unternehmen ohne eigene FuE-Tätigkeit. Für die hier untersuchte Frage, ob ein Unternehmen eher ein auf dem Markt bereits bekanntes Produkt aufgreift oder selbst die Entwicklung einer Marktneuheit angeht, kann vermutet werden, dass mit steigender Intensität der FuE-Anstrengungen insbesondere die Fähigkeit, selbst Neuentwicklungen vorzunehmen, zunimmt. Projekte, welche die Entwicklung von Marktneuheiten beinhalten, sollten somit besonders häufig von Unternehmen mit hohen FuE-Anstrengungen angegangen werden.

In der verwendeten Datenbasis werden die FuE-Anstrengungen des Unternehmens als Grad der Regelmäßigkeit von eigenen FuE-Arbeiten in den zurückliegenden Jahren abgefragt. Als Antwortkategorien stehen „regelmäßige“, „gelegentliche“ und „keine“ eigene FuE-Tätigkeit zur Auswahl. Von der Regelmäßigkeit der FuE-Tätigkeit in der Vergangenheit kann erwartet werden, dass sie eine Approximation für den Aufwand an FuE darstellt, die ein Unternehmen geleistet hat.

Weiterhin werden die Unternehmen befragt, ob sie mit anderen Unternehmen oder Wissenschaftseinrichtungen zusammenarbeiten. Kooperationen können innovierenden Unternehmen von verschiedenem Nutzen sein. So ermöglichen Kooperationen die Erzielung von Vorteilen, wie sie ansonsten nur größeren Unternehmen zugute kommen. Beispielsweise können Kooperationen im Absatzbereich zu einer besseren Marktabdeckung und einer höheren Marktmacht führen. Innovationen können so besser verwertet und die Nachfrage nach dem neuen Produkt besser abgeschöpft werden.

Kooperationen bieten die Möglichkeit, externes Wissen in ein Unternehmen und vor allem in den eigenen Innovationsprozess einzubinden. Auf diese Weise kann die Marktakzeptanz neuer Produkte – etwa bei der Kooperation mit Abnehmern – leichter eingeschätzt und somit Unsicherheiten etwa über die Profiterwartungen gesenkt werden.<sup>19</sup> Insbesondere Kooperationen im FuE-Bereich bieten den Vorteil, technologisches Know-how zu bündeln und Entwicklungskosten auf mehrere Schultern zu verteilen.<sup>20</sup> Gerade auf die hohe Bedeutung von Kooperationen für

---

<sup>18</sup> Vgl. Irwin und Klenow (1994) für eine empirische Untersuchung von Unternehmen aus der Halbleiterindustrie.

<sup>19</sup> Vgl. Williamson (1989).

<sup>20</sup> Vgl. Pfirrmann und Hornschild (1999).

kleine und mittlere Unternehmen – aufgrund ihrer begrenzten Möglichkeiten, FuE-Arbeiten auf sich selbst gestellt durchzuführen – wird häufig hingewiesen.<sup>21</sup>

Gleichzeitig wird betont, dass die Aufnahmefähigkeit von externem Wissen in einem hohen Maße von der Innovationskompetenz eines Unternehmens abhängt.<sup>22</sup> Kooperationen im FuE-Bereich sind also nur bei jenen Unternehmen zu erwarten, die intern dieses Wissen verarbeiten können. So können in Untersuchungen häufiger Kooperationen mit Forschungseinrichtungen und in jenen Unternehmen festgestellt werden, die Hochschulabsolventen beschäftigen und eigene FuE-Abteilungen besitzen.<sup>23</sup> Das Vorliegen von Kooperationen kann somit neben der Aufnahme von externem Wissen auch die Innovationskompetenz des Unternehmens selbst widerspiegeln.

Für kooperierende Unternehmen kann daher eine höhere Wahrscheinlichkeit, Innovationsprojekte durchzuführen, erwartet werden als für Unternehmen, die bislang keine Kooperationen eingegangen sind. Insbesondere sollten Unternehmen, die im FuE-Bereich kooperieren, verstärkt die Fähigkeit zur Entwicklung von Marktneheiten aufweisen. In die Untersuchung werden zwei Variablen aufgenommen, die anzeigen, ob ein Unternehmen Kooperationen im FuE-Bereich oder in anderen Unternehmensbereichen unterhält.

## **Standort**

Bezüglich des Einflusses eines Standorts auf die Innovations- und Imitationsaktivitäten eines Unternehmens wird in der Literatur in erster Linie der Agglomerationsgrad einer Region diskutiert.<sup>24</sup> So wird angeführt, dass in höher verdichteten Räumen mit einem höheren Angebot an qualifizierten Arbeitskräften zu rechnen ist.<sup>25</sup> Auch wird argumentiert, dass aus der engen räumlichen Nähe zu anderen Unternehmen ein stärkerer Wettbewerb entsteht, der zu einer höheren Innovationstätigkeit führt.<sup>26</sup> Die räumliche Nähe kann dabei ebenfalls einen höheren Druck zur Übernahme von Neuentwicklungen und damit zur Imitation erzeugen.

Ein weiterer vielbeachteter Ansatz basiert auf der Prämisse, dass Informationen nur über kurze Distanz als öffentliches Gut zur Verfügung stehen. Dies gilt insbesondere für nichtkodifiziertes Wissen, wie es unter anderem durch FuE-Aktivitäten entsteht.<sup>27</sup> Demnach werden Informationen oft durch persönliche Kontakte weitergege

---

<sup>21</sup> Vgl. beispielsweise BMBF (2000), S. 58.

<sup>22</sup> Vgl. Reinhard (2001).

<sup>23</sup> Vgl. Czarnitzki, Ebling, Gottschalk, Janz und Niggemann (2000), S. 19.

<sup>24</sup> Vgl. Koschatzky (1998) für eine Übersicht von theoretischen Ansätzen zur Erklärung der Bedeutung von Regionalfaktoren für das Innovationsverhalten von Unternehmen.

<sup>25</sup> Vgl. z.B. Stahl (1995).

<sup>26</sup> Vgl. Porter (1990).

<sup>27</sup> Vgl. Feldmann (1993).

ben, die somit eine gewisse räumliche Nähe der Akteure voraussetzen. Agglomerationen bieten somit Fühlungsvorteile und damit die Möglichkeit zu persönlichen Kontakten zu anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, aus denen der Zugang zu externem Wissen resultiert („Spillover-Effekte“).<sup>28</sup> In empirischen Studien zeigt sich, dass in ländlichen Regionen häufiger investiert, in stärker verdichteten Regionen wie Städten dagegen eher innoviert wird.<sup>29</sup>

In der vorliegenden Untersuchung können die Unternehmensstandorte nach Kreistypen berücksichtigt werden. Die Kreise werden dazu auf die drei Typen „Kernstädte“, „verdichtete Kreise“ und „ländliche Kreise“ aggregiert.<sup>30</sup>

## **Unternehmensgröße**

Seit den Arbeiten von Schumpeter wird der Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und dem Innovationsverhalten diskutiert. So sah Schumpeter in seinem Hauptwerk den Innovationsprozess vor allem durch große etablierte und marktmächtige Unternehmen vorangetrieben.<sup>31</sup> Als Argument dafür wird in der Literatur 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. Ebenso wird als Vorteil großer Unternehmen eine umfassendere Abschöpfung der entstehenden Pioniergewinne durch eine bessere Bedienung der Nachfrage aufgrund größerer Produktionskapazitäten genannt. 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 dargelegt, dass große Unternehmen unvorhergesehene Ergebnisse aus der eigenen Forschung und Entwicklung besser nutzen<sup>32</sup> sowie FuE-Ergebnisse eher mehrfachen Verwendungen zuführen können als kleine Unternehmen. 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. Aufgrund des geringeren Risikos können große Unternehmen Innovationsvorhaben kostengünstiger extern finanzieren.<sup>33</sup>

---

<sup>28</sup> Vgl. für eine Übersicht z.B. Harhoff (1995) sowie Sternberg und Arndt (2001) für eine empirische Untersuchung regionaler Einflüsse auf die Innovationstätigkeit.

<sup>29</sup> Vgl. Egel, J. u. Spielkamp, A. (1998).

<sup>30</sup> Die Aggregation basiert auf der Einteilung des Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung entsprechend der Bevölkerungsdichte.

<sup>31</sup> Vgl. Schumpeter (1946). Eine explizite Trennung zwischen Marktmacht und absoluter Unternehmensgröße erfolgte bei Schumpeter jedoch nicht.

<sup>32</sup> Vgl. Nelson (1959).

<sup>33</sup> Vgl. beispielsweise Rottmann (1995), S. 17ff. für die Diskussion der Bedeutung der Unternehmensgröße für die Innovationstätigkeit.

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 behindere.<sup>34</sup> In jüngeren Ansätzen wird daher untersucht, inwieweit nicht etablierte, sondern vielmehr junge Unternehmen mehr Innovationen leisten.<sup>35</sup>

Eine höhere Innovationstätigkeit von kleinen Unternehmen kann auch darauf zurückzuführen sein, dass sich die kleineren Unternehmen einer Branche oftmals auf Marktnischen konzentrieren, in denen sie Lösungen für Spezialprobleme ihrer Kunden anbieten. Die hohe Flexibilität bezüglich Kundenwünschen sowie die Spezialisierung dieser Unternehmen auf Marktnischen bringen es somit mit sich, dass gerade kleine Unternehmen vielfach neue Produkte entwickeln und in die Produktpalette aufnehmen als größere Unternehmen, bei denen Kostenaspekte für ihre Wettbewerbsfähigkeit wichtiger sind.<sup>36</sup> Daneben kann die relative Unternehmensgröße auch im Zusammenhang mit einer branchenspezifischen mindestoptimalen Betriebsgröße gesehen werden. So wird argumentiert, dass ein im Vergleich zu seinen Konkurrenten kleines Unternehmen die branchenspezifische mindestoptimale Betriebsgröße noch nicht erreicht hat. Gilt dies, so sind von relativ kleinen Unternehmen verstärkte Innovationsanstrengungen – insbesondere bezüglich neuer Produkte – zur Erhöhung des Marktanteils zu erwarten.<sup>37</sup>

Bei seiner Argumentation hatte Schumpeter in erster Linie Großunternehmen im Auge, die in dieser Datenbasis kleiner und mittlerer Unternehmen per Definition ausgeschlossen sind. Ein Zusammenhang zwischen der Unternehmensgröße und den Innovationsaktivitäten kann jedoch auch für kleinere und mittlere Unternehmen vermutet werden. In der vorliegenden Untersuchung werden daher die Anzahl der Beschäftigten sowie die Größe des Unternehmens im Vergleich zu seinen Hauptkonkurrenten einbezogen. Die Unternehmensgröße, gemessen als Anzahl der Beschäftigten, spiegelt dabei die Überlegungen zu den absoluten Größenvorteilen bezüglich der FuE-Aktivitäten sowie der Marktabdeckung wider. Die relative Unternehmensgröße kann dagegen als Indikator für die Marktmacht eines Unternehmens gesehen werden, da sie die Unternehmensgröße in ein Verhältnis zu seinen Konkurrenten setzt. Die relative Größe des Unternehmens wird in der Einschätzung der Unternehmen erfasst. Diese werden befragt, ob ihre Hauptkonkurrenten größer, gleich groß oder kleiner als sie selbst seien.

---

<sup>34</sup> Vgl. Scherer und Ross (1990).

<sup>35</sup> Vgl. Czarnitzki und Kraft (2000a). Auch auf diese Möglichkeit hatte Schumpeter bereits hingewiesen. Vgl. Schumpeter (1912).

<sup>36</sup> Vgl. Harhoff et al. (1996).

<sup>37</sup> Vgl. Becker (2002).

## Rechtsform und Unternehmensleitung

In jüngerer Zeit wird zunehmend untersucht, in wie weit die Innovationstätigkeit eines Unternehmens von Haftungsregelungen und vom persönlichen Verlustrisiko der mit der Geschäftsführung betrauten Personen abhängig ist. Die Arbeiten gehen davon aus, dass risikoreiche Projekte wie Innovationsvorhaben verstärkt von jenen Unternehmen durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Rechtsform in ihrer Haftung beschränkt sind<sup>38</sup> oder die von einem Management geleitet werden, das nicht zugleich Kapitaleigner ist<sup>39</sup>. Diese Annahmen basieren auf der Überlegung, dass insbesondere im Falle eines Misserfolgs die Konsequenzen für ein Unternehmen mit beschränkter Haftung oder für eine Geschäftsführung, die nicht mit ihrem Privatvermögen von den Verlusten betroffen ist, als deutlich geringer eingeschätzt werden. In die vorliegende Untersuchung wird eine Dummyvariable aufgenommen, die entsprechend der Rechtsform des Unternehmens die unbeschränkte oder beschränkte Unternehmenshaftung wieder gibt.

## Wirtschaftszweig

Als weiteres Merkmal eines Unternehmens wird die Wirtschaftszweizugehörigkeit in die Untersuchung aufgenommen. Diese Variablen geben wirtschaftszweigspezifische Einflüsse auf die Innovationswahrscheinlichkeit wieder, wie die technologischen Möglichkeiten in einer Branche sowie weitere wirtschaftszweigspezifische Merkmale, die nicht durch die anderen berücksichtigten Merkmale erfasst werden. Die Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes werden in 11 Branchendummies überwiegend auf der Zweistellerebene der NACE-Einteilung zusammengefasst. Wirtschaftszweige mit geringen Besetzungszahlen werden gegebenenfalls weiter aggregiert.

### 3.3 Regressionsergebnisse

Die Regressionsergebnisse für beide Untersuchungen sind in Tabelle II wiedergegeben. In Tabelle III werden darüber hinaus für ausgewählte Merkmale die marginalen Effekte der erklärenden Variablen auf die jeweilige Innovationswahrscheinlichkeit ausgewiesen.<sup>40</sup> Die Tabellen V und VI im Anhang geben zusätzlich alternative Spezifikationen der Probit- und multinomialen Logitschätzungen wieder.

Das Referenzunternehmen ist dabei wie folgt definiert: Es handelt sich um ein Unternehmen aus dem Wirtschaftszweig Textil- und Lederverarbeitung mit weniger als

---

<sup>38</sup> Vgl. Czarnitzki und Kraft (2000b).

<sup>39</sup> Vgl. Czarnitzki und Kraft (2000c), Haid und Wiegand (2001) sowie Czarnitzki und Kraft (2001).

<sup>40</sup> Die marginalen Effekte werden in Tabelle III als relative Abweichungen von der korrespondierenden Innovationswahrscheinlichkeit des Referenzunternehmens wieder gegeben.

5 Beschäftigten, welches in einem ländlichen Kreis angesiedelt ist. Dieses Unternehmen hat in den zurückliegenden Jahren gelegentlich eigene FuE-Tätigkeiten durchgeführt. Es kooperiert jedoch nicht mit anderen Unternehmen oder Wissenschaftseinrichtungen. Das Hauptabsatzgebiet des Referenzunternehmens liegt in der näheren Umgebung in einem Umkreis von weniger als 50 km. Die Konzentration des Umsatzes nimmt den Medianwert der Datenbasis an. Ein solches Unternehmen weist gemäß der Probitschätzung eine Wahrscheinlichkeit in Höhe von 8,7 v.H. auf, ein Projekt, welches eine Produktinnovation beinhaltet, durchzuführen. Die Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei einem solchen Projekt um eine imitierende Innovation handelt, beträgt entsprechend dem multinomialen Logitmodell 6,0 v.H.; während sich für die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Unternehmen eine originäre Produktinnovation angeht, 2,9 v.H. ergibt.

### **Wettbewerbsintensität**

Die regionale Ausdehnung des Absatzmarktes erweist sich als relevant für die Innovationstätigkeit eines Unternehmens. Gegenüber einem den regionalen Markt bedienenden Unternehmen liegt im Probitmodell die Wahrscheinlichkeit eines vorwiegend überregional agierenden Unternehmens, eine Produktinnovation zu tätigen, um knapp die Hälfte höher.

Das multinomiale Logitmodell kommt zu qualitativ und quantitativ weitgehend ähnlichen Ergebnissen für den Einfluss der Ausdehnung des Absatzmarktes auf die Innovationstätigkeit. Darüber hinaus zeigt es, dass mit der Ausweitung des Absatzmarktes insbesondere die Neigung, „originäre“ Produktinnovationen anzustreben, steigt. So liegt die Wahrscheinlichkeit für eine imitierende Produktinnovation in einem Unternehmen, das einen überregionalen Markt bedient, um knapp ein Drittel höher als in einem regional tätigen Unternehmen. Für eine originäre Produktinnovation berechnet sich sogar eine Steigerung dieser Wahrscheinlichkeit um über vier Fünftel.<sup>41</sup>

Überregionale Absatzmärkte schaffen somit insbesondere Anreize zur Entwicklung von Marktneuheiten. Die hohe Wettbewerbsintensität auf überregionalen Märkten zwingt die Unternehmen jedoch ebenfalls dazu, ihre Produktpalette zumindest auf dem Stand der Konkurrenten zu halten und damit zu imitierenden Innovationen. Somit droht (innovativen) Unternehmen auf diesen Märkten verstärkt die Nachahmung ihrer Neuentwicklungen durch andere Unternehmen.

---

<sup>41</sup> Die Unterschiede zwischen den Regressionskoeffizienten für die Ausdehnung des Absatzmarktes auf die Innovationswahrscheinlichkeiten der Kategorien imitierende und originäre Produktinnovation erweisen sich dabei als statistisch signifikant. So lehnt ein Wald-Test die Null-Hypothese auf Gleichheit beider Koeffizienten mit einem Wert von  $\chi^2(1) = 2,84$  ab.



**Tabelle II: Regressionsergebnisse zum Innovationsverhalten kleiner und mittlerer Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe**

	Modell (1)		Modell (2)			
	Probit		Multinominales Logit			
	Koeffizient	t-Wert	Imitative Innovation		Originäre Innovation	
Koeffizient			t-Wert	Koeffizient	t-Wert	
Konstante	-1,359	7,5**	-2,713	6,4**	-3,476	6,8**
<b>Hauptabsatzgebiet (Region)</b>						
Überregional	0,218	3,6**	0,293	2,1*	0,661	3,5**
<b>Konzentrationsgrad</b>						
Herfindahl-Index bez. Umsatz	0,132	0,3	-0,561	0,5	1,203	0,9
<b>Eigene FuE-Tätigkeit (gelegentlich)</b>						
Keine	-0,909	13,7**	-1,651	11,1**	-2,034	8,8**
Regelmäßig	0,464	6,9**	0,582	4,4**	1,024	6,2**
Keine Angabe	-0,521	6,0**	-0,986	4,9**	-0,851	3,3**
<b>Kooperationen (keine)</b>						
Kooperation im FuE-Bereich	0,309	4,1**	0,321	2,1*	0,752	4,3**
Andere Kooperationen	0,254	4,6**	0,566	4,9**	0,181	1,2
<b>Regionstyp (ländlicher Kreis)</b>						
Kernstadt	0,200	2,6**	0,307	1,8	0,412	2,0*
Verdichteter Kreis	0,074	1,4	0,174	1,5	0,037	0,3
<b>Relative Größe zu den Hauptkonkurrenten (gleich groß)</b>						
Konkurrenten sind größer	0,187	3,5**	0,324	2,9**	0,437	3,0**
Konkurrenten sind kleiner	-0,101	1,0	-0,312	1,3	0,112	0,4
Keine Angabe	0,021	0,3	-0,071	0,4	0,203	0,9
<b>Unternehmensgröße</b>						
5-9 Beschäftigte	0,023	0,3	0,053	0,3	-0,008	0,0
10-19 Beschäftigte	0,045	0,6	0,101	0,6	-0,046	0,2
20-49 Beschäftigte	-0,040	0,5	-0,145	0,8	0,012	0,1
50 und mehr Besch.	-0,161	1,9	-0,279	1,5	-0,370	1,6
Keine Angabe	-0,059	0,6	-0,273	1,3	0,074	0,3
<b>Rechtsform</b>						
Beschränkte Haftung	-0,009	0,2	0,123	1,2	-0,227	1,6
<b>Wirtschaftszweig</b>						
10 Branchendummies		Ja			Ja	
<b>Jahr</b>						
2000	0,043	0,9	0,088	0,9	0,064	0,5
Anzahl der Beobachtungen	5.974		5.974			
Log likelihood	-1.872,0		-2.386,0			
Count R <sup>2</sup>	0,869		0,864			

Quelle: KfW Breitenprogramme 2000 und 2001, eigene Berechnung.

Anmerkung: Referenzkategorie in Klammern; robuste t-Werte, vgl. White (1982)

\*/\*\* bezeichnet das 5%/1%-Signifikanzniveau.

Als nicht signifikant für die Innovationstätigkeit erweist sich die Konzentration des Umsatzes in den Wirtschaftszweigen. Andere getestete Spezifikationen, wie die von den Unternehmen genannte Anzahl ihrer Hauptkonkurrenten führten zu keinem abweichenden Ergebnis.

### **Inputs in den Innovationsprozess**

Als wichtigste Einflussfaktoren auf die Innovationstätigkeit eines Unternehmens erweisen sich – wie erwartet –, die von den Unternehmen für Innovationsaktivitäten aufgewendeten Ressourcen. So kann für Unternehmen, die keine eigenen FuE-Anstrengungen unternehmen, eine deutlich niedrigere Innovationswahrscheinlichkeit ermittelt werden: Gemäß der Probitschätzung liegt die Innovationswahrscheinlichkeit von Unternehmen ohne eigene FuE-Tätigkeit um knapp neun Zehntel niedriger als in Unternehmen, die gelegentlich FuE-Tätigkeiten betreiben. Für Unternehmen mit regelmäßiger FuE steigt diese Wahrscheinlichkeit um 113 v.H..

Im multinomialen Logitmodell zeigt sich die besondere Befähigung von regelmäßig FuE betreibenden Unternehmen zur Entwicklung von Marktneuheiten: Gegenüber der Referenzkategorie von gelegentlich FuE-treibenden Unternehmen steigt die Wahrscheinlichkeit, originäre Produktinnovationen zu entwickeln um das rund 2,5fache; während die Wahrscheinlichkeit, bereits bekannte Produkte im Unternehmen einzuführen, lediglich um gut 60 v.H. zunimmt.<sup>42</sup>

Auch für das Kooperationsverhalten können die erwarteten Effekte ermittelt werden. So weisen gemäß dem Probitmodell Unternehmen, die in anderen Bereichen als in der FuE kooperieren, eine höhere Wahrscheinlichkeit auf, Produktinnovationen im Unternehmen durchzuführen. Noch bedeutender für die Innovationstätigkeit sind jedoch Kooperationen im FuE-Bereich.

---

<sup>42</sup> Die diesen Berechnungen zugrunde liegenden Regressionskoeffizienten für die Kategorie „regelmäßige FuE“ unterscheidet sich dabei in beiden Zweigen des multinomialen Logitmodells statistisch signifikant. Ein Wald-Test lehnt die Null-Hypothese auf Gleichheit der Koeffizienten mit einem Wert von  $\chi^2(1) = 5,37$  ab.

**Tabelle III: Relative Veränderung der Wahrscheinlichkeit, zur angegebenen Gruppe zu gehören, bei Variation eines Merkmals**

	Probitmodell		Multinominales Logitmodell	
	Produktinnovation in v. H.	Imitierende Produktinnovation in v. H.	Originäre Produktinnovation in v. H.	
<b>Hauptabsatzgebiet (Region)</b>				
Überregional	45,8	28,0	84,9	
<b>Eigene FuE-Tätigkeit (gelegentlich)</b>				
Keine	-86,6	-79,3	-85,9	
Regelmäßig	112,9	63,0	153,6	
<b>Kooperationen (keine)</b>				
Kooperation im FuE-Bereich	68,7	30,7	101,1	
Sonstige Kooperation	54,5	67,5	14,0	
<b>Regionstyp (ländlicher Kreis)</b>				
Kernstadt	41,5	31,2	45,7	
Verdichteter Kreis	14,2	17,6	2,5	
<b>Relative Größe zu den Hauptkonkurrenten (gleich groß)</b>				
Konkurrenten sind größer	38,6	33,2	49,1	
Konkurrenten sind kleiner	-17,1	-25,9	13,3	
<b>Unternehmensgröße</b>				
5-9 Beschäftigte	4,2	5,2	-1,1	
10-19 Beschäftigte	8,5	10,1	-4,9	
20-49 Beschäftigte	-7,1	-12,8	2,0	
50 und mehr Beschäftigte	-26,2	-22,6	-29,2	
<b>Rechtsform</b>				
Beschränkte Haftung	-1,6	12,9	-20,5	
<b>Jahr</b>				
2000	8,0	8,4	5,8	

Quelle: KfW Breitenprogramme 2000 und 2001, eigene Berechnung gemäß Tabelle II.

Definition Referenzunternehmen: Ein Unternehmen aus dem Wirtschaftszweig Textil- und Lederverarbeitung mit weniger als 5 Beschäftigten, welches in einem ländlichen Kreis angesiedelt ist. Dieses Unternehmen hat in den zurückliegenden Jahren gelegentlich eigene FuE-Tätigkeiten durchgeführt; es kooperiert jedoch nicht mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen aus Forschung und Wissenschaft. Das Hauptabsatzgebiet des Referenzunternehmens liegt in der näheren Umgebung in einem Umkreis von weniger als 50 km. Die Konzentration des Umsatzes nimmt den Medianwert der Datenbasis an.

Die Unterscheidung in imitierende und originäre Innovatoren lässt darüber hinaus erkennen, dass den Gebieten, auf denen die Zusammenarbeit stattfindet, in beiden untersuchten Innovationskategorien eine unterschiedliche Bedeutung zukommt. Während für eine Zusammenarbeit im FuE-Bereich sowie in anderen Unternehmensbereichen keine signifikant unterschiedlichen Wirkungen auf die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen imitierende Innovationen durchführt, festgestellt werden können, ergibt sich für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen

Marktneuheiten entwickelt, lediglich ein signifikanter Einfluss von FuE-Kooperationen. Diese Wahrscheinlichkeit steigt um das Doppelte. Für den Einfluss von Kooperationen in anderen Unternehmensbereichen kann jedoch kein statistisch gesicherter Einfluss auf diese Wahrscheinlichkeit ermittelt werden. Wie ein Vergleich zwischen den Kategorien imitierende und originäre Innovationen zeigt, erhöhen Kooperationen im FuE-Bereich insbesondere die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen Projekte angeht, die zu Marktneuheiten führen.<sup>43</sup> Während sich die Wahrscheinlichkeit für die originären Produktinnovationen – wie bereits angesprochen – rund verdoppelt, steigt die Wahrscheinlichkeit bezüglich imitierender Produktinnovationen um lediglich knapp ein Drittel.

Die Ressourcen, die ein Unternehmen in den Innovationsprozess – sei es in Form von eigener FuE-Tätigkeit oder in Form von Kooperationen – einbringt, erweisen sich somit als wichtigstes Kriterium für die Unterscheidung zwischen imitierenden und originären Innovatoren.

### **Standort**

Unternehmen, die in Kernstädten angesiedelt sind, entwickeln häufiger neue Produkte als andere Unternehmen. Insbesondere gilt dies für originäre Innovationen. So liegt die Wahrscheinlichkeit, ein Projekt anzugehen, welches eine Marktneuheit beinhaltet, in Kernstädten um 46 v.H. höher als in ländlichen Regionen. Dies deutet auf die Relevanz der eingangs erwähnten Agglomerationsvorteile für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen hin.

### **Unternehmensgröße**

Auch die relative Unternehmensgröße im Vergleich zu den Hauptkonkurrenten stellt sich als wichtige Einflussgröße auf die Innovationsfähigkeit heraus. Übereinstimmend mit den Überlegungen zu der stärkeren Konzentration auf Marktnischen sowie zur branchenspezifischen mindestoptimalen Unternehmensgröße, tätigen gerade relativ kleine Unternehmen am häufigsten Produktinnovationen. Die Wahrscheinlichkeit, ein Innovationsprojekt anzugehen, liegt gemäß der Probitschätzung in Unternehmen, die kleiner als ihr Hauptkonkurrent sind, rund zwei Fünftel höher als in Unternehmen, die keine Größenunterschiede zu ihren Konkurrenten aufweisen. Signifikante Unterschiede in der Wirkung auf die Neigung, imitierende und originäre Innovationen anzustreben, können dagegen nicht ermittelt werden.

Für den Einfluss der absoluten Unternehmensgröße auf die Innovationswahrscheinlichkeit kann in den einfachen Spezifikationen, in denen noch nicht die Markt

---

<sup>43</sup> Ein Wald-Test lehnt die Null-Hypothese auf Gleichheit der Koeffizienten dieser Variablen in beiden Zweigen des Logitmodells mit einem Wert von  $\chi^2(1) = 4,88$  ab.

charakteristika sowie die FuE-Aktivitäten berücksichtigt sind (s. Tabelle V und VI im Anhang), eine mit zunehmender Unternehmensgröße steigende Innovationswahrscheinlichkeit ermittelt werden. Mit der Aufnahme der Marktcharakteristika sowie der Merkmale für die FuE-Aktivitäten in die Regressionsgleichungen verliert die Unternehmensgröße jedoch an Erklärungskraft für die Innovationstätigkeit der untersuchten Unternehmen. Nach Kontrolle aller hier verwendeten Einflussfaktoren kann im untersuchten Datensatz von kleinen und mittleren Unternehmen keine signifikant höhere Neigung von größeren Unternehmen zur Durchführung von Innovationsvorhaben ermittelt werden.

Die genannten Vorteile größerer Unternehmen – wie etwa die einfachere Finanzierbarkeit von FuE – werden offensichtlich durch die Variablen für die eigene FuE-Tätigkeit und das Kooperationsverhalten erfasst. Auch fängt in der präferierten Spezifikation die räumliche Ausdehnung des Absatzmarktes einen Teil des Unternehmensgrößeneffekts auf, da die Unternehmensgröße und die Ausdehnung des Absatzmarktes positiv korreliert sind.

### **Rechtsform und Unternehmensleitung**

Ein ähnliches Ergebnis kann auch für die Rechtsform eines Unternehmens festgestellt werden. Die Haftungsregelung des Unternehmens, welche die unterschiedliche Neigung zu risikobehafteten Vorhaben – wie etwa Innovationsprojekten – wiedergeben sollte, zeigt ebenfalls lediglich in Spezifikationen mit wenigen erklärenden Variablen den erwarteten – zumindest schwach – signifikant positiven Einfluss auf die Innovationswahrscheinlichkeit. In der präferierten Version verschwindet dieser Effekt sowohl im Probitmodell als auch im multinomialen Logitmodell. Es kann vermutet werden, dass eine höhere Neigung zu – im Vergleich zu reinen Investitionsprojekten – häufig risikoreicheren Innovationsprojekten in Unternehmen mit beschränkter Haftung bereits in anderen Variablen der Untersuchung, wie dem Ausmaß der zurückliegenden FuE-Aktivitäten und der Bereitschaft, sich in bestimmten Marktsegmenten zu engagieren, aufgefangen wird.

## **4 Fazit**

Dieser Beitrag untersucht den Diffusionsprozess von neuen Produkten im verarbeitenden Gewerbe. An einem Datensatz investierender vornehmlich kleiner Unternehmen können folgende Bestimmungsfaktoren für die Aufnahme neuer Produkte in die Angebotspalette ermittelt werden.

Als wesentlich für die Innovationstätigkeit erweisen sich zunächst die Charakteristika des betreffenden Marktes sowie die Stellung eines Unternehmens auf diesem Markt. So können entsprechend der theoretischen Überlegung, dass die Wettbewerbsintensität mit zunehmender regionaler Marktausdehnung steigt, öfter Innova

tionsanstrengungen auf überregionalen Märkten beobachtet werden. Für den Grad der Umsatzkonzentration in einem Wirtschaftszweig kann in dieser Untersuchung dagegen kein signifikanter Einfluss auf die Innovationstätigkeit ermittelt werden. Von Bedeutung für die Aufnahme neuer Produkte in die Angebotspalette zeigt sich die relative Unternehmensgröße im Vergleich zu konkurrierenden Unternehmen. Generell kann bei kleineren Unternehmen häufiger die Einführung neuer Produkte ermittelt werden. Entsprechend den theoretischen Überlegungen zu regionalen Einflüssen auf das Innovationsverhalten sind Unternehmen, deren Standort in stark verdichteten Regionen liegt, innovativer.

Ziel der Untersuchung ist insbesondere die Ermittlung der Bestimmungsfaktoren dafür, ob ein Unternehmen vornehmlich bereits auf dem Markt existierende neue Produkte – wenn auch unter Aufwendung eigener Entwicklungsarbeit – in das eigene Sortiment aufnimmt oder ob es eine Vorreiterrolle in dem Sinn einnimmt, dass es selbst Marktneuheiten entwickelt. Hier zeigt sich, dass imitierende und originäre Produktinnovatoren insbesondere die Ausdehnung des Absatzmarktes sowie der Einsatz der Inputs in den Innovationsprozess unterscheidet. Mit einer zunehmenden regionalen Ausdehnung des Absatzmarktes steigt die Wahrscheinlichkeit zur Einführung von Marktneuheiten deutlich stärker im Vergleich zu lediglich imitierender Innovationstätigkeit. Regelmäßig betriebene eigene FuE-Arbeiten steigern zwar auch die Wahrscheinlichkeit zu imitierendem Verhalten, insbesondere wird durch eigene FuE-Arbeiten jedoch die Fähigkeit zur Entwicklung von bisher unbekanntem Produkten erweitert. Schließlich führen auch Unternehmen, die Kooperationen im FuE-Bereich unterhalten, deutlich öfter originäre Produktinnovationen ein als andere Unternehmen.

## Literaturverzeichnis

- Becker, W. u. J. Dietz (2002), Unternehmensgründungen, etablierte Unternehmen und Innovationsnetzwerke. In: Fritsch, M., Schmude, J. u. J. Ekkenga (Hrsg.), *Interdisziplinäre Gründungsforschung*, Heidelberg.
- BMBF (2000), (Hrsg.). *Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Zusammenfassender Endbericht 1999*.
- Czarnitzki, D., G. Ebling, S. Gottschalk, N. Janz, u. H. Niggemann (2000), Quellen für Innovationen im Verarbeitenden Gewerbe und Bergbau. In: N. Janz, (Hrsg.), *Quellen für Innovationen: Analyse der ZEW-Innovationserhebungen 1999 im Verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor*, ZEW Dokumentation 00-10.
- Czarnitzki, D. u. K. Kraft (2001), Firm Leadership and Innovative Performance: Evidence from Seven EU Countries, *ZEW Discussion Paper 01-05*.
- Czarnitzki, D. u. K. Kraft, (2000a), An empirical Test of the Asymmetric Models On Innovative Activity: Who invests more into R&D, the Incumbent or the Challenger?, *ZEW Discussion Paper 00-10*.
- Czarnitzki, D. u. K. Kraft, (2000b), Haftungsregeln und Innovation, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 220(5), 513-526.
- Czarnitzki, D. u. K. Kraft, (2000c), Management Control and Innovative Activity, *ZEW Discussion Paper 00-68*.
- Dasgupta, P. u. J. Stiglitz, (1980), Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity, *The Economic Journal* 90, 266-293.
- Deutscher Bundestag (2000), *Anlagenband zum dreizehnten Hauptgutachten der Monopolkommission 1998/1999*, Drucksache 14/4003 (neu) vom 16.8.2000.
- Egeln, J. u. Spielkamp, A. (1998), Städte als Keimzelle für Innovationen? In Egeln, J. u. H. Seitz (Hrsg.), *Städte vor neuer Herausforderung*, Baden-Baden.
- Feldman, M. P. (1993), An Examination of the Geography of Innovation, *Industrial and Corporate Change* 2(3), 451-470.
- Geroski, P. A. (1994), *Market Structure, Corporate Performance and Innovative Activity*, Oxford.
- Haid, A. u. J. Weigand, (2001), R&D, Liquidity Constraints, and Corporate Governance, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 221(2), 143-167.
- Harhoff, D. (1995), Agglomeration und regionale Spillovereffekte. In: B. Gahlen, H. Hesse u. H. J. Ramser (Hrsg.), *Standort und Region. Neue Ansätze zur Regionalökonomik*, 83-116, Tübingen.
- 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.
- Hoppe, H. C. (2000), Second-mover advantages in the strategic adoption of new technology, *International Journal of Industrial Organization* 18, 315-338.
- Hoppe, H. C. (2001), The Timing of New Technology Adoption: Theoretical Models and Empirical Evidence, *Working Paper, Universität Hamburg*.
- Irwin, D u. P. Klenow (1994), Learning-by-Doing Spillovers in the Semiconductor Industry, *Journal of Political Economy* 102(6), 1200-1227.
- Jensen, R. (1982), Adoption and Diffusion of an Innovation of Uncertain Profitability, *Journal of Economic Theory* 27, 182-193.
- Koschatzky, K. (1998), Firm, Innovation and Region: the Role of Space in Innovation Processes, *International Journal of Innovation Management* 2, 383-408.
- Lucas, R. E. (1993), Making a Miracle, *Econometrica* 61(2), 251-271.

- Nelson, R. R. (1959), The Simple Economics of Basic Scientific Research, *Journal of Political Economy* 67, 297-306.
- Penzkofer, H. u. H. Schmalholz (1994), *Der Zusammenhang zwischen Marktstruktur, Innovationsverhalten und dynamischen Wettbewerb. Eine empirische Analyse auf der Datenbasis des ifo Innovationstests*, München.
- Pfaffmann, O. u. K. Hornschild (1999), Neuere Erkenntnisse zur Bedeutung von FuE-Kooperationen industrieller Unternehmen. Ein Literaturüberblick, *Konjunkturpolitik* 45, 40-78.
- Piesch, W. (1975), *Statistische Konzentrationsmaße*, Tübingen.
- Porter, M. (1990), *The Comparative Advantage of Nations*, New York.
- Reinhard, M. (2001), Absorptionskapazität und Nutzung externen technologischen Wissens in Unternehmen, *Ifo Schnelldienst* 4/2001, 28-39.
- Ronning, G. (1991), *Mikroökometrie*, Berlin, Heidelberg et al.
- Rottmann (1995), *Das Innovationsverhalten von Unternehmen. Eine ökonometrische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland*, Frankfurt.
- Scherer, F. u. D. Ross, (1990), *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Boston.
- Schlegelmilch, B. (1988), Der Zusammenhang zwischen Innovationsneigung und Exportleistung. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung in der deutschen Maschinenbauindustrie, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 50 (3/1998), 227-269.
- 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.
- Stahl, K. (1995), Zu Entwicklung und Stand der regionalökonomischen Forschung. In Gahlen B, H. Hesse u. H. J. Ramser (Hrsg.), *Standort und Region. Neue Ansätze zur Regionalökonomik*, 3-40, Tübingen.
- Sternberg, R. u. O. Arndt, (2001), The Firm or the Region: What Determines the Innovation Behaviour of European Firms?, *Economic Geography* 77(4), 364-382.
- Waterson, M., (1984), *Economic theory of the industry*, Cambridge.
- Williamson, O. E. (1989), Transaction Cost Economics. In: R. Schmalensee u. R. D. Willig (Hrsg.), *Handbook of Industrial Organization*, 135-182.
- White, H. (1982), Maximum Likelihood Estimation of Misspecified Models, *Econometrica* 50, 1-25.



## Anhang

Tabelle IV: Deskriptive Statistik der erklärenden Variablen

	Anteil in v.H./ Mittelwert	Standardabweichung
<b>Hauptabsatzgebiet</b>		
<i>Region bis 50 km</i>	47,4	
<i>Überregional</i>	38,1	
<i>Keine Angabe</i>	14,5	
<b>Relative Größe zu den Hauptkonkurrenten</b>		
<i>Sind größer</i>	23,6	
<i>Sind gleich groß</i>	56,8	
<i>Sind kleiner</i>	5,9	
<i>Keine Angabe</i>	13,7	
<b>Konzentrationsgrad (NACE, 3stellige Ebene)</b>		
<i>Herfindahl-Index Umsatz * 1000</i>	2,8	5,19
<b>Unternehmensgröße</b>		
<i>Weniger als 5 Beschäftigte</i>	19,4	
<i>5-9 Beschäftigte</i>	16,3	
<i>10-19 Beschäftigte</i>	18,2	
<i>20-49 Beschäftigte</i>	19,4	
<i>50 und mehr Beschäftigte</i>	16,4	
<i>Keine Angabe</i>	10,3	
<b>Eigene FuE-Tätigkeit</b>		
<i>Keine</i>	57,5	
<i>Gelegentlich</i>	14,1	
<i>Regelmäßig</i>	14,7	
<i>Keine Angabe</i>	13,7	
<b>Kooperationen</b>		
<i>Sonstige Kooperation</i>	19,2	
<i>Kooperation im FuE-Bereich</i>	7,3	
<b>Wirtschaftszweig</b>		
<i>Textil, Leder, sonstiges Verarb. Gew.</i>	9,0	
<i>Ernährung, Tabak</i>	15,0	
<i>Holz (o. Möbel)</i>	9,3	
<i>Papier, Verlag, Druck</i>	9,7	
<i>Kokerei, Chemie, Glas und Keramik</i>	11,6	
<i>Metallerzeugung, -verarbeitung</i>	25,3	
<i>Maschinen, Fahrzeuge</i>	11,0	
<i>Büromasch., Elektro, Feinmech., Optik</i>	9,1	
<b>Standort</b>		
<i>Kernstädte</i>	11,8	
<i>Verdichteter Kreis</i>	55,1	
<i>Ländlicher Kreis</i>	33,1	
<b>Rechtsform</b>		
<i>Unbeschränkte Haftung</i>	58,4	
<i>Beschränkte Haftung</i>	41,6	
<b>Jahr der Beobachtung</b>		
<i>2001</i>	49,4	
<i>2000</i>	50,6	

Quelle: KfW Breitenprogramme 2000 und 2001, eigene Berechnung.

**Tabelle V: Ergebnisse alternativer Spezifikationen Probit-Modell zum Innovationsverhalten kleiner und mittlerer Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe**

	Spezifikation			
	Modell 1		Modell 2	
	Koeffizient	t-Wert	Koeffizient	t-Wert
<i>Konstante</i>	-1,684	11,1**	-2,046	12,5**
<b>Unternehmensgröße</b>				
<i>5-9 Beschäftigte</i>	0,040	0,5	0,078	1,0
<i>10-19 Beschäftigte</i>	0,118	1,6	0,120	1,6
<i>20-49 Beschäftigte</i>	0,183	2,6*	0,124	1,7
<i>50 und mehr</i>	0,314	4,3**	0,225	2,9**
<i>Keine Angabe</i>	0,138	1,7	0,107	1,3
<b>Wirtschaftszweig</b>				
<i>10 Branchendummies</i>	<i>Ja</i>		<i>Ja</i>	
<b>Regionstyp (ländlicher Kreis)</b>				
<i>Kernstadt</i>	0,202	2,9**	0,250	3,5**
<i>Verdichteter Kreis</i>	0,134	2,8**	0,132	2,7**
<b>Rechtsform</b>				
<i>Beschränkte Haftung</i>	0,202	4,5**	0,112	2,5*
<b>Jahr</b>				
<i>2000</i>	0,036	0,9	0,032	0,7
<b>Hauptabsatzgebiet (Region)</b>				
<i>Überregional</i>			0,496	9,2**
<i>Keine Angabe</i>			0,544	7,4**
<b>Relative Größe zu den Hauptkonkurrenten (gleich groß)</b>				
<i>Konk. sind größer</i>			0,325	6,6**
<i>Konk. sind kleiner</i>			-0,053	0,6
<i>Keine Angabe</i>			-0,090	1,2
<b>Konzentrationsgrad</b>				
<i>Herfindahl-Index</i>			0,491	1,1
<i># Beobachtungen</i>	5.974		5.974	
<i>Log likelihood</i>	-2.259,0		-2.173,6	
<i>Count R<sup>2</sup></i>	0,864		0,864	

Quelle: KfW Breitenprogramme 2000 und 2001, eigene Berechnung.

Anmerkung: Referenzkategorie in Klammern; robuste t-Werte, vgl. White (1982)

\*\*/\* bezeichnet das 5%/1%-Signifikanzniveau.

**Tabelle VI: Ergebnisse alternativer Spezifikationen multinomiales Logit-Modell zum Innovationsverhalten kleiner und mittlerer Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe**

	<i>Spezifikation</i>							
	<i>Modell 1</i>				<i>Modell 2</i>			
	<i>Imitation</i>		<i>Originäre Innovation</i>		<i>Imitation</i>		<i>Originäre Innovation</i>	
	<i>Koeffizient</i>	<i> t-Wert </i>	<i>Koeffizient</i>	<i> t-Wert </i>	<i>Koeffizient</i>	<i> t-Wert </i>	<i>Koeffizient</i>	<i> t-Wert </i>
<i>Konstante</i>	-3,449	9,2**	-3,893	8,7**	-3,990	10,1**	-4,959	10,5**
<b>Unternehmensgröße</b>								
<i>5-9 Beschäftigte</i>	0,096	0,6	0,048	0,2	0,134	0,8	0,099	0,4
<i>10-19 Beschäftigte</i>	0,232	1,4	0,200	0,9	0,228	1,3	0,153	0,7
<i>20-49 Beschäftigte</i>	0,199	1,2	0,566	2,7**	0,101	0,6	0,384	1,8
<i>50 und mehr Beschäftigte</i>	0,503	3,0**	0,695	3,2**	0,346	2,0*	0,432	1,9
<i>Keine Angabe</i>	0,066	0,3	0,545	2,3*	-0,006	0,0	0,422	1,7
<b>Wirtschaftszweig</b>								
<i>10 Branchendummies</i>	<i>Ja</i>		<i>ja</i>		<i>ja</i>		<i>ja</i>	
<b>Regionstyp (ländlicher Kreis)</b>								
<i>Kernstadt</i>	0,324	2,0*	0,445	2,3*	0,406	2,5*	0,537	2,8**
<i>Verdichteter Kreis</i>	0,268	2,4*	0,203	1,5	0,273	2,4*	0,182	1,3
<b>Rechtsform</b>								
<i>Beschränkte Haftung</i>	0,458	4,5**	0,233	1,8	0,314	3,1**	0,040	0,3
<b>Jahr</b>								
<i>2000</i>	0,086	0,9	0,057	0,5	0,081	0,8	0,064	0,5
<b>Hauptabsatzgebiet (Region)</b>								
<i>Überregional</i>					0,758	5,9**	1,335	7,6**
<i>Keine Angabe</i>					0,945	5,6**	1,304	5,6**
<b>Relative Größe zu den Hauptkonkurrenten (gleich groß)</b>								
<i>Konk. sind größer</i>					0,531	4,9**	0,673	4,9**
<i>Konk. sind kleiner</i>					-0,229	1,0	0,172	0,6
<i>Keine Angabe</i>					-0,289	1,6	0,018	0,1
<b>Konzentrationsgrad</b>								
<i>Herfindahl-Index</i>					-0,098	0,1	1,917	1,8
<i># Beobachtungen</i>	5.974		5.974		5.974		5.974	
<i>Log likelihood</i>	-2.789,7				-2.696,5			
<i>Count R<sup>2</sup></i>	0,864				0,864			

Quelle: KfW Breitenprogramme 2000 und 2001, eigene Berechnung.

Anmerkung: Referenzkategorie in Klammern; robuste t-Werte, vgl. White (1982)

\*/\*\* bezeichnet das 5%/1%-Signifikanzniveau.