

**Innovativ sein alleine genügt nicht -  
Eine mikroökonomische Analyse auf Basis des IAB-  
Betriebspanels zum Zusammenhang zwischen Innovation,  
Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung<sup>1</sup>**

von

Dirk Engel

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen,  
engel@rwi-essen.de

Fassung vom 14. April 2005

Beitrag zur IAB-Nutzerkonferenz zu den Daten der BA und des IAB  
am 15. und 16. Juli 2005 in Nürnberg

*Bitte nicht ohne vorherige Zustimmung zitieren*

**Zusammenfassung:** Die Frage, ob Produktinnovationen einen Schlüssel zur Lösung des Arbeitslosigkeitsproblems darstellen, ist nach wie vor von hoher Brisanz. Der vorliegende Beitrag leistet einen zusätzlichen Beitrag zu dieser Frage. Die mikroökonomischen Analysen zeigen, dass Produktneuheiten nicht automatisch einen Garant für positive Beschäftigungsbeiträge darstellen. Impulse, ausgehend von vermuteten Maßnahmen im Zusammenhang mit der Entwicklung und Einführung einer Produktneuerung, konnten nicht nachgewiesen werden. Erst bei hinreichend hohem Markterfolg zeigen sich positive Beschäftigungsbeiträge. Interessant ist ferner, dass es auch ostdeutschen Betrieben gelingt, den Innovationserfolg in mehr Beschäftigung umzusetzen. Dies vollzieht sich im Übrigen schneller als in Westdeutschland. Die Unterschiede deuten darauf hin, dass institutionelle und marktseitige Rahmenbedingungen von Bedeutung für das Ausmaß der Beschäftigungseffekte sind.

**Schlagnote:** Innovation, Beschäftigung, Unternehmen, Instrumentenvariablen-Ansatz, First-Difference-Ansatz, IAB-Betriebspanel

---

<sup>1</sup> Der Beitrag basiert auf Analysen, die im Rahmen eines vom BMWA geförderten RWI-Forschungsvorhabens durchgeführt wurden (vgl. Dehio et al. 2005). Ich bedanke mich bei Jochen Dehio, Graskamp sowie Thomas K. Bauer und Christoph M. Schmidt für die hilfreichen Anregungen. Alle verbleibenden Fehler und Unzulänglichkeiten gehen zu meinen Lasten.

## 1 Einleitung

Mittels neuer Produkte versuchen Unternehmen ihre Marktposition zu sichern oder auszubauen und schließlich höhere Gewinne zu erzielen.<sup>2</sup> Inwiefern sich die Einführung neuer Produkte in mehr Beschäftigung umsetzt, wird seit jeher kontrovers diskutiert. Hohe Erwartungen knüpfen sich an Produktinnovationen, sollen mit jenen doch maßgebliche Beiträge zur Lösung des Arbeitslosigkeitsproblems geleistet werden. Mittlerweile liegt ein reichhaltiges Reservoir an empirischen Studien vor, die sich den Beschäftigungswirkungen von Innovationen widmen und somit zur empirischen Fundierung der Diskussion beitragen.<sup>3</sup> Zentrales Ergebnis der Studien ist, dass Betriebe/Unternehmen mit neuen Produkten ein signifikant höheres Beschäftigungswachstum aufweisen. Aus diesem Befund wird auf einen positiven Beschäftigungsbeitrag von Produktinnovationen geschlossen.

Ein Punkt ist in dem Zusammenhang von besonderer Relevanz. Betriebs- bzw. Unternehmensheterogenitäten werden nur in einigen Studien (vgl. Rottmann/Ruschinski 1997, 1998) hinreichend berücksichtigt. Infolgedessen ist nicht immer zweifelsfrei geklärt, ob der positive Koeffizient tatsächlich den Effekt der Einführung neuer Produkte misst. Sofern unbeobachtbare Merkmale wie z.B. unternehmerisches Talent mit den Innovationsaktivitäten korrelieren und dafür nicht hinreichend kontrolliert

---

<sup>2</sup> Geroski et al. (1993) konnten den vermuteten positiven Zusammenhang zwischen Einführung neuer Produkte und Gewinnsituation für Großbritannien bestätigen. Die Ergebnisse von Czarnitzki und Kraft (2004) belegen dies für Deutschland ebenso. Als Messgröße für die Innovationstätigkeit verwenden sie den Patentstock, d. h. die kumulierte und um Abschreibungen korrigierte Zahl an Patenten.<sup>2</sup> Westdeutsche Unternehmen mit einem durchschnittlichen Patentstock erzielen demnach eine um 0,67 Prozentpunkte höhere Gewinnmarge (=Gewinn/Umsatz) im Vergleich zu westdeutschen Unternehmen ohne Patente. Die durchschnittliche Gewinnmarge liegt in ihrem Sample bei 3,98 %.

<sup>3</sup> Chennels/van Reenen (1999) geben einen umfassenden Überblick über die wesentlichen Ergebnisse verschiedener Studien zu den Beschäftigungswirkungen von Innovationen, wobei sie sich auf englischsprachige Veröffentlichungen, vornehmlich in referierten Zeitschriften konzentrieren. Einen Überblick über die Deutschland betreffenden Studien geben Bellmann/Kohaut (1999) und Peters (2003). Jüngst veröffentlichte Studien beschäftigen sich vor allem mit der Frage des qualifikationsverzerrenden technischen Fortschritts und analysieren hierbei die Beschäftigungswirkungen differenziert nach Qualifikationsgruppen (vgl. Bellmann et al. 2002).

wird, wäre der Koeffizient zur Abbildung des partiellen Beschäftigungsbeitrages von Innovationen verzerrt geschätzt.

Neben diesem methodischen Argument gibt es zwei inhaltliche Argumente, den Zusammenhang zwischen Innovation und Beschäftigung unverändert im Blick zu haben. Zum einen ist nur wenig bekannt über die Transmission von Innovation in Beschäftigung, d.h. welche Merkmale des neuen Produktes bestimmen das Auftreten von Beschäftigungseffekten und deren Höhe. Zu beleuchten ist also die Rolle von Marktakzeptanz, Substitutionseffekten und Effekten ausgehend vom Komplexitätsgrad des neuen Produktes zur Begründung von Beschäftigungsimpulsen. Zum anderen sind Beschäftigungseffekte von Innovationen immer vor dem Hintergrund der institutionellen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen wie z.B. Grad der Flexibilisierung des Arbeitsmarktes, Entwicklung von Märkten und Regionen zu bewerten. In dem Kontext wäre der Transformations- und Aufholprozess Ostdeutschlands ein prominentes Beispiel. So wird häufig argumentiert, dass ostdeutsche Unternehmen eine zu geringe Innovationsproduktivität aufweisen, d.h. mehr Innovationsanstrengungen für denselben Innovationsoutput bzw. weniger Output bei gleichem Input erzielen als westdeutsche Unternehmen.<sup>4</sup> Zu vermuten wäre, dass sich die geringere Produktivität auch in Bezug auf andere Kennzahlen der Unternehmensentwicklung niederschlägt.

Der vorliegende Beitrag greift die inhaltlichen und methodischen Punkte auf und gibt zusätzliche empirische Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen Innovation, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung. Hierzu erfolgt im nächsten Abschnitt zunächst die Darstellung der grundlegenden theoretischen Zusammenhänge zwischen Produktinnovationen, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung. Im Abschnitt 3 wird die ökonomische Relevanz von Produktinnovationen empirisch erörtert. Dem folgt in Abschnitt 4 die Vorstellung des Schätzansatzes und die Diskussion der Untersuchungsergebnisse. Der Beitrag schließt mit einer Zusammenfassung in Abschnitt 5.

---

<sup>4</sup> Czarnitzki/Licht (2005) ermitteln, dass sich die durchschnittliche Anzahl der Patentanmeldungen in Ostdeutschland in geringerem Umfang bei Ausweitung der FuE-Ausgaben erhöht als in Westdeutschland. Die ostdeutschen Unternehmen erreichen mit ihren FuE-Aktivitäten durchschnittlich nur eine Produktivität - hinsichtlich Patentanmeldungen - von etwa 40% des westdeutschen Niveaus.

## **2 Theoretische Überlegungen und empirische Evidenz auf einzelwirtschaftlicher Ebene**

Die Beschäftigungswirkungen auf der Betriebs- oder Unternehmensebene hängen in erster Linie von der Art der Innovation ab, d.h. ob es sich um Produktinnovationen, Prozessinnovationen<sup>5</sup> oder organisatorische Änderungen handelt. Die Berücksichtigung organisatorischer Innovationen folgt einem erweiterten Verständnis des Innovationsbegriffes. Hierunter werden Maßnahmen der Betriebe/Unternehmen verstanden, den Prozess der Leistungserstellung durch organisatorische Änderungen wie z.B. Einführung von Gruppenarbeit, flache Hierarchien zu verändern.<sup>6</sup>

Produktinnovationen können, sie müssen jedoch nicht zwangsläufig zu mehr Umsatz und Beschäftigung im innovierenden Unternehmen insgesamt führen. Das Ausmaß der Umsatz- und damit auch Beschäftigungsveränderung eines Produktinnovators hängt im Wesentlichen von drei Dingen ab: Der Marktakzeptanz des neuen Produktes - d.h. es werden Umsätze mit dem neuen Produkt erzielt -, der Komplementarität zur bestehenden Angebotspalette des Unternehmens und der Komplexität der Neuerung. Eine hohe Marktakzeptanz führt nicht automatisch zu mehr Umsatz insgesamt. Mit der Markteinführung können nämlich Verdrängungseffekte existierender Angebote des Unternehmens einhergehen. Je höher die Verdrängung existierender Angebote ist, um so höher ist auch die Umsatzeinbuße. Im Extremfall geht die Markteinführung neuer Produkte mit der kompletten Einstellung des Angebots existierender Angebote einher. Unter Umständen kann sich in diesem Fall sogar ein Umsatzrückgang ergeben.

Zusätzlich zu den beiden genannten Faktoren Marktakzeptanz und Komplementarität ist für die Beschäftigungsentwicklung noch ein drittes Charakteristikum zu berücksichtigen: Die Komplexität der Neuerung. Je komplexer die Neuerung ist, um so eher kann sich ein Bedarf an zusätzlichem Personal zur Realisierung der Produktentwicklung bzw. -einführung ergeben. Allerdings sind die vorgenommenen Einstellungen nur

---

<sup>5</sup> Produktinnovationen sind neue oder merklich verbesserte Produkte bzw. Dienstleistungen, die ein Unternehmen auf den Markt gebracht hat. Sie umfassen sowohl Neuerungen, die von anderen Unternehmen übernommen wurden (Imitationen) als auch solche, die für den Markt eine Neuheit darstellen (Marktneuheiten). Prozessinnovationen umfassen Rationalisierungsinvestitionen, die zu einer Senkung der durchschnittlichen Kosten geführt haben (vgl. OECD/Eurostat 1997 für detaillierte Ausführungen).

<sup>6</sup> Jüngst untersuchte Bauer (2003) den Effekt der Einführung verschiedener Änderungen auf die Arbeitsproduktivität. Bauer/Bender (2004) widmeten sich den Effekten auf die betriebliche Beschäftigungsentwicklung.

dann längerfristig gesichert, wenn eine ausreichende Marktakzeptanz mit dem neuen Produkt erzielt wird.

Stellenweise werden auch negative, direkte Beschäftigungsimpulse im Zusammenhang mit der Einführung von Produktinnovationen diskutiert. So geht die Einführung neuer Produkte häufig einher mit der zeitgleichen Einführung arbeitssparender Technologien. Ein negativer Beschäftigungseffekt ist zudem denkbar, wenn ein ausreichender Umsatz mit den neuen Produkten ausbleibt. Sofern umfangreiche Vorleistungen des Unternehmens getätigt wurden, werden diese durch Erlöse nicht hinreichend amortisiert. Unter Umständen sehen sich Unternehmen dann zu Kosteneinsparungen und mithin zu Personalfreisetzen gezwungen. Allerdings bleibt zunächst unklar, wie sich das Unternehmen bei Unterlassen der Innovationstätigkeit oder aber bei Wahl einer anderen Tätigkeit entwickelt hätte.

Festzuhalten bleibt, dass der erwartete Effekt von Produktinnovationen theoretisch nicht eindeutig bestimmt ist. Es lässt sich nur ableiten, unter welchen Bedingungen positive Beschäftigungseffekte am wahrscheinlichsten sind. Dies ist dann der Fall, je höher die Marktakzeptanz des neuen Produktes und je komplementärer es zur existierenden Angebotspalette ist und um so komplexer sich die Produktentwicklung bzw. -einführung gestaltet.

Empirische Analysen tragen maßgeblich zur Aufhellung des Zusammenhangs bei. Diese stützen sich in Deutschland mehrheitlich auf Daten des ifo-Instituts, des Mannheimer Innovationspanels des ZEW und des IAB-Betriebspanels. Unter Verwendung eines fixed-effects Modells ermitteln Rottmann/Ruschinski (1997) einen positiven Beschäftigungseffekt von Produktinnovationen für Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes. Grundlage ihrer Analyse sind Daten des ifo-Konjunkturtests, ifo-Investitionstests und ifo-Innovationstests für den Zeitraum von 1980-1992. Bei Verwendung eines dynamischen Paneldatenansatzes, bei dem die verzögerte endogene Größe als zusätzlicher Regressor eingeht, um so für Anpassungskosten aufgrund der Entlassung und Einstellung neuer Mitarbeiter zu kontrollieren, ergibt sich ein sehr ähnliches Ergebnis (Rottmann/Ruschinski 1998). Smolny/Schneeweiß (1999) kommen zu nahezu identischen Ergebnissen auf Basis der ifo-Daten. Sie verwenden einen größeren Datensatz und schätzen das Modell mittels OLS, bei dem für unbeobachtbare, zeitunabhängige unternehmensspezifische Effekte nicht kontrolliert wird. Ihr zentrales Argument für dieses Vorgehen ist, dass die endogene Größe bereits in Wachstumsraten ausgedrückt wird. Werden dann noch konstante Individualeffekte zugelassen, wäre eine Unterscheidung zwischen permanenten Innovatoren und permanenten Nichtinnovatoren nicht mehr möglich. Die sehr ähnlichen Ergebnisse von

Smolny/Schneeweiß (1999) und von Rottman/Ruschinski (1998) sind interessant, implizieren sie doch, dass der Verzicht auf die Kontrolle für unternehmensindividuelle, zeitinvariante Effekte zu keiner verzerrten Schätzung des Koeffizienten für Produktinnovationen führt.

Von den Studien basierend auf dem MIP können König et al. (1995) einen positiven Effekt der Einführung neuer Produkte belegen. Ihrer Studie zufolge wiesen Firmen, die 1990 oder 1991 zumindest eine Produktinnovation eingeführt haben, ein 4 Prozent höheres Beschäftigungsniveau (=Beschäftigung je Umsatzeinheit) in 1992 auf. Blechinger/Pfeiffer (1999) kommen zu ambivalenten Ergebnissen. Der Anteil neuer Produkte am Umsatz wirkt in kleinen und mittleren Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten demnach positiv auf die Beschäftigungsveränderung zwischen 1993 und 1995, jedoch negativ auf die Veränderung zwischen 1992 und 1995. Beide Studien verwenden einen Querschnittsdatensatz und kontrollieren somit nicht für unternehmensindividuelle, zeitinvariante Effekte.

Bellmann/Kohaut (1999) ermitteln auf Basis des IAB-Betriebspanels einen positiven Koeffizienten für Produktinnovationen (Unternehmens- oder Marktneuheiten) zur Erklärung der Beschäftigungsveränderung zwischen 1997 und 1999 in Ost- und Westdeutschland. Bei sektoraler Differenzierung zeigt sich, dass das Ergebnis ausschließlich für Betriebe des ostdeutschen verarbeitenden Gewerbes und des westdeutschen Dienstleistungssektors gilt. Ihre Analyse stützt sich ebenso auf einen Querschnittsdatensatz.

Die Ergebnisse von Blechinger/Pfeiffer (1999) deuten darauf hin, dass der positive Beschäftigungseffekt von neuen Produkten kein Automatismus ist. Es liegt nahe anzunehmen, dass eine hohe Heterogenität der neuen Produkte im Hinblick auf die drei beschäftigungsbestimmenden Merkmale (Marktakzeptanz, Verdrängungspotenzial, Komplexität) besteht. Ferner ist es plausibel zu vermuten, dass sich diese Merkmale im Zeitablauf verändern. Insbesondere vor dem Hintergrund zunehmender Globalisierung erhöht sich der Wettbewerbsdruck und die Unsicherheit über die Marktakzeptanz neuer Produkte nimmt zu. Die Entwicklung komplexer Neuerungen könnte hier einen Ausweg darstellen, die Marktakzeptanz sicherzustellen. Die theoretischen Überlegungen, die empirische Evidenz und schließlich die soeben geführte kurze Diskussion sollen verdeutlichen, dass es keinen Automatismus zwischen der Einführung neuer Produkte und den Beschäftigungseffekten gibt. Vielmehr ist der Zusammenhang zwischen Innovation und Beschäftigung vor dem Hintergrund sich permanent verändernder Strukturen und Rahmenbedingungen zu beleuchten und methodisch weiter zu entwickeln.

### **3 Produktinnovationen in Deutschland: Empirische Ergebnisse und deren Einordnung im internationalen Vergleich**

Die Erwartung wesentlicher Impulse von Produktinnovationen für mehr Beschäftigung setzt zunächst voraus, dass möglichst viele Betriebe bzw. Unternehmen neue Produkte einführen. Repräsentative Aussagen zum Innovationsverhalten von Unternehmen bzw. von Betrieben in Deutschland sind am ehesten mit dem IAB-Betriebspanel oder mit dem Mannheimer Innovationspanel (MIP) möglich.<sup>7</sup>

Das IAB-Betriebspanel ist eine repräsentative Arbeitgeberbefragung zu betrieblichen Bestimmungsgrößen der Beschäftigung. Es ist als jährliche Wiederholungsbefragung bei stets denselben Betrieben in Deutschland konzipiert. Mittlerweile werden bundesweit knapp 16.000 Betriebe aller Branchen und aller Größen zu einer Vielzahl beschäftigungspolitischer Themen befragt (vgl. Bellmann 2002 für weitere Informationen). Im Auftrag des BMBF erhebt das ZEW seit 1993 in Zusammenarbeit mit infas Indikatoren zum Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Die jährlich durchgeführte Erhebung ist als Wiederholungsbefragung konzipiert (vgl. für weitere Informationen Janz et al. 2003; ZEW et al. 2004).

Der wesentliche Unterschied der Panels liegt in der Befragungseinheit. Im MIP werden Unternehmen mit 5 und mehr Beschäftigten befragt, im IAB-Betriebspanel werden, wie der Name schon sagt, Angaben auf der einzelbetrieblichen Ebene erhoben. Geringfügige Unterschiede zeigen sich zudem in der Frageformulierung (vgl. DIW et al. 2003: 155). Ferner ist zu beachten, dass sich die Fragen zu den Produktinnovationen im IAB-Betriebspanel auf die zurückliegenden zwei und im MIP auf die letzten drei Jahre beziehen. Schließlich wird im IAB-Betriebspanel nicht explizit nach eingeführten Prozessinnovationen gefragt.

---

<sup>7</sup> Regelmäßige Innovationsbefragungen werden auch vom ifo Institut für das Verarbeitende Gewerbe („Ifo-Innovationstest“, seit 1980, jährlich) und vom ISI-FhG in Karlsruhe für die Metall- und Elektrogüterindustrie sowie erstmals im Jahr 2001 für die chemische und kunststoffverarbeitende Industrie („Produktionsinnovationserhebung“, seit 1993, zweijährlich) durchgeführt. Auch die KfW nimmt regelmäßig Auswertungen zum Innovationsverhalten der geförderten kleinen und mittleren Unternehmen (bis zu einem Jahresumsatz von 500 Mio. EUR) vor. Im Gegensatz zum MIP und dem IAB-Betriebspanel werden die Ergebnisse der drei erwähnten Befragungen nicht hochgerechnet. Sie sind folglich nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit aller Betriebe oder Unternehmen.

In der Befragung des IAB werden drei verschiedene Arten von Produktinnovationen unterschieden:

- die Verbesserung oder Weiterentwicklung vorhandener Produkte bzw. Leistungen (verbesserte Produkte/Leistungen),
- die Erweiterung der Produktpalette um bereits am Markt vorhandene Produkte bzw. Leistungen (Unternehmensneuheiten),
- die Einführung völlig neuer Produkte bzw. Leistungen, für die erst ein neuer Markt geschaffen werden muss (Marktneuheiten).

Die Verbesserung oder Weiterentwicklung vorhandener Produkte/Leistungen gilt als schwächste Form aller drei Produktinnovationen. Die zugrunde liegende Fragestellung erlaubt zudem keinen Rückschluss darauf, ob sich Produktspezifika und Leistungsmerkmale erheblich ändern oder nicht. Sie umfasst jede Form der Veränderung.

In Tabelle 1 ist der Anteil der Betriebe mit Produktinnovationen an allen Betrieben gemäß den Angaben des IAB-Betriebspanels angegeben. Grundlage sind dabei die Ergebnisse für alle Branchen (inkl. des öffentlichen Dienstes und der Landwirtschaft).<sup>8</sup> Als innovativ wird jeder Betrieb bezeichnet, der mindestens eine Produktinnovation in den zurückliegenden zwei Jahren eingeführt hat. Der Anteil innovativer Betriebe beträgt in Ostdeutschland rund 28 Prozent und liegt damit etwas über dem westdeutschen Wert von knapp 27 Prozent. Die Differenzierung nach den drei Arten von Produktinnovationen zeigt, dass Marktneuheiten nur einen geringen Anteil der Produktinnovationen ausmachen. Im Osten liegt der Anteil bei etwas mehr als 5 Prozent, im Westen liegt er leicht darunter.

---

<sup>8</sup> Kohaut (2002) ermittelt bei Ausschluss des öffentlichen Dienstes und der Landwirtschaft einen sehr ähnlichen Abstand zwischen Ost- und Westdeutschland. Demnach gelten 28 Prozent der westdeutschen und 30 Prozent der ostdeutschen Betriebe als innovativ.



Tabelle 1: Betriebe mit Produktinnovationen in 1999 bis 2000<sup>9</sup> nach der Art der Innovation - Anteil an allen Betrieben in Prozent -

	Produkt- innovationen	Marktneu- heiten	Unterneh- mensneuh.	Verbesserte Prod./Leist.
Westdeutschland	26,8	4,9	14,2	21,4
Ostdeutschland	28,2	5,3	16,5	21,7

Anmerkung: Mehrfachnennungen sind möglich.

Quelle: IAB-Betriebspanel (2001), hochgerechnete Werte, Datenfernverarbeitung unterstützt durch das FDZ der BA im IAB Nürnberg.

Nach den Angaben des MIP hat etwa die Hälfte der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe und mehr als ein Drittel der Dienstleistungsunternehmen Produktinnovationen in den letzten drei Jahren eingeführt (vgl. Tabelle 2). Dies ist deutlich mehr als die Innovatorenanteile von 27 bis 28 Prozent im Durchschnitt aller Branchen nach dem IAB-Betriebspanel. Das unterschiedliche Design der Innovationsbefragungen, insbesondere die Berücksichtigung sehr kleiner Betriebseinheiten im IAB-Betriebspanel führen also zu erheblichen Unterschieden in der Beurteilung des ökonomischen Stellenwerts des Innovationsverhaltens.<sup>10</sup> Erwähnenswert ist, dass ein vom IAB-Betriebspanel abweichendes regionales Muster sich in den MIP-Daten nicht zeigt.

Tabelle 2 Unternehmen mit neuen oder merklich verbesserten Produkten in 2000 - Anteil an allen Unternehmen in Prozent -

	Verarbeitendes Gewerbe	Dienstleistungen
Westdeutschland	50	34
Ostdeutschland	51	36

Quelle: ZEW (2004): Mannheimer Innovationspanel.

Im internationalen Vergleich schneidet Deutschland vergleichsweise gut ab. Tabelle 3 stellt die Innovatorenquote nach den Ergebnissen der dritten

<sup>9</sup> Die Bezeichnung der Zeiträume orientiert sich am Vorgehen der meisten Autoren. Diese interpretieren die Frage „Hat Ihr Betrieb in den letzten 2 Jahren ...“ in der Art, dass das Befragungsjahr nicht berücksichtigt wird, d.h. 1999 bis 2000 für die Frage im Jahr 2001.

<sup>10</sup> Grund für den geringeren Anteil im IAB-Betriebspanel ist vor allem die geringere Wahrscheinlichkeit einer Produktinnovation bei kleineren Betriebseinheiten im Vergleich zu größeren.

gemeinschaftlichen Innovationserhebung (CIS III) für den Zeitraum von 1998 bis 2000 dar.

In Deutschland haben zwischen 1998-2000 23 Prozent der Unternehmen eine Produkt- und Prozessinnovation gleichzeitig eingeführt, weitere 20 Prozent führten ausschließlich eine Produktinnovation und wiederum weitere 11 Prozent eine Prozessinnovation ein. Mit diesen Werten liegt Deutschland an vorderster Stelle im Ländervergleich. Knapp dahinter folgen kleinere Länder wie Belgien und Niederlande. Die größeren Länder wie Frankreich, Italien und Spanien liegen mit deutlichem Abstand im unteren Mittelfeld, das Vereinigte Königreich rangiert sogar am Ende.

Tabelle 3: Innovatorenquote für ausgewählte Länder

Anteil der Unternehmen mit ...	Produkt- und Prozessinnovationen	ausschließlich Produktinnovationen	ausschließlich Prozessinnovationen,
Deutschland	23	20	11
Belgien	21	19	10
Niederlande	21	17	5
Dänemark	21	16	5
Norwegen	19	10	3
Finnland	18	17	5
Österreich	17	18	8
Italien	16	8	10
Portugal	15	13	16
Frankreich	14	14	7
Schweden	13	19	7
Spanien	12	10	10
Griechenland	10	9	8
Vereinigtes Königreich	9	12	8

Quelle: NewCronos Datenbank, Stand Mai 2004

Die Ausführungen belegen, dass deutsche Betriebe bzw. Unternehmen neue Produkte in nennenswertem Umfang einführen. Die Diskussion um Beiträge von Produktinnovationen zu Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung ist demzufolge keine „Marginalbetrachtung“ für eine geringe Anzahl von Unternehmen.

## 4 Ökonometrisches Model und deren Ergebnisse

### 4.1 Ökonometrisches Modell

#### Basismodell

Zur Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Innovation, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungsentwicklung wird die Modellgleichung (1) spezifiziert. Dabei wird die endogene Größe in Abhängigkeit von Innovationsaktivitäten und weiteren Variablen modelliert. Der Verzicht auf weitere Variablen hätte zur Folge, dass Innovationsaktivitäten Effekte der nicht berücksichtigten Variablen „versehentlich“ mit messen. Die Modellgleichung (1) ist so spezifiziert, dass im Wesentlichen drei verschiedene Sets an Variablen zu unterscheiden sind:

$$Y_{i,98-01} = \beta' I_{i,99-00} + \gamma' I_{i,96-97} + \eta' Z_{i,98} + u_{i,98-01}, \quad (1)$$

mit  $Y_{i,98-01}$  als endogene Größe, jährliches Beschäftigungswachstum des Betriebs  $i$  im Zeitraum von 1998 bis 2001 bzw. Veränderung der Produktivität (Umsatz je Beschäftigten) des Betriebs  $i$  zwischen 1998 und 2000,

$I_{i,99-01}$  enthält einen Vektor von Regressoren zur Kennzeichnung spezifischer Innovationsaktivitäten zwischen 1999 und 2000 (= kürzlich eingeführte Innovationen),

$I_{i,96-98}$  enthält einen Vektor von Regressoren zur Kennzeichnung spezifischer Innovationsaktivitäten zwischen 1996 und 1997 (= etablierte Innovationen),

$Z_{i,98}$  enthält Kontrollvariablen (z.B. Beschäftigungsstand, Beschäftigungsstruktur im Jahr 1998, Lohn je Beschäftigten),

$\beta, \gamma, \eta$  bezeichnen die Vektoren der zu schätzenden Koeffizienten und

$u_{i,98-01}$  ist der Störterm der Schätzung mit den üblichen Eigenschaften, d.h. Erwartungswert von Null und Varianz  $\sigma^2$ .

Bei den Innovationstätigkeiten gilt unser größtes Augenmerk den neuen Produkten, d.h. Markt- und Unternehmensneuheiten.<sup>11</sup> Berücksichtigung finden darüber hinaus auch organisatorische Veränderungen und Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien als Formen des Wandels des Prozesses der Leistungserstellung.

Die Stärke und Signifikanz<sup>12</sup> des Erklärungsbeitrages der Variablen ist unbekannt und muss folglich geschätzt werden. Zur Anwendung kommt dabei die Kleinst-Quadrate-Methode. Die geschätzten Koeffizienten und deren Standardfehler bilden die Grundlage für die Beurteilung der Stärke und Zuverlässigkeit des Zusammenhangs zwischen der spezifischen Innovationsaktivität und der endogenen Größe. Dies allerdings nur dann, wenn die Variable nicht mit dem Störterm korreliert, der Effekte unbeobachtbarer Aktivitäten oder Merkmale enthält. Es gibt gute Gründe anzunehmen, dass die Variablen zur Kennzeichnung einer Innovationsaktivität diese Bedingung nicht erfüllen.<sup>13</sup> So kann das betriebsspezifische Know-how, also die spezifischen Erfahrungen und Fertigkeiten, zumeist nur unzureichend erfasst werden. Dieses beeinflusst jedoch eine Vielzahl von betrieblichen Aktivitäten, darunter die

---

<sup>11</sup> Der Effekt für verbesserte Leistungen/Produkte wird nicht analysiert. Ein ähnliches Vorgehen wählten u.a. auch Bellmann/Kohaut (1999). Hintergrund ist, dass eine hohe Heterogenität der Antworten auf die Frage nach der „Verbesserung/Weiterentwicklung von Produkten/Leistungen“ erwartet wird. Eine sinnvolle Interpretation des Koeffizienten ist damit erschwert. In der Tat zeigten eigene empirische Analysen auf Basis des FD-Ansatzes, dass der Koeffizient für „verbesserte Produkte“ stets nicht von Null verschieden ist. Der Rückschluss, eine Verbesserung führt nicht zu mehr Wachstum und höherer Produktivität wäre aufgrund des oben genannten Argumentes jedoch verfrüht. Denn es ist nicht klar, ob und wie viele Betriebe ernsthafte Verbesserungen durchführten, deren möglicher positiver Effekt jedoch davon überlagert wird, dass die Mehrzahl der Verbesserungen nur geringfügige Qualitätsverbesserungen nach sich zog.

<sup>12</sup> Die Stärke des Erklärungsbeitrags spiegelt sich in der Höhe des Koeffizienten wieder. Je höher der Koeffizient ist, um so elastischer reagiert die Beschäftigung in einem Betrieb auf eine Änderung der erklärenden Größe. Signifikanz heißt, dass der im Vorzeichen des Koeffizienten ablesbare positive bzw. negative Zusammenhang zwischen der erklärenden Variable und der endogenen Größe zuverlässig ist. In der Regel wird ein Signifikanzniveau (= Irrtumswahrscheinlichkeit) von weniger als 5 % als Beleg für die Zuverlässigkeit gefordert. Die Signifikanz auf dem 10%-Niveau gilt als schwache Signifikanz, die auf dem 1 %-Niveau als hohe.

<sup>13</sup> In technischem Sinne spricht man von einem Endogenitätsproblem, d.h. die erklärende Variable korreliert in nennenswertem Umfang mit unbeobachtbaren Merkmalen. Ein expliziter Test auf das Vorliegen eines solchen Problems ist nicht möglich.

Innovationsaktivitäten, und wirkt so auf die betriebliche Entwicklung. Bei unzureichender Kontrolle für dieses Know-how werden die Koeffizienten für die Variablen zur Abbildung der Innovationstätigkeit verzerrt geschätzt.

Mittels verschiedener ausgewählter ökonomischer Verfahren kann nun versucht werden, den unbeobachtbaren Effekt zu separieren, so dass mit der Innovationsvariable auch tatsächlich die Effekte ausgehend von Innovationstätigkeiten gemessen werden. Im Wesentlichen kommen für unsere Analyse zwei Ansätze in Frage, der Instrumentenvariablenansatz (IV-Ansatz) und die Verwendung erster Differenzen („First-Difference“- oder auch FD-Ansatz).

Der IV-Ansatz zielt darauf ab, einen geeigneten Ersatz für die beobachtete Innovationsaktivität zu finden, um so den Messfehler zu reduzieren. Dazu werden in einem ersten Schritt Variablen bzw. Instrumente gesucht, die mit der Innovationsaktivität hoch korrelieren und zugleich nicht das Problem der Korrelation mit den unbeobachtbaren Effekten haben. Im Ergebnis dessen wird die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Innovationsaktivität unter Verwendung der Variablen zur Erklärung der Beschäftigungsentwicklung und der Instrumente geschätzt. Die geschätzte Wahrscheinlichkeit wird anstatt der Indikatorvariable zur Kennzeichnung der beobachteten Innovationsaktivität in die Modellgleichung 1 aufgenommen und die Koeffizienten schließlich mittels Kleinst-Quadrate-Methode ermittelt.

Der FD-Ansatz eliminiert unbeobachtbare Effekte mittels Differenzenbildung. Um die Differenzenbildung durchführen zu können, werden zusätzliche Angaben benötigt, die sich auf den Zeitraum vor dem Auftreten des interessierenden Ereignisses z.B. vor der Einführung einer Produktinnovation beziehen. Im ersten Schritt wird die Differenz aus beiden Beobachtungspunkten für jede Variable gebildet. Dies gilt auch für die zeitunabhängigen unbeobachtbaren Effekte, die folglich Null sind. Ergebnis ist die Modellgleichung 2 mit einem Fehlerterm, der nur noch die Differenz der zeitabhängigen unbeobachtbaren Effekte enthält. Diese Gleichung kann im zweiten Schritt mittels Kleinst-Quadrate-Methode geschätzt werden.

$$Y_{i,98-01} - Y_{i,96-98} = \beta' I_{i,99-00} - \gamma' I_{i,96-97} + \eta' Z_{i,98} - \gamma' Z_{i,96} + u_{i,98-01} - u_{i,96-98} \quad (2)$$

Die Eliminierung der zeitunabhängigen unbeobachtbaren Einflüsse hat den Effekt, dass ein großer Teil potenzieller Messfehler in der Innovationsvariable beseitigt wird. Weitere Messfehler in der Innovationsvariable können aus der Korrelation mit zeitabhängigen unbeobachtbaren Variablen resultieren. Klassisches Beispiel dafür wäre ein Wechsel im Management. Mit einem solchen Wechsel gehen in relativ kurzer Zeit strategische Weichenstellungen hinsichtlich der Produktpalette

und damit für Innovationsaktivitäten einher. Dieser potenzielle Messfehler kann eliminiert werden, wenn anstatt der beobachteten Differenz der Innovationsaktivität die Differenz aus der geschätzten Wahrscheinlichkeit für die betreffende Innovationstätigkeit, basierend auf dem skizzierten IV-Ansatz, verwendet wird. Die Herausforderung besteht wiederum darin, Variablen zu finden, die zwar mit der Differenz der Innovationsaktivität korrelieren, jedoch nicht mit den zeitabhängigen unbeobachtbaren Effekten.

Das skizzierte Vorgehen ermöglicht es, für vermutete Endogenitätsprobleme zu kontrollieren. Wird wie skizziert vorgegangen, erlauben die Schätzergebnisse schließlich eine Aussage darüber, ob von Innovationsaktivitäten positive, negative oder (netto) keine Beschäftigungsimpulse ausgehen.

#### *Modellerweiterung*

Von Interesse ist aber nicht nur, ob Innovationen zu mehr Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung führen oder nicht. Ein besonderes Augenmerk gilt der Frage nach den Quellen für den Beschäftigungsimpuls. Die Einführung eines neuen Produkts kann auf zwei Wegen zu mehr Beschäftigung führen:

1. Eine Beschäftigungsausweitung kann im Zusammenhang mit der Einführung des neuen Produktes erforderlich werden, bspw. wenn zusätzliches Personal für die Entwicklung oder den Vertrieb eingestellt wird.
2. Eine zweite Begründung ist, dass das neue Produkt komplementär zu den anderen Produkten des Unternehmens ist und deren Einführung bei ausreichender Marktakzeptanz zu einer Erhöhung der Produktion und damit zur mehr Beschäftigung führt.

Ausgangsvermutung ist, dass beide Aspekte von Relevanz sind. Um dies empirisch zu testen, sind zwei Dinge nötig: Erstens ist explizit der Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Beschäftigungsentwicklung für innovative Betriebe zu untersuchen. Zweitens sind die Aussagen basierend auf diesem Modell und des Modells für alle Betriebe mit Indikatorvariablen zur Kennzeichnung der Produktinnovatoren miteinander zu verknüpfen. Bezüglich des ersten Schritts werden die Modellgleichungen (1) und (2) in der Art verändert, dass der Innovationserfolg mit Unternehmens- und Marktneuheiten in die Modellgleichungen aufgenommen und auf die Indikatorvariablen zur Kennzeichnung der Einführung von Unternehmens- und Marktneuheiten verzichtet wird. Analog zum häufig gewählten Vorgehen ist der Innovationserfolg dabei definiert als der Logarithmus des Quotienten aus dem Umsatz mit neuen

Produkten in Relation zur Zahl der Beschäftigten. Ein alternatives, jedoch seltener verwendetes Maß, ist der Logarithmus des Anteils des Umsatzes mit neuen Produkten am Gesamtumsatz.

Ein positiver Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Beschäftigungsentwicklung für innovative Betriebe legt nahe, dass von einer Marktakzeptanz neuer Produkte positive Beschäftigungsimpulse ausgehen, d.h. mögliche Verluste resultierend aus einer Verdrängung bestehender Produkte werden überkompensiert. Die im Anschluss vorzunehmende Verknüpfung der Ergebnisse beider Modelle ermöglicht Aussagen zu den beschäftigungsbestimmenden Merkmalen der neuen Produkte

Dies sei exemplarisch an einem Beispiel verdeutlicht: Bei alleiniger Interpretation des Ergebnisses „kein Zusammenhang im Modell mit Indikatorvariablen“ kann nur abgeleitet werden, dass Innovationen im Durchschnitt zu keiner Beschäftigungsausweitung führen. Welcher der vermuteten Gründe dafür verantwortlich ist, kann nicht gesagt werden. Es könnte an der hohen Substitution zwischen neuen und bestehenden Produkten oder am Ausbleiben von outputunabhängigen Beschäftigungsimpulsen im Zusammenhang mit der Realisierung der Markteinführung liegen. Erst die gemeinsame Betrachtung der Ergebnisse beider Modelle kann darauf eine Antwort geben. Wenn ein negativer Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Beschäftigung bestünde, deutet dies auf starke Verdrängungseffekte hin. Dass Betriebe mit neuen Produkten insgesamt nicht schlechter abschneiden, wird jedoch dadurch verhindert, dass betriebliche Vorleistungen im Zusammenhang mit der Realisierung der Produkteinführung positive Beschäftigungsimpulse geben. Ein positiver Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Beschäftigung zeigt hingegen an, dass das Ergebnis „kein Zusammenhang im Modell mit Indikatorvariablen“ nicht auf eine hohe Substitution zwischen neuen und etablierten Produkten zurückzuführen ist. Vielmehr erzielen zu wenig Betriebe einen ausreichend hohen Innovationserfolg, so dass Betriebe mit neuen Produkten im Durchschnitt nicht besser abschneiden als Betriebe ohne neue Produkte. Positive Effekte der Marktakzeptanz und Komplementarität und das Ergebnis „kein Zusammenhang“ im Modell mit Indikatorvariablen belegen ferner eine geringe Relevanz outputunabhängiger Beschäftigungsimpulse (vgl. Tabelle 7 im Anhang zur Beschreibung anderer Fälle).

Die Schätzung der spezifizierten Gleichungen wird getrennt für ost- und westdeutsche Betriebe durchgeführt, und zwar aus mehreren Gründen: Die westdeutsche Wirtschaft stellt eine hoch entwickelte Volkswirtschaft dar und unterscheidet sich in vielen Punkten deutlich von der ostdeutschen. Unterschiedliche Marktgegebenheiten und betriebliche Ausgangsbedingungen zwischen Ost und West können eine abweichende

Ausrichtung der Innovationsstrategien zur Folge haben. Die nach Ost und West getrennte Analyse ermöglicht es, eine Überlagerung des Zusammenhangs zwischen Innovationsaktivitäten und Beschäftigungsentwicklung durch solche Effekte auszuschließen. Damit inbegriffen ist auch der eingangs erwähnte Punkt der geringen Innovationsproduktivität ostdeutscher Unternehmen.

#### *4.2 Ergebnisse und deren Interpretation*

Für die multivariaten Analysen werden insgesamt 1.240 Beobachtungen für West- und 1.444 Beobachtungen für Ostdeutschland verwendet. Dabei handelt es sich um Betriebe, die an den Befragungen in den Jahren 1996, 1998, 1999 und 2001 teilnahmen und für die keine fehlenden Werte in den erklärenden und zu erklärenden Größen vorliegen. Zum Vergleich: An der Befragung im Jahr 1996 nahmen 8.604 Betriebe teil, d.h. knapp 31 % der Betriebe, die im Jahr 1996 befragt wurden, werden im Rahmen der Analyse berücksichtigt.<sup>14</sup> Die folgenden Analysen basieren immer – soweit nicht anders angegeben – auf Auswertungen aus dem IAB-Betriebspanel [1996, 1998, 1999, 2001] mittels Datenfernverarbeitung unterstützt durch das Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung.

In der Tabelle 4 sind die Ausprägungen für die Ergebnisgrößen differenziert für Betriebe mit neuen Produkten und solchen ohne neue Produkte dargestellt. Produktinnovatoren performen in der Regel besser als Nichtproduktinnovatoren. Sowohl das Beschäftigungs- als auch das Wachstum der Produktivität fällt in Betrieben mit neuen Produkten positiver aus. Ausnahme bilden hier die ostdeutschen Betriebe. Dies verwundert nicht, denn ostdeutsche Betriebe ohne neue Produkte zeichnen sich durch einen massiven Beschäftigungsabbau aus. Dies führt dazu, dass der Quotient aus Umsatz und Beschäftigung stärker zunimmt.

---

<sup>14</sup> Bezüglich möglicher Verzerrungen der Ergebnisse durch die Reduktion der Beobachtungen weisen Smolny/Schnweeweis (1999) darauf hin, dass diese als unbedeutend einzustufen sind.



Tabelle 4: Ausprägungen in den Ergebnisgrößen für Betriebe mit und ohne neue Produkte

Indikator	Westdeutschland		Ostdeutschland	
	Betriebe ohne neue Produkte (N=991)	Betriebe mit neuen Produkten (N=249)	Betriebe ohne neue Produkte (N=1169)	Betriebe mit neuen Produkten (N=275)
Beschäftigungswachstum 1998-2001 (Sozialversicherungspfl. Beschäftigte)	-1,6%	0,0%	-6,0%	-1,7%
Wachstum der Produktivität 1998-2001	1,4%	2,6%	2,9%	1,3%

Zentrale Fragestellung für die folgende multivariate Analyse ist nun, ob das überwiegend positive Abschneiden der Betriebe mit neuen Produkten tatsächlich auf deren Innovationsaktivitäten oder aber auf andere Merkmale zurückzuführen ist.<sup>15</sup>

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse beruhen auf der Anwendung eines fixed-effects Modells, konkret des „First-Difference“-Ansatzes (FD-Ansatz). Dieser Ansatz erwies sich als das am besten geeignete Verfahren zur Beantwortung der Frage nach den Beschäftigungswirkungen von Innovationen. Der Instrumentenvariablen-Ansatzes (IV-Ansatz) konnte aufgrund der Verletzung der dafür notwendigen Annahmen nicht angewendet werden.<sup>16</sup> Zum einen tragen die gewählten Instrumente<sup>17</sup> nur in geringem Maße zur Erklärung der Innovationstätigkeiten bei.<sup>18</sup> Hinzu kommt, dass die Annahme der Exogenität der Instrumente zu gängigen Signifikanzniveaus verworfen wird.

<sup>15</sup> Deskriptive Statistiken zu den erklärenden Größen sind in Tabelle 8 im Anhang angegeben.

<sup>16</sup> Eine irrtümliche Verwendung des IV-Ansatzes würde sogar einen noch größeren Schätzfehler implizieren (vgl. Bound et al. 1995).

<sup>17</sup> Instrumente waren: Technologischer Stand der Anlagen, Durchführung von Markt- und Absatzbeobachtung, Unabhängigkeitsstatus und die Rechtsform des Betriebes.

<sup>18</sup> Die Relevanz der Instrumente wird dabei üblicherweise auf Basis eines gemeinsamen F-Tests sowie des Partial-R<sup>2</sup> beurteilt (vgl. Shea 1997, Davis/Kim 2002). Je höher die Werte sind, um so eher sind die Instrumente relevant. Das Partial-R<sup>2</sup> ist sehr gering und beträgt für das ost-(westdeutsche) Sample 0,04 (0,03). Die Hansen-Statistik zum Test auf Güte der Instrumente beträgt 19,09 (8,51) und wird zum Einprozentniveau für das ostdeutsche Sample abgelehnt (chi2(5)= 0,002) bzw. das Zehnprozentniveau für das westdeutsche Sample knapp überschritten (chi2(5)= 0,130).

Der Verzicht auf Anwendung des IV-Ansatz hat allerdings zur Folge, dass eine Kontrolle für mögliche unbeobachtbare temporäre Schocks nicht möglich ist. Der vergleichsweise kurze Untersuchungszeitraum von fünf Jahren lässt aber vermuten, dass zeitabhängige unbeobachtbare Effekte, die mit den Innovationsaktivitäten korrelieren, nur in geringem Maße auftreten, wofür auch Ergebnisse von Bauer sprechen (vgl. Bauer 2003). Er analysierte den Zusammenhang zwischen organisatorischen Veränderungen und Produktivität auf Basis des Linked-Employer-Employee Datensatzes des IAB. Seinen Ergebnissen nach änderte sich nur die Höhe des Koeffizienten, nicht jedoch dessen Signifikanz bei erfolgreicher Kontrolle für vermutete temporäre Einflüsse.

Unter der Annahme, dass unbeobachtbare temporäre Einflüsse zu keiner Verzerrung der Schätzergebnisse beitragen, kann aus den Schätzergebnissen des FD-Ansatzes auf den kausalen Beitrag der Innovationstätigkeit geschlossen werden. Mögliche unberücksichtigte Verzerrungen sollten nur die Höhe des Koeffizienten betreffen. Folglich gilt das Interesse vor allem dem Vorzeichen der Koeffizienten und dessen Signifikanz. Die Ableitung eines kausalen Zusammenhangs zwischen kürzlich eingeführten Innovationen und Beschäftigung hat in diesem Fall zur Folge, dass mögliche verzögerte Effekte von Innovationen empirisch nicht analysiert werden können. Dies ist deshalb der Fall, weil die Innovationsaktivitäten in Vorperioden zur Differenzenbildung benötigt werden.

#### *Innovation und Wettbewerbsfähigkeit*

Die Schätzergebnisse zur Erklärung der Veränderung der Produktivität nach dem FD-Ansatz sind in der Tabelle 5 abgebildet. Sie belegen für westdeutsche Betriebe einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem Umsatz mit Unternehmensneuheiten und der Veränderung der Produktivität. Dies steht im Einklang mit den bisher vorliegenden Untersuchungen, die sich dem Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Produktivität widmen. Gleichwohl ergeben sich Unterschiede im Detail: Janz et al. (2004) beobachteten einen hoch signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem Umsatz mit neuen Produkten - d.h. ohne Differenzierung nach Markt- und Unternehmensneuheiten - und der Produktivität für deutsche und schwedische Unternehmen. In unserer Analyse zeigt sich hingegen bei Verzicht auf diese Differenzierung kein signifikanter Koeffizient. Unabhängig von diesem Unterschied im Detail, es bestätigt sich einmal mehr die theoretische Vermutung, dass der Innovationserfolg zu einer Erhöhung der Produktivität und damit zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Innovatoren beiträgt. Weiterführende Analysen zeigen auf, dass größenspezifische Unterschiede nicht bestehen. Sowohl für kleine und mittlere Betriebe mit weniger als 250 Beschäftigten als auch für Großbetriebe mit 250 und mehr Beschäftigten ist

ein hoch signifikant positiver Koeffizient für die Innovationserfolgsvariable „Umsatz mit Unternehmensneuheiten je Beschäftigten“ abzulesen.

Tabelle 5: Innovation und Wettbewerbsfähigkeit: Ergebnisse des FD-Ansatzes

Endogene Größe: Jahresdurchschnittliches Wachstum d. Produktivität	Westdeutsche Betriebe		Ostdeutsche Betriebe	
	Koeff.	Stand.fehler	Koeff.	Stand.fehler
Erklärende Größen	Schätzung mit Indikatorvariablen für alle Betriebe			
Marktneuheiten	0,007	0,023	-0,058*	0,031
Unternehmensneuheiten	0,011	0,017	-0,017	0,021
Org. Veränderungen	-0,018	0,018	0,018	0,016
IKT-Investition	0,018	0,018	-0,015	0,018
Beschäftigte (ln)	0,314***	0,052	0,327***	0,036
Ertragslage	0,008	0,006	0,028***	0,011
Zunahme Geschäftsv. erw.	0,046***	0,013	0,052**	0,023
Abnahme Geschäftsv. erw.	-0,016	0,017	-0,068***	0,017
Anzahl der Beobachtungen	1144	0,000	1323	0,000
R <sup>2</sup>	0,1		0,115	
	Schätzung mit der Innovationserfolgsvariable für innovative Betriebe			
Innovationserfolg mit Markt- und Unternehmensneuheiten	0,048	0,034	-0,003	0,032
Anzahl der Beobachtungen	115		130	
R <sup>2</sup>	0,066		0,131	
Innovationserfolg mit Unternehmensneuheiten	0,107***	0,039	-0,023	0,044
Anzahl der Beobachtungen	83		98	
R <sup>2</sup>	0,3711		0,144	

\* signifikant bei 10%-, \*\* signifikant bei 5%-, \*\*\* signifikant bei 1%-Signifikanzniveau. Schätzungen mit heteroskedastierobusten Standardfehlern. Ergebnisse für die Konstante wurden nicht ausgewiesen. Für die Schätzung mit der Innovationserfolgsvariable wurde auf den Ausweis der übrigen Schätzkoeffizienten verzichtet.

Quelle: IAB-Betriebspanel (v.J.), Datenfernverarbeitung unterstützt durch das FDZ der BA im IAB Nürnberg.

Die Unterschiede zwischen Ost- und West verdienen ein besonderes Augenmerk. Nicht nur, dass sich der vermutete positive Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Veränderung der Produktivität in Ostdeutschland nicht zeigt. Ostdeutsche Betriebe mit Marktneuheiten performen hinsichtlich ihrer Produktivität zudem schlechter als Betriebe

ohne Marktneuheiten. In Westdeutschland zeigt sich dies jedoch nicht.<sup>19</sup> Das vergleichsweise schlechte Abschneiden der ostdeutschen Betriebe ist allerdings nur schwach signifikant. Insgesamt deuten die Unterschiede darauf hin, dass eine höhere Innovationstätigkeit und deren Erfolg nicht mit einer höheren Produktivität in Ostdeutschland einhergeht. Dies könnte womöglich darauf zurückzuführen sein, dass ostdeutsche Betriebe vergleichsweise schnell den Produktivitätsgewinn in mehr Beschäftigung umsetzen. Dieser Punkt wird noch einmal im Anschluss der Analyse zum Zusammenhang zwischen Innovation und Beschäftigung vertieft.

Bezüglich der übrigen Variablen zeigt sich das erwartete Bild. Je größer die Betriebe sind, um so höher ist die Produktivität.<sup>20</sup> Auch korreliert eine positive Ertrags- und Geschäftslage mit einer hohen Produktivität.

#### *Innovation und Beschäftigung*

In Tabelle 6 sind die Ergebnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen Innovation und Beschäftigung enthalten. Das  $R^2$  entspricht den Werten ähnlich gelagerter Studien. Gleichwohl sei darauf hingewiesen, dass die Betriebsgröße die zentrale Bestimmungsgröße betrieblicher Beschäftigungsentwicklung darstellt.

Westdeutsche Betriebe mit Produktneuheiten (=Markt- und Unternehmensneuheiten) erzielen im Durchschnitt betrachtet kein signifikant höheres Beschäftigungswachstum im Vergleich zu Unternehmen ohne solche Produkte. Unter Erfüllung der Annahme für Kausalität hieße das, dass von der Einführung eines neuen Produktes im Schnitt keine positiven Beschäftigungsimpulse ausgehen. Auch für die übrigen Innovationsaktivitäten zeigen sich keine signifikanten Koeffizienten. Sowohl organisatorische Veränderungen als auch Investitionen in IKT würden demnach zu keinem höheren Beschäftigungswachstum in Westdeutschland führen.

In Ostdeutschland ergibt sich ein anderes Bild. Signifikant positive Koeffizienten zeigen sich für Betriebe mit organisatorischen Änderungen bzw. Betriebe mit IKT-Investitionen. Beide Formen der Innovationsaktivitäten würden bei Erfüllung der Annahme für Kausalität

---

<sup>19</sup> Weiterführende Analysen mit Differenzierung nach der Betriebsgröße belegen darüber hinaus, dass größere westdeutsche Betriebe mit Marktneuheiten sogar eine signifikant höhere Steigerung der Produktivität verzeichnen im Vergleich zu größeren Betrieben ohne eine solche Neuerung.

<sup>20</sup> Die umfassendste Basis zur Berechnung der Arbeitsproduktivität bieten die Daten des KfW Mittelstandspanels und der KfW Bilanzstatistik. Auf dieser Grundlage beträgt die das Verhältnis der Arbeitsproduktivität großer Unternehmen zu der kleiner und mittlerer zwischen 2 bis 3,75 (vgl. Engel et al. 2004).

eine Beschäftigungsausweitung in ostdeutschen Betrieben implizieren. Wie auch in Westdeutschland ist ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Einführung von Markt- und/oder Unternehmensneuheiten und dem Beschäftigungswachstum nicht zu beobachten.

Die Schätzergebnisse hinsichtlich des empirischen Zusammenhangs zwischen dem Innovationsverhalten und Beschäftigungsentwicklung zeigen kein eindeutiges Muster. Die Ergebnisse für Ost- und Westdeutschland widersprechen den Ergebnissen einiger Studien, wonach Betriebe mit Unternehmensneuheiten ein signifikant höheres Beschäftigungswachstum erzielen. Beispielsweise ermitteln Bellmann/Kohaut (1999) ein signifikant höheres Beschäftigungswachstum von ostdeutschen Betrieben mit Unternehmens- oder Marktneuheiten zwischen 1997 und 1999. Ihre Ergebnisse basieren auf der Anwendung eines OLS-Modells, in dem für vermutete unbeobachtete Heterogenität der Betriebe nicht kontrolliert wird. Denkbar ist, dass der Ergebnisunterschied auf diesen Umstand zurückzuführen ist. Für die Plausibilität dieser Überlegung spricht die folgende Beobachtung: Bei (irrtümlicher) Anwendung eines einfachen OLS-Modells zur Erklärung des Beschäftigungswachstums zwischen 1998 und 2001 zeigt sich bei unserer Analyse ein signifikant positiver Koeffizient, nach Anwendung des FD-Ansatzes jedoch nicht (vgl. hierzu Tabelle 9 und Tabelle 10 im Anhang).

Im Vordergrund steht zwar nicht - und dies sei nochmals explizit betont - den kausalen Beitrag der Einführung neuer Produkte exakt zu quantifizieren. Dies ist - wie soeben erwähnt - aufgrund der Unsicherheiten bezüglich unbeobachtbarer temporärer Einflüsse nicht möglich. Gleichwohl geben die Koeffizienten sehr wohl einen Hinweis auf die Einordnung der ökonomischen Bedeutung von Beschäftigungsimpulsen durch Innovationstätigkeiten. Westdeutsche Betriebe mit einem doppelt so hohen Innovationserfolg wie der Durchschnitt erzielen demnach ein 2,6 Prozentpunkte höheres Beschäftigungswachstum als der Durchschnitt.

Tabelle 6: Innovation und Beschäftigung: Ergebnisse des FD-Ansatzes

Endogene Größe: Jahresdurchschnittliches Beschäftigungswachstum	Westdeutsche Betriebe		Ostdeutsche Betriebe	
	Koeff.	Stand.fehler	Koeff.	Stand.fehler
Erklärende Größen	Schätzung mit Indikatorvariablen für alle Betriebe			
Marktneuheiten	-0,005	0,008	-0,01	0,014
Unternehmensneuheiten	0,01	0,008	0,009	0,008
Org. Veränderungen	0,01	0,007	0,017**	0,007
IKT-Investition	0,006	0,007	0,035***	0,007
Beschäftigte (ln)	-0,524***	0,018	-0,485***	0,016
Anteil Geringqualifizierte	-0,005	0,023	-0,002	0,024
Anteil qualifizierte Angest.	0,021	0,025	0,04**	0,019
Anteil Teilzeitbesch.	0,032	0,029	-0,038	0,037
Anteil befristete Besch.	-0,044	0,062	0,014	0,041
Ertragslage	-0,004	0,003	-0,015***	0,004
Zunahme Geschäftsv. erw.	0,008	0,007	-0,008	0,008
Abnahme Geschäftsv. erw.	-0,001	0,007	-0,026***	0,008
Anzahl der Beobachtungen	1178		1393	
R <sup>2</sup>	0,6261		0,5704	
	Schätzung mit der Innovationserfolgsvariable für innovative Betriebe			
Innovationserfolg	0,026**	0,011	0,018**	0,009
Anzahl der Beobachtungen	110		137	
R <sup>2</sup>	0,1020		0,6835	

\* signifikant bei 10%-, \*\* signifikant bei 5%-, \*\*\* signifikant bei 1%-Signifikanzniveau. Schätzungen mit heteroskedastierobusten Standardfehlern. Ergebnisse für die Konstante wurden nicht ausgewiesen. Für die Schätzung bei Differenzierung nach dem Innovationserfolg und mit der Innovationserfolgsvariable wurde auf den Ausweis der übrigen Schätzkoeffizienten verzichtet. Hoher Innovationserfolg: Umsatz mit neuen Produkten je Beschäftigten liegt oberhalb des Medianwertes aller Produktinnovatoren, Geringer Innovationserfolg: Umsatz mit neuen Produkten je Beschäftigten liegt unterhalb des Medianwertes aller Produktinnovatoren.

Quelle: IAB-Betriebspanel (v.J.), Datenfernverarbeitung unterstützt durch das FDZ der BA im IAB Nürnberg.

Ein besonderes Augenmerk gilt der empirischen Überprüfung der Relevanz der diskutierten Argumente zur Begründung eines positiven Zusammenhangs zwischen Innovationsverhalten und Beschäftigungswachstum.

Sowohl für Ost- und Westdeutschland lässt sich beobachten, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem erzielten Umsatz mit neuen Produkten je Beschäftigten und dem Beschäftigungswachstum besteht. Die hohe Signifikanz der Koeffizienten belegt eine hohe Zuverlässigkeit des

Zusammenhangs. Der Innovationserfolg erhöht demnach die Chancen für eine Beschäftigungsausweitung in den erfolgreichen Betrieben. Zu einem anderen Ergebnis kommen Klomp/van Leeuwen (2001) in ihrer Studie für die Niederlande. Hier ermitteln sie einen schwach signifikant negativen Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Beschäftigungsentwicklung. Dieser Eindruck kann auf Basis unserer Ergebnisse jedoch nicht erhärtet werden.

Die Verknüpfung mit den Ergebnissen des Modells für alle Betriebe zeigt ebenso Interessantes. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Einführung von neuen Produkten und dem Beschäftigungswachstum zeigte sich nicht. Demzufolge genügt der Erfolg einzelner innovativer Betriebe nicht, um ein höheres Beschäftigungswachstum im Durchschnitt aller innovativen Betriebe im Vergleich zu den nicht-innovativen Betrieben zu erzielen. Mangelnde Beschäftigungsgewinne wenig erfolgreicher Innovatoren „verwässern“ gewissermaßen den Abstand zwischen Betrieben mit neuen Produkten und Betrieben ohne neue Produkte.

Die Schätzergebnisse legen insgesamt nahe, dass der Innovationserfolg von entscheidender Bedeutung für positive Beschäftigungsimpulse ist. Substitutionseffekte scheinen von geringer Relevanz, so dass sich positive Beschäftigungseffekte bei ausreichender Marktakzeptanz ergeben können. Bezugnehmend auf das im Abschnitt 4.1 erwähnte Interpretationsbeispiel lässt sich ableiten, dass betriebliche Erfordernisse im Zusammenhang mit der Realisierung der Produktentwicklung bzw. der Einführung der Neuerung zu keiner signifikanten Beschäftigungsausweitung führen.

Bezüglich der übrigen Variablen ist insbesondere der negative Koeffizient der Beschäftigungsvariable hervorzuheben, der sich auch in vielen anderen Studien zur Erklärung der Beschäftigungsveränderung zeigt. Der Anteil qualifizierter Angestellte ist positiv und hoch signifikant von Null verschieden. Ein höheres Humankapital begünstigt demnach eine positive Beschäftigungsentwicklung. Alternative Spezifizierungen ändern an den Ergebnissen nichts. So wurde der Lohn je Beschäftigten als eine zentrale Bestimmungsgröße sowie die Investitionsquote in die Gleichung aufgenommen. Erstere erwies sich als nicht signifikant, für letztere war der Koeffizient nur zum 10 % Signifikanzniveau von Null verschieden. Da die Ergebnisse für die übrigen Variablen unverändert blieben, wurden beide Variablen in der finalen Spezifizierung nicht berücksichtigt.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Dies hat im Übrigen den Vorteil, dass deutlich mehr Beobachtungen berücksichtigt werden können und somit denkbare Selektionsprobleme aufgrund fehlender Werte vermieden werden.

Das Ergebnis einer positiven Beschäftigungswirkung erfolgreicher Innovationstätigkeiten lässt auch einen interessanten Schluss bezüglich der Begründung des nicht statistisch hinreichend abgesicherten Zusammenhangs zwischen Innovation und Produktivität in Ostdeutschland zu. Ostdeutsche Betriebe mit einem ausreichend hohen Innovationserfolg scheinen relativ schnell mit einer Anpassung der Beschäftigung zu reagieren. Mit anderen Worten, die Arbeitsnachfrage in Ostdeutschland reagiert vergleichsweise elastischer auf geringfügige Mengenänderungen. Ergebnis dessen ist, dass der Produktivitätsgewinn unmittelbar in mehr Beschäftigung umgesetzt wird. Dies wiederum impliziert ein Absinken der Produktivität, so dass sich der erwartete positive Zusammenhang zwischen Innovation und Produktivität nicht zeigt. Eine andere Erklärung wäre, dass ostdeutsche Betriebe ohne neue Produkte stärker mit Marktanteilsverlusten und damit einem Beschäftigungsabbau konfrontiert sind. Ähnliches gilt für innovative Betriebe mit geringem Innovationserfolg. Im Ergebnis dessen nimmt der Quotient aus Umsatz und Beschäftigung stark zu, so dass Betriebe mit erfolgreich eingeführten neuen Produkten sich nicht positiv von anderen Betrieben abheben können.

Als ein Grund für die höhere Elastizität der Arbeitsnachfrage in Ostdeutschland kann vermutet werden, dass die Position der Arbeitnehmer in Ostdeutschland grundsätzlich schwächer ist als in Westdeutschland<sup>22</sup>. Ostdeutsche Arbeitgeber haben es leichter, gut ausgebildetes Personal zu einem moderaten Lohnsatz zu beschäftigen. Ein weiterer Grund wäre in der Rolle öffentlicher Eingliederungshilfen zu suchen. Diese spielen in Ostdeutschland traditionell eine größere Rolle als in Westdeutschland.

## **5 Zusammenfassung**

Der Beitrag widmete sich dem empirischen Nachweis von Impulsen des Innovationsverhalten auf Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung im innovierenden Betrieb. Der vermutete positive Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Produktivität, eine Messgröße für Wettbewerbsfähigkeit, bestätigte sich auch in unserer Analyse. Einschränkend sei aber erwähnt, dass dieser Zusammenhang nur für westdeutsche Betriebe statistisch hinreichend abgesichert ist. Der empirische Nachweis erhärtet somit die Erkenntnis, dass der Innovationserfolg zu einer Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Innovatoren beiträgt.

---

<sup>22</sup> Dafür spricht, dass der Flächentarifvertrag in Ostdeutschland eigentlich nicht existiert sowie die Beobachtung hoher Arbeitslosigkeit.



Die höhere Wettbewerbsfähigkeit löst auch positive Beschäftigungseffekte aus. So ist ein positiver Zusammenhang zwischen dem Innovationserfolg und der Beschäftigungsveränderung zu beobachten. Allerdings genügen die Impulse erfolgreicher Innovatoren nicht, um ein insgesamt positives Abschneiden der Betriebe mit neuen Produkten zu erreichen. Zu viele Betriebe erzielen einen geringen Innovationserfolg, so dass der positive Beitrag erfolgreicher Innovatoren verwässert wird. Ferner konnten Beschäftigungsimpulse von vermuteten betrieblichen Vorleistungen zum Zweck der Realisierung der Produktentwicklung und -einführung nicht nachgewiesen werden.

Das Ergebnis der Studie weicht damit von der Mehrzahl der Studien für die 80er und frühen 90er Jahre ab. Diese belegen überwiegend einen positiven Zusammenhang zwischen der Einführung neuer Produkte und der Beschäftigungsveränderung. Die vergleichsweise schlechten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in 2001, dem Ende des Untersuchungszeitraums in dieser Studie, aber auch hoher Wettbewerbsdruck aufgrund der zunehmenden Globalisierung und stark wachsender Gründungsaktivitäten in den 90er Jahren können als Gründe für den Unterschied vermutet werden. Insgesamt deuten die Ergebnisse der Studie darauf hin, dass Betriebe mit neuen Produkten heutzutage verhaltener mit einer Beschäftigungsausweitung reagieren im Vergleich zu früher.

Die Ergebnisse für Ost- und Westdeutschland geben zudem einige Hinweise darauf, dass die regionalen Marktgegebenheiten und Rahmenbedingungen von Relevanz für die Transmission des Innovationserfolgs in mehr Beschäftigung sind. Zwei Gründe sind zu vermuten, warum erfolgreiche Produktinnovatoren in Ostdeutschland keine höhere Produktivität aufweisen als Nicht-Innovatoren: Einerseits kann sich der Zugewinn an Wettbewerbsfähigkeit in Ostdeutschland schneller in mehr Beschäftigung als in Westdeutschland umsetzen. Im Ergebnis dessen bleibt der Quotient nahezu konstant. Eine andere Erklärung ist, dass ostdeutsche Betriebe ohne neue Produkte stärker mit Marktanteilsverlusten konfrontiert sind bzw. innovative Betriebe mit geringem Innovationserfolg eher mit einem Beschäftigungsabbau reagieren müssen als westdeutsche Unternehmen. Im Ergebnis dessen nimmt der Quotient aus Umsatz und Beschäftigung stark zu, so dass Betriebe mit erfolgreich eingeführten neuen Produkten sich nicht positiv von den übrigen Betrieben abheben können.

Die Ergebnisse bestätigen insgesamt, dass neue Produkte bei hoher Markakzeptanz positive Beschäftigungsimpulse auslösen. Hervorzuheben ist dabei, dass es sowohl westdeutschen als auch ostdeutschen Betrieben gleichermaßen gelingt, den Innovationserfolg in mehr Beschäftigung umzusetzen. Gleichwohl ist das Umfeld für Innovatoren schwieriger

geworden, denn zu viele Betriebe erzielen keinen ausreichend hohen Markterfolg mit ihren neuen Produkten.

## **Literatur**

- Bauer, T.K. (2003), Flexible Workplace Practices and Labor Productivity. IZA Discussion Paper 700. Bonn: IZA.
- Bauer, T.K. und S. Bender (2004), Technological Change, Organizational Change, and Job Turnover, *Labour Economics* 11: 265-291.
- Bellmann, L. (2002), Das IAB-Betriebspanel. Konzeption und Anwendungsbereiche. *Allgemeines statistisches Archiv* 86 (2): 177-188.
- Bellmann, L. und S. Kohaut (1999), Betriebliche Beschäftigungsentwicklung und Innovationsaktivitäten. Ergebnisse aus dem IAB-Betriebspanel 1998. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 32 (4): 416-422.
- Blechinger, D. und F. Pfeiffer (1999), Qualifikation, Beschäftigung und technischer Fortschritt. Empirische Evidenz mit den Daten des Mannheimer Innovationspanels. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 218 (1/2): 128-146.
- Bound, J., D.A. Jaeger and R.M. Baker (1995), Problems with Instrumental Variable Estimation when the Correlation between the Instruments and the Endogenous Explanatory Variable Is Weak, *Journal of American Statistical Association* 90, 443-450.
- Chennels, L. and J. Van Reenen (1999), Has Technology Hurt Less Skilled Workers? An Econometric Survey of the Effects of Technical Change on the Structure of Pay and Jobs. Institute For Fiscal Studies Working Paper Series 27.
- Czarnitzki, D. und G. Licht (2005), Die Rolle der Innovationsförderung im Aufholprozess Ostdeutschlands. In D. Engel (Hrsg.), *Mittelstandsfinanzierung, Basel II und die Wirkung öffentlicher und privater Kapitalzufuhr*. Veröffentlichungen des Round Table Mittelstandes, Band V, Duncker & Humblot: Berlin, forthcoming.
- Czarnitzki, D. und K. Kraft (2004), On the Profitability of Innovative Assets, ZEW- Discussion Paper, No. 04-38, Mannheim.
- Dehio, J., D. Engel, R. Graskamp und M. Rothgang (2005), *Beschäftigungswirkungen von Forschung und Innovation*, Gutachten

im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit,  
Endbericht, RWI Essen.

- DIW, IAB, IfW, IWH und ZEW (2003), Zweiter Fortschrittsbericht wirtschaftswissenschaftlicher Institute über die wirtschaftliche Entwicklung in Ostdeutschland. Sonderheft Institut für Wirtschaftsforschung Halle 7/2003. Halle: IWH.
- Engel, D., G. Metzger, M. Niefert und Daniel Skambracks (2004), Der Beschäftigungsbeitrag kleiner und mittlerer Unternehmen, RWI : Materialien, Heft 11, Essen.
- Geroski, P., S. Machin und J. van Reenen (1993), The Profitability of Innovating Firms, *RAND Journal of Economics* 24 (2), 198-211.
- Janz, N., G. Ebling , S. Gottschalk, B. Peters und T. Schmidt (2003), Die Mannheimer Innovationspanels: Datenerhebung und –nutzung. In N. Janz und G. Licht (Hrsg.), *Innovationsforschung heute. ZEW Wirtschaftsanalysen* 63. Baden-Baden.
- Janz, N., H. Löff and B. Peters (2004), Firm Level Innovation and Productivity- Is there a Common Story Across Countries? *Problems and Perspectives in Management* 2: 184-204.
- Klomp, L. und G. van Leeuwen (2001), Linking Innovation and Firm Performance: A New Approach. *International Journal of the Economics of Business* 8: 343-364.
- Kohaut, S. (2002), Innovationsschwäche nicht mehr zu übersehen. IAB-Materialien 3: 1-2.
- König, H., H.S. Buscher und G. Licht (1995), Employment, Investment and Innovation at the Firm Level. In OECD (Ed.), *The OECD Jobs Study: Investment, Productivity and Employment*: 67-84.
- OECD und Eurostat (ed.) (1997), *The Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Change*. Oxford University Press.
- Peters, B. (2003), Innovation und Beschäftigung. In N. Janz (Hrsg.), *Innovationsforschung heute: Die Mannheimer Innovationspanels*. Baden-Baden: Nomos: 113-148.
- Rottmann, H. und M. Ruschinski (1997), Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts. Eine Paneldaten-Analyse für Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland. *ifo-Studien* 43: 55-70.
- Rottmann, H. und M. Ruschinski (1998), *The Labour Demand and the Innovation Behaviour of Firms – An Empirical Investigation for*

West-German Manufacturing Firms. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 218: 741-752.

Smolny, W. und T. Schneeweis (1999), Innovation, Wachstum und Beschäftigung: eine empirische Untersuchung auf der Basis des ifo Unternehmenspanels. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 3/4. Stuttgart: Lucius & Lucius: 453-472.

ZEW (2004), Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationsverhebung 2003. Mannheim: ZEW.

## Anhang

Tabelle 7: Gemeinsame Interpretation beider Ansätze zur Modellierung des Zusammenhangs zwischen Innovation und Beschäftigung

Inno	Inno-Erfolg	Ergebnisinterpretation
0	0	Innovationsaktivitäten führen nicht zu mehr Beschäftigung. Positive Impulse sind entweder zu schwach oder werden von Substitutionseffekten kompensiert. Betriebsinterne Erfordernisse zur Realisierung der Markteinführung spielen keine Rolle.
0	+	Innovationsaktivitäten führen zu mehr Beschäftigung. Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Beschäftigungsentwicklung. Das höhere Beschäftigungswachstum erfolgreicher Innovatoren im Vergleich zu weniger erfolgreichen Innovatoren genügt aber nicht, um im Durchschnitt aller innovativen Betriebe eine bessere Performance im Vergleich zu nicht-innovativen Betrieben zu erreichen. Betriebsinterne Erfordernisse zur Realisierung der Markteinführung spielen keine Rolle.
+	0	Innovationsaktivitäten führen zu mehr Beschäftigung. Es kommt aber nur zu einer Beschäftigungsausweitung auf Grund betriebsinterner Erfordernisse zur Realisierung der Markteinführung. Ein zunehmender Innovationserfolg löst – insgesamt betrachtet - keine positiven Beschäftigungsimpulse aus.
+	+	Innovationsaktivitäten führen zu mehr Beschäftigung. Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Beschäftigungsentwicklung. Unklar ist, ob auch von betriebsinternen Erfordernissen positive Beschäftigungsimpulse ausgehen.

Anmerkungen: Inno: Modell mit Indikatorvariablen zur Kennzeichnung von Markt- und Unternehmensneuheiten für das Sample aller Betriebe,

Inno-Erfolg: Modell mit Innovationserfolgsvariable für das Sample innovativer Betriebe

0: es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen Innovation und Beschäftigung,

+: es besteht ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen Innovation und Beschäftigung.

Tabelle 8: Deskriptive Statistiken zu den erklärenden Größen

Indikator	Westdeutschland (N=1240)		Ostdeutschland (N=1444)	
	Mittelw.	Stand.abw.	Mittelw.	Stand.abw.
<i>Indikatorvariablen</i>				
Marktneuheiten (99/00)	0,060	0,237	0,054	0,226
Marktneuheiten (96/97)	0,102	0,302	0,072	0,258
Unternehm.neuh. (99/00)	0,176	0,381	0,166	0,372
Unternehm.neuh. (96/97)	0,222	0,416	0,216	0,412
Produkte verbessert (99/00)	0,406	0,491	0,285	0,451
Produkte verbessert (96/97)	0,473	0,499	0,330	0,470
Org. Veränd. (99/00)	0,531	0,499	0,458	0,498
Org. Veränd. (96/97)	0,639	0,481	0,636	0,481
IKT-Investition (00)	0,641	0,480	0,589	0,492
IKT-Investition (98)	0,587	0,493	0,546	0,498
IKT-Investition (97)	0,540	0,499	0,517	0,500
IKT-Investition (95)	0,537	0,499	0,573	0,495
Ertragslage (1=sehr gut ... 5=mangelhaft)	2,435	1,494	2,195	1,637
Zunahme Geschäftsv. erwart.	0,285	0,451	0,191	0,393
Abnahme Geschäftsv. erwart.	0,245	0,430	0,293	0,455
Betriebsrat	0,518	0,500	0,452	0,498
<i>Metrische Variablen</i>				
Umsatz mit neuen Produkten je Beschäftigten in € (97)	13.175	66.031	11.213	66.538
Umsatz mit neuen Produkten je Beschäftigten in € (00)	9.137	66.993	8.193	67.780
Soz.vers.pfl. Besch. (Anzahl)	51.934	8.873	44.036	5.960
Anteil Geringqualifizierte	0,278	0,268	0,149	0,227
Anteil qualifizierte Angest.	0,452	0,303	0,407	0,314
Anteil Teilzeitbeschäftigte	0,185	0,215	0,162	0,243
Anteil befristete Beschäftigte	0,037	0,086	0,093	0,215

Quelle: IAB-Betriebspanel (v.J.), Datenfernverarbeitung unterstützt durch das FDZ der BA im IAB Nürnberg.

Tabelle 9: Ergebnisüberblick zum Zusammenhang zwischen Innovationstätigkeiten und betrieblicher Beschäftigungsentwicklung

Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate der Beschäftigung	westdeutsche Betriebe		ostdeutsche Betriebe	
	OLS (1998-2001)	FD (1998-2001) - (1996-1998)	OLS (1998-2001)	FD (1998-2001) - (1996-1998)
Organisatorische Veränderungen	+	*	+	**
Investitionen in IKT	+	***	+	***
Produktneuheiten			+	*
Marktneuheiten				
Unternehmensneuh.			+	**
Umsatz mit Neuheiten	+	***	+	**

\* signifikant bei 10 %-, \*\* signifikant bei 5 %-, \*\*\* signifikant bei 1%-Signifikanzniveau. „+“ („-“) zeigt einen positiven (negativen) Zusammenhang an. Leere Felder geben an, dass der Zusammenhang zu den gängigen Signifikanzniveaus statistisch nicht zuverlässig ist. OLS: lineares Regressionsmodell, FD: First-Difference Ansatz. <sup>1</sup> Nur für innovative Betriebe, d.h. solche mit Markt- oder Unternehmensneuheiten.

Quelle: IAB-Betriebspanel (v.J.), Datenfernverarbeitung unterstützt durch das FDZ der BA im IAB Nürnberg.

Tabelle 10: Ergebnisse des OLS-Modells zum Zusammenhang zwischen Innovationstätigkeiten und betrieblicher Beschäftigungsentwicklung

Jahresdurchschnittliches Beschäftigungswachstum (1998-2001) (endogene Gr.)	Westdeutsche Betriebe		Ostdeutsche Betriebe	
	Koeff.	Stand.fehler	Koeff.	Stand.fehler
Schätzung mit Indikatorvariablen für alle Betriebe				
Marktneuheiten (99/00)	0,001	0,017	-0,002	0,017
Unternehm.neuh. (99/00)	0,01	0,009	0,021**	0,010
Org. Veränd. (99/00)	0,014*	0,009	0,02**	0,008
Marktneuheiten (96/97)	0,01	0,009	0,005	0,016
Unternehm.neuh. (96/97)	-0,006	0,010	0,003	0,011
Org. Veränd. (96/97)	-0,002	0,009	-0,005	0,010
IKT-Investition (00)	0,028***	0,009	0,059***	0,010
IKT-Investition (98)	0,007	0,008	0,001	0,011
IKT-Investition (97)	0,003	0,009	-0,012	0,010
IKT-Investition (95)	-0,001	0,009	0,001	0,009
Beschäftigte (ln)	-0,009***	0,003	-0,015***	0,003
Anteil Geringqualifizierte	0,022	0,019	0,017	0,020
Anteil qualifizierte Angest.	0,022	0,018	0,013	0,016
Anteil Teilzeitbesch.	0,041*	0,022	-0,035*	0,020
Anteil befristete Besch.	-0,07	0,051	-0,038	0,026
Ertragslage	-0,012***	0,003	-0,019***	0,004
Zunahme Geschäftsv. erw.	0,033***	0,008	0,021**	0,010
Abnahme Geschäftsv. erw.	-0,002	0,008	-0,041***	0,010
Betriebsrat	-0,003	0,011	0,01	0,011
Anzahl der Beobachtungen	1235		1438	
R <sup>2</sup>	0,0738		0,1445	
Schätzung mit der Innovationserfolgsvariable für innovative Betriebe				
Innovationserfolg (00)	0,015***	0,006	0,022***	0,006
Anzahl der Beobachtungen	237		264	
R <sup>2</sup>	0,0935		0,2955	

\* signifikant bei 10%-, \*\* signifikant bei 5%-, \*\*\* signifikant bei 1%-Signifikanzniveau. Zusätzlich wurden noch 8 Indikatorvariablen zur Abbildung von Brancheneffekten und eine Konstante berücksichtigt. Schätzungen mit heteroskedastierobusten Standardfehlern. Die Angaben in Klammern geben das Jahr an, aus dem die entsprechende Information stammt. Soweit keine Jahresangabe angegeben ist, beziehen sich die Angaben immer auf das Jahr 1998. Schätzung mit der Innovationserfolgsvariable: Verzicht auf den Ausweis übriger Koeffizienten.