

38

ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung

Innovationstätigkeit von Unternehmen: Die Rolle von Qualifikationen, Kooperationen und Clusterpolitik

Oliver Falck
Stefan Kipar
Ludger Wößmann



Institut für
Wirtschaftsforschung
an der Universität München

Herausgeber der Reihe: Hans-Werner Sinn
Schriftleitung: Chang Woon Nam

38

**ifo Beiträge
zur Wirtschaftsforschung**

**Innovationstätigkeit von Unternehmen:
Die Rolle von Qualifikationen,
Kooperationen und Clusterpolitik**

Oliver Falck
Stefan Kipar
Ludger Wößmann

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de>
abrufbar

ISBN-13: 978-3-88512-510-5

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.
Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlags ist es auch nicht gestattet, dieses
Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie)
oder auf andere Art zu vervielfältigen.

© by ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München 2011

Druck: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München

ifo Institut für Wirtschaftsforschung im Internet:
<http://www.ifo.de>

Vorwort

Die vorliegende Studie wurde im Arbeitsbereich Humankapital und Innovation erstellt und im Dezember 2010 abgeschlossen. Sie wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie gefördert. Gegenstand der Studie ist es, die Innovationstätigkeit von Unternehmen aus verschiedenen Perspektiven zu beleuchten. Hierzu werden Unterschiede im Humankapital der Belegschaft und im Kooperationsverhalten der Unternehmen im Innovationsprozess betrachtet und ihr Zusammenhang mit der Innovationstätigkeit der Unternehmen untersucht. Außerdem werden mögliche Auswirkungen institutioneller Rahmenbedingungen am Beispiel von Clusterpolitiken in Deutschland diskutiert, wobei exemplarisch der Effekt der Bayerischen High-Tech-Offensive auf die Innovationstätigkeit von Unternehmen quantitativ analysiert wird.

In methodischer Hinsicht basieren die Analysen auf dem vom ifo Institut jährlich erhobenen ifo Innovationstest für das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland. Dieser bietet aufgrund seines Panelcharakters eine einzigartige Datenbasis für die Analyse der Innovationstätigkeit von Unternehmen in Deutschland. Die Zusammenhänge zwischen Innovationstätigkeit und den verschiedenen Charakteristika der Unternehmen und ihres Umfeldes werden jeweils sowohl deskriptiv als auch mit Hilfe von multivariaten Regressionsmodellen betrachtet. Im Fall der Evaluation der Bayerischen High-Tech-Offensive wird zudem ein Differenz-in-Differenzen-Schätzansatz entwickelt, der eine kausale Interpretation der Ergebnisse unter wenig restriktiven Annahmen zulässt.

Wir bedanken uns beim Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie für die freundliche Unterstützung des zugrundeliegenden Forschungsprojekts. Darüber hinaus danken wir Horst Penzkofer für die überaus konstruktive Zusammenarbeit bei der Aufnahme der neuen Fragenkomplexe in den ifo Innovationstest sowie Anita Fichtl, Erik Hornung, Benedikt Kolb, Anica Kramer, Verena Neubauer, Pascal Paul, Marc Piopiunik und Pia Unte für die tatkräftige Unterstützung.

Stichworte: Innovation, Kooperation, Humankapital, Kompetenzen, Unternehmensnetzwerke, Clusterpolitik.

JEL-Nr. O31, L60, H54, H73, I25, J24, L14, R50, D04, O25.

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	VII
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis	X
Einleitung	1
1 Humankapital und Innovationstätigkeit von Unternehmen	4
1.1 Welche Ausbildung und Kompetenzen benötigen erfolgreich innovierende Unternehmen?	5
1.2 Neue bildungsökonomische Fragenkomplexe im ifo Innovationstest	6
1.3 Qualifikationsstruktur und Innovationstätigkeit	8
1.4 Kompetenzen und unternehmerische Innovationsaktivitäten	11
1.5 Zwischenbefund	15
1.6 Humankapital und Innovationstätigkeit von Unternehmen: Multivariate Analysen	17
1.6.1 <i>Qualifikationsstruktur und Innovationstätigkeit</i>	17
1.6.2 <i>Fähigkeiten, Kompetenzen und Innovationstätigkeit</i>	20
1.7 Zusammenfassung	22
2 Unternehmenskooperationen im Innovationsprozess	24
2.1 Fragenkomplex zum Kooperationsverhalten im Innovationsprozess im ifo Innovationstest	25
2.2 Welche Innovatoren gehen Kooperationen ein?	26
2.3 Geographische Entfernung der Kooperationspartner im Innovationsprozess	28
2.4 Intersektorale Kooperationen	30
2.5 Zwischenbefund	31
2.6 Unternehmenskooperationen im Innovationsprozess: Multivariate Analysen	32
2.7 Zusammenfassung	39
3 Clusterpolitiken in ausgewählten Bundesländern	41
3.1 Baden-Württemberg	41
3.2 Bayern	44
3.3 Niedersachsen	48
3.4 Nordrhein-Westfalen	50
3.5 Sachsen	53
3.6 Thüringen	56

4	Mikroökonometrische Evaluation der High-Tech-Offensive im Freistaat Bayern	60
4.1	Die Differenz-in-Differenzen Methode	62
4.2	Die Entwicklung des Innovationsverhaltens im Zeitverlauf	64
4.3	Die Wirksamkeit der bayerischen High-Tech-Offensive	66
4.4	Zusammenfassung und weiterführende Analysen	68
5	Ausblick	70
	Literaturverzeichnis	71

Executive Summary

Die vorliegende Studie beleuchtet die Innovationstätigkeit von Unternehmen aus verschiedenen Perspektiven. Besondere Schwerpunkte werden dabei auf drei Aspekte gelegt: die Qualifikationsstruktur der Belegschaft, das Kooperationsverhalten der Unternehmen sowie die Clusterausrichtung der Politik. In den teils deskriptiven, teils mikroökonomischen Untersuchungen wird dazu insbesondere auf neu eingeführte spezifische Fragenkomplexe im ifo Innovationstest zurückgegriffen, der seit nunmehr fast 30 Jahren die Innovationsaktivitäten von Firmen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland erhebt. Das zugrundeliegende Forschungsprojekt profitierte von der freundlichen Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie.

Humankapital und Innovationstätigkeit von Unternehmen

Innovative Unternehmen unterscheiden sich von nicht innovativen Unternehmen hinsichtlich der Qualifikationsstruktur ihrer Belegschaft. Es ist vor allem der Anteil der Mitarbeiter mit tertiärem Bildungsabschluss, der positiv mit dem Innovationserfolg eines Unternehmens zusammenhängt. Unter den tertiären Abschlüssen haben Abschlüsse in technischen Studienfeldern eine besondere Bedeutung.

Betrachtet man unabhängig von ihrem Bildungsabschluss die Kompetenzen der Mitarbeiter, so stellt sich heraus, dass in der Gruppe der innovierenden Unternehmen die technischen Fähigkeiten der Mitarbeiter, ihre Kreativität und ihre Teamfähigkeit in ihrer Bedeutung signifikant höher eingeschätzt werden als in nicht innovierenden Unternehmen.

Die Befunde untermauern die Argumentation der modernen Wachstumstheorie, nach der Humankapital ein zentraler Produktionsfaktor für die Generierung der für die langfristige volkswirtschaftliche Entwicklung so wichtigen Innovationen ist. Weiterhin stützen sie die Argumentation, dass erst die Kombination von Fachwissen mit Kreativität zu bedeutenden Innovationen führt. Während bloßes Fachwissen zu einer Inkrementalisierung der Wissensgenerierung führen könnte, hat die Kombination mit kreativen Kompetenzen das Potenzial, zu durchschlagenden Innovationen zu führen.

Unternehmenskooperationen im Innovationsprozess

Das Kooperationsverhalten von Unternehmen ist unterschiedlich ausgeprägt und hängt von der Unternehmensgröße, der Branche und der Region ab. Die Kooperationsneigung steigt mit der Größe eines Unternehmens, ist im Bereich Medizin- und Messtechnik stark verbreitet und

in den ostdeutschen Bundesländern und Nordrhein-Westfalen besonders ausgeprägt. Die geographische Nähe zum Kooperationspartner spielt lediglich für kleinere Firmen sowie bei Kooperationen mit Forschungseinrichtungen eine entscheidende Rolle. Die Befunde weisen außerdem darauf hin, dass Kooperationen hauptsächlich zur Umgehung eigener Schwächen eingegangen werden, wie zum Beispiel zur Vermeidung des negativen Effekts von Personalproblemen im Bereich Forschung und Entwicklung.

Innovatoren, die im Innovationsprozess kooperieren, melden mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für die Innovation ein Patent an als Innovatoren, die die Innovation ohne Kooperation entwickelt haben. Auch hängen Kooperationen im Innovationsprozess mit einem höheren Umsatz und einer erhöhten Neigung zum Export zusammen.

Clusterpolitiken: Die Bayerische High-Tech-Offensive

Welchen Einfluss kann die Politik auf das Innovationsverhalten der Unternehmen nehmen? Eine besondere Bedeutung kommt hier Clusterpolitiken zu. In Deutschland existiert eine Vielzahl von Clustern, wobei der Grad, zu welchem diese Cluster von der Politik ins Leben gerufen bzw. unterstützt wurden, variiert.

Eine Analyse der Effektivität einer solchen Politik wird in dieser Studie exemplarisch anhand der Bayerischen High-Tech-Offensive durchgeführt. Diese Politikmaßnahme war die erste dieser Art in Deutschland und steht auch vom Umfang her heraus. Mithilfe mikroökonomischer Evaluationsmethoden wird ein positiver Effekt dieser Politikmaßnahme auf den Innovationserfolg von Unternehmen nachgewiesen. Die High-Tech-Offensive hat die Wahrscheinlichkeit zu innovieren für Unternehmen in betroffenen Technologiefeldern in Bayern kausal um 7,6 Prozentpunkte erhöht.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das deutsche Innovationssystem	2
Abbildung 2: Höchster Qualifikationsabschluss der Beschäftigten.....	9
Abbildung 3: Bedeutung verschiedener Kompetenzen für die Innovationstätigkeit	12
Abbildung 4: Nennung unter den drei wichtigsten Kompetenzen für die Innovationsaktivitäten.....	14
Abbildung 5: Bedeutung technischer Fähigkeiten für die Innovationstätigkeit	15
Abbildung 6: Bedeutung von Kreativität für die Innovationstätigkeit	16
Abbildung 7: Anteil kooperierender Innovatoren an allen Innovatoren nach Mitarbeitergrößenklassen	26
Abbildung 8: Anteil kooperierender Innovatoren an allen Innovatoren nach Regionen	27
Abbildung 9: Anteil kooperierender Innovatoren an allen Innovatoren nach Branchen	28
Abbildung 10: Wichtigkeit von Kooperationspartnern nach geographischer Entfernung.....	29
Abbildung 11: Relative Wichtigkeit der brancheninternen und branchenübergreifenden Kooperationen in verschiedenen Branchen	30
Abbildung 12: Die Einführung der High-Tech-Offensive in Bayern	61
Abbildung 13: Die Differenz-in-Differenzen Methode	64
Abbildung 14: Durchschnittliche Innovationsraten in betroffenen Technologiefeldern	66

Tabellenverzeichnis

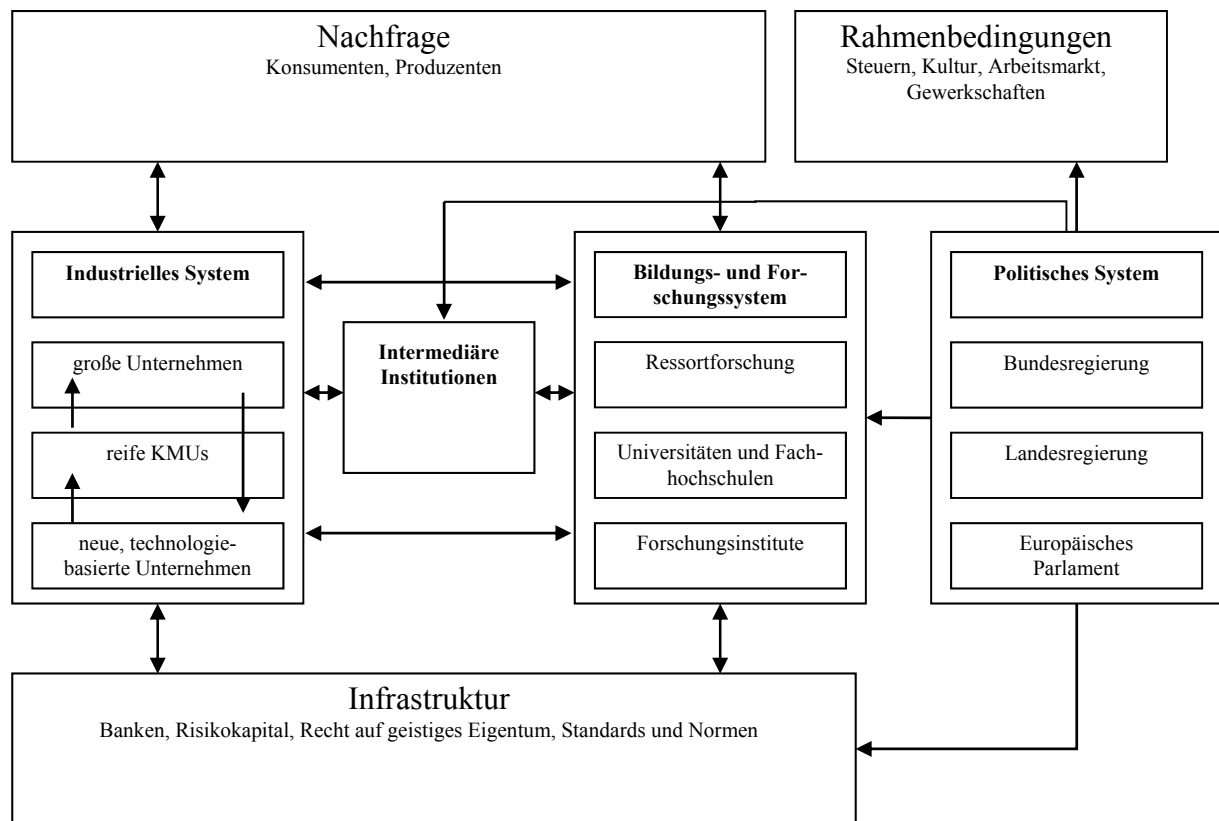
Tabelle 1: Unterschiede in der Qualifikationsstruktur zwischen Innovatoren und Nicht-Innovatoren	10
Tabelle 2: Der Zusammenhang von Qualifikationsstruktur und Innovationstätigkeit	18
Tabelle 3: Der Zusammenhang von Kompetenzen und Innovationstätigkeit	22
Tabelle 4: Effekte von Unternehmensgröße, Region und Branchenzugehörigkeit auf das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess	33
Tabelle 5: Effekte von Innovationszielen auf das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess	34
Tabelle 6: Effekte von Innovationshemmnissen auf das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess	36
Tabelle 7: Effekte von Kooperationen im Innovationsprozess auf Patentanmeldungen, Umsatz und Exporte	38
Tabelle 8: Auswirkungen der Kooperationspartner auf Forschungs- und Entwicklungsausgaben und Umsatz	39
Tabelle 9: Die Auswirkungen der Bayerischen High-Tech-Offensive auf das Innovationsverhalten der Unternehmen in den fünf geförderten Technologiefeldern	67

Einleitung

Die traditionelle Analyse der technologischen Leistungsfähigkeit beschäftigt sich mit der Analyse der Inputs wie Ausgaben für Forschung und Entwicklung und im Forschungs- und Entwicklungsbereich arbeitendes Personals und der Outputs wie z.B. Patente. Im Laufe der Zeit wurde allerdings erkannt, dass diese Indikatoren zwar Tendenzaussagen über den Inhalt und die Richtung technologischer Bestrebungen zum Ausdruck bringen, eine umfassende Aussage über die Innovativität einer Ökonomie jedoch nur unzureichend getroffen werden kann, da die konventionellen Indikatoren nur ein unzureichendes Bild über die Innovativität einer Ökonomie zeichnen (OECD 1997: 9ff). So werden beispielsweise im „Innovationsindikator Deutschland“ (Deutsche Telekom Stiftung 2010) nicht nur harte Faktoren wie Ausgaben für Forschung und Entwicklung oder Patentanmeldungen herangezogen, sondern auch sogenannte weiche Faktoren wie Veränderungsbereitschaft der Bevölkerung, Flexibilität, Mut und Optimismus. Diese Faktoren sollen die Innovationsfähigkeit Deutschlands in einen ökonomischen, technischen und gesellschaftlichen Zusammenhang stellen.

Auch in der theoretischen Innovationsanalyse wurde erkannt, dass der konventionelle Ansatz die Innovativität eines Landes nur unzureichend beschreiben kann. Neuere Ansätze betonen insbesondere die Bedeutung der Interaktionen und Verbindungen der Akteure, die am Prozess der technologischen Entwicklung beteiligt sind (OECD 1997: 9ff). Die Bedeutung von Interaktionen im Innovationsprozess wird insbesondere im Konzept der Innovationssysteme betont. Christopher Freeman war einer der ersten Wissenschaftler, die diesen systemischen Ansatz der Innovationssysteme verfolgt haben. Freeman definiert das Innovationssystem als “the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies” (Freeman 1987: 1). Innovation und technischer Fortschritt werden als Ergebnisse eines komplexen Sets von Beziehungen zwischen Akteuren verstanden, die verschiedene Arten von Wissen generieren, diffundieren und anwenden. Somit hängt die Innovativität einer Volkswirtschaft überwiegend von der Interaktion der Akteure ab, die als Elemente eines kollektiven Systems der Wissensgenerierung fungieren, sowie von der Technologie, die sie verwenden. Diese Akteure sind u. a. Unternehmen des privaten Sektors, Universitäten und Forschungsinstitute. Interaktionen können beispielsweise in der Form des persönlichen Austauschs, gemeinsamen Projekten, gemeinsamer Erarbeitung von Patenten oder des Kaufs von Infrastruktur stattfinden (OECD 1997: 9ff). Die Vielzahl der möglichen Beziehungen ist in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Das deutsche Innovationssystem



Quelle: in Anlehnung an Kuhlmann (2003: 41).

Unternehmen weisen durch den verstärkten Wettbewerb und die Globalisierung einen zunehmend höheren Spezialisierungsgrad auf. Sie konzentrieren sich verstärkt auf ihre Kernkompetenzen. Um zusätzliches Wissen erschließen zu können, sind Unternehmen immer mehr auf Interaktionen mit verschiedenen Akteuren angewiesen. Zu diesen Akteuren zählen beispielsweise Lieferanten, Konsumenten, Konkurrenten und öffentliche Forschungseinrichtungen. Die Kooperation zwischen verschiedenen Unternehmen ist bei weitem der wichtigste Kanal des Wissensaustausches.

Empirische Studien zeigen, dass kooperierende Unternehmen innovativer sind als Unternehmen, die nicht mit anderen Unternehmen zusammenarbeiten (OECD 1999: 53ff). Zusätzlich wurde festgestellt, dass besonders innovative Unternehmen mit mehreren Partnern zusammenarbeiten statt nur mit einem einzigen. Unternehmen tendieren dazu, mittel- bis langfristige Beziehungen mit anderen Unternehmen zu etablieren. Die Netzwerkbildung ist ein langsamer Prozess, der auf Gemeinsamkeiten beruht und Loyalität ausbildet. Die Basis der Zusammenarbeit stellen Treue und gegenseitiges Vertrauen dar. Kooperationen mit wissensintensiven Dienstleistungsunternehmen spielen zunehmend eine Rolle. Die Kooperationen zwischen Unternehmen finden immer noch vorrangig innerhalb eines Landes statt.

Jedoch bekommen ausländische Unternehmen eine immer höhere Relevanz in nationalen Innovationsnetzwerken. Um neue Technologien zu entwickeln, gehen Unternehmen internationale strategische Allianzen ein.

Ziel dieser Studie ist es, Erkenntnisse zu den vielen zusammenspielenden Faktoren zu gewinnen, die die Innovativität in der deutschen Volkswirtschaft beeinflussen. Hierzu werden sowohl unternehmensinterne Faktoren – insbesondere die Fähigkeiten der Mitarbeiter, die für eine erfolgreiche Innovationstätigkeit vonnöten sind – als auch Kooperationen mit externen Partnern sowie für das Unternehmen externe Faktoren wie das politische Umfeld beleuchtet. Sämtliche berichtete Forschungsergebnisse basieren auf Untersuchungen anhand von Daten des ifo Innovationstests.

Der Aufbau der Studie ist wie folgt: Kapitel 1 befasst sich mit den Kompetenzen und Qualifikationen, die Mitarbeiter im Unternehmen haben müssen, um erfolgreich Innovationen entwickeln zu können. Hierzu wurden zwei Sonderfragenkomplexe in den ifo Innovationstest aufgenommen. Es wird unterschieden zwischen den formalen Qualifikationen, die Mitarbeiter im Unternehmen aufzuweisen haben, und Kompetenzen, die im Innovationsprozess benötigt werden. Letztere sind weiche Faktoren und beruhen auf den subjektiven Einschätzungen der Unternehmen.

Kapitel 2 befasst sich mit den externen Verbindungen von Unternehmen mit anderen Akteuren sowohl aus der privaten Wirtschaft als auch aus dem Wissenschaftssektor. Hierzu wurde wiederum ein Sonderfragenkomplex in den ifo Innovationstest aufgenommen. Es wird betrachtet, welcher Zusammenhang zwischen dem Innovationserfolg eines Unternehmens und den Kooperationen des Unternehmens mit verschiedenen Partnern besteht.

Die verbleibenden beiden Kapitel richten dann den Fokus auf den potenziellen Einfluss, den sogenannte Clusterpolitiken auf den Innovationserfolg von Unternehmen haben können. Hierzu wird in Kapitel 3 zunächst ein Überblick über die Ausgestaltung und Wirkungsweise vieler Clusterpolitiken gegeben. Im Anschluss wird in Kapitel 4 eine solche Politikmaßnahme, die Bayerische High-Tech-Offensive ab dem Jahr 1999, genauer beleuchtet und bewertet. Hierzu wird auf Basis des ifo Innovationstests mithilfe eines sogenannten Differenz-in-Differenzen-Ansatzes der Effekt der Politikmaßnahme auf die betroffenen Unternehmen untersucht, was eine kausale Interpretation unter wenig restriktiven Annahmen zulässt.

1 Humankapital und Innovationstätigkeit von Unternehmen

In der modernen Wachstumstheorie ist Humankapital der wichtigste Produktionsfaktor im Forschungs- und Entwicklungs-(FuE)-Sektor, und die dort entstehenden Innovationen sind wiederum die entscheidende Ursache für langfristiges volkswirtschaftliches Wachstum. Dass Innovation etwas mit Bildung und Kompetenzen zu tun hat, ist auch aus der alltäglichen wirtschaftlichen Perspektive ganz einleuchtend: Um neue Ideen hervorzubringen und in die Tat umzusetzen, bedarf es zumeist herausragenden Wissens und weiterer Fähigkeiten, und in den FuE-Abteilungen sitzen oftmals die technisch versiertesten und kreativsten Köpfe. Umso erstaunlicher ist, wie wenig empirisch gesicherte Fakten über den Zusammenhang zwischen Humankapital und Innovationstätigkeit vorliegen. Noch weniger belastbares Faktenwissen haben wir darüber, welche konkrete Ausbildung und welche speziellen Kompetenzen es denn sind, die für erfolgreiche Innovationstätigkeit am wichtigsten sind. Deshalb wurden für die Berichtsjahre 2005 und 2006 im ifo Innovationstest zwei neue Fragenkomplexe aufgenommen, die etwas Licht in das Dunkel der Bildungs- und Kompetenzbasis erfolgreich innovierender Unternehmen bringen sollen.

Die Modelle der endogenen Wachstumstheorie formalisieren die bahnbrechende Erkenntnis von Joseph Schumpeter (1911), dass langfristiges Wachstum letztlich daher rührt, dass ständig neue Ideen darüber entstehen, wie die volkswirtschaftliche Produktionstechnologie verbessert werden kann (vgl. Aghion und Howitt 1998; Barro und Sala-i-Martin 2004; Jones 2001). Es geht also darum, wie bestehende Produktionsfaktoren anders kombiniert werden können, um mehr oder bessere Outputs zu produzieren. Innovationen werden damit zur treibenden Kraft für wachstumsförderliche Dynamik in einer globalisierten und wissensbasierten Welt (Aghion und Howitt 2006). Dieser technologische Fortschritt fällt nicht wie Manna vom Himmel, sondern wird zu einem großen Teil durch bewusste Entscheidungen von Unternehmen generiert, die in FuE investieren, um dadurch Pioniergewinne erzielen zu können (vgl. insb. Romer 1990).

Erfolgreiche Innovationstätigkeit ist also die treibende Kraft für langfristiges volkswirtschaftliches Wachstum wie auch für individuellen unternehmerischen Erfolg. So konnte anhand der Mikrodaten des ifo Innovationstests im Rahmen eines 23 Jahre umfassenden Unternehmenspanels mithilfe moderner mikroökonomischer dynamischer Panelschätzmethoden belegt werden, dass Innovationstätigkeit positive Effekte auf den Umsatz, die Arbeitsproduktivität und die Beschäftigtenzahl von Unternehmen hat (Lachenmaier 2007). Deshalb ist es von entscheidender Bedeutung zu verstehen, was erfolgreich innovierende Unternehmen von solchen Unternehmen unterscheidet, die keine Innovationen einführen.

1.1 Welche Ausbildung und Kompetenzen benötigen erfolgreich innovierende Unternehmen?

Ein ganz entscheidender Aspekt des FuE-Prozesses besteht in der modernen Wachstumstheorie darin, dass die Produktion von Innovationen – also von neuen Ideen – humankapitalintensiv ist, dass die Produktionsfaktoren des FuE-Sektors also vor allem im Humankapital der dort Beschäftigten, sowie dem bereits vorhandenen Wissen bestehen (Romer 1990). Insofern liegt es nahe, im Humankapitalbestand einen wichtigen Bestimmungsfaktor für den Erfolg unternehmerischer Innovationen zu sehen. Einzel- und gesamtwirtschaftlich liegt überwältigende Evidenz vor, dass höhere kognitive Kompetenzen systematisch mit höherem Einkommen und volkswirtschaftlichem Wachstum einhergehen (vgl. Hanushek und Wößmann 2008 für einen Überblick). Murphy, Shleifer und Vishny (1991) finden, dass es auch auf die speziellen Ausbildungsinhalte ankommt. So weisen etwa Länder mit einem höheren Anteil an Absolventen aus dem Ingenieurbereich ein höheres volkswirtschaftliches Wachstum auf, was die Autoren auf eine Allokation der begabtesten Personen auf Entrepreneurship statt rentensuchende Aktivitäten zurückführen. Jenseits solcher aggregierter Befunde liegt aber wenig gesicherte Evidenz darüber vor, ob und wie sich erfolgreich innovierende Unternehmen von Nicht-Innovatoren in der Qualifikationsstruktur und den Kompetenzen ihrer Beschäftigten unterscheiden.

Schumpeter (1911) zufolge hängt erfolgreiche Innovationstätigkeit von schöpferischem Unternehmertum ab. Eine Innovation besteht nicht allein in der Erfindung einer technischen oder organisatorischen Neuerung, sondern in der Durchsetzung und ökonomischen Verwertung dieser Neuerung. Schumpeter beschreibt den Innovator als schöpferischen Unternehmer, der unablässig auf der Suche nach neuen Aktionsfeldern ist. Dabei wird der schöpferische Unternehmer durch die Hoffnung auf Pionierrenten angetrieben, die ihn für seine stetigen Bemühungen entlohnen. Nach Schumpeter umfasst die Gruppe der schöpferischen Unternehmer nicht nur Unternehmer, die ein eigenes Unternehmen führen, sondern auch abhängig Beschäftigte, die in (Groß-)Unternehmen Innovationen vorantreiben.

In der neuesten Generation von Wachstumsmodellen heben Vandenbussche, Aghion und Meghir (2006) dabei besonders die Bedeutung von Fachwissen hervor, das den erfolgreichen schöpferischen Unternehmer ausmacht. Ihr Modell betont die zunehmende Bedeutung von Hochschulbildung, je näher ein Land der weltweiten technologischen Grenze kommt (vgl. auch Aghion und Howitt 2006). Allerdings unterscheiden sie nicht zwischen unterschiedlichen Arten von Fachwissen, also etwa zwischen mathematisch-naturwissenschaftlichem, technischem oder wirtschaftswissenschaftlichem Wissen.

Lazear (2005) argumentiert dagegen, dass der schöpferische Unternehmer ein Universalist ist, der von allem ein wenig hat, und beschreibt ihn als eine Art „Hansdampf in allen Gassen“

(„jack-of-all-trades“). Florida (2002) betont darüber hinaus, dass nicht nur das Fachwissen den Erfolg eines schöpferischen Unternehmers ausmacht, sondern die Kombination dieses Fachwissens mit Kreativität. Bloßes Fachwissen kann zu Pfadabhängigkeit im Innovationsprozess führen: Innovationen treten in Form von Produktverbesserungen, einer höheren Funktionssicherheit oder einer besseren Anwenderfreundlichkeit eines bestehenden Produktes auf. Nelson und Winter (1982) beschreiben diese Art von Innovationen als „routinisierte“ Innovationen. Harhoff (2008) zeigt, dass es gerade solche „inkrementellen“ Innovationen sind, auf die die deutsche Volkswirtschaft ausgerichtet ist und warnt vor den Gefahren, die eine solche Ausrichtung in einer Welt radikaler technischer Veränderungen in sich birgt. Dagegen kann die Kombination von Fachwissen mit Kreativität zu Bahn brechenden Innovationen führen: Hätte sich Thomas Edison darauf beschränkt, die Kerze zu verbessern, hätte er wohl niemals die elektrische Glühbirne erfunden! Letztere Innovationen werden auch als „entrepreneurhafte“ Innovationen bezeichnet (vgl. auch Baumol 2002).

Aus den referierten Wachstums- und Innovationsmodellen lassen sich die Hypothesen ableiten, dass erfolgreiche Innovationstätigkeit zum einen generell mit einem höheren Qualifikationsniveau einhergeht und dass sie zum anderen speziell auf einer Kompetenzkombination von Fachwissen und Kreativität gründet. Diesen Hypothesen soll im Folgenden empirisch nachgegangen werden.

1.2 Neue bildungsökonomische Fragenkomplexe im ifo Innovationstest

Der ifo Innovationstest wird am ifo Institut bereits seit dem Jahr 1979 jährlich durchgeführt (vgl. Penzkofer 2004; Lachenmaier 2007) und ist der Prototyp des europäischen Community Innovation Survey (CIS). Am ifo Innovationstest beteiligen sich jedes Jahr mehr als 1.000 Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes (in diversifizierten Unternehmen bezieht sich die Erhebungseinheit auf Erzeugnisbereiche, die im Folgenden der Einfachheit halber mit „Unternehmen“ bezeichnet werden). Die befragten Unternehmen sind eine Untergruppe der Unternehmen, die auch am ifo Konjunkturtest teilnehmen.

Der ifo Innovationstest enthält einen jährlich wiederkehrenden Fragenkatalog zum Innovationsverhalten, zu Forschungs- und Entwicklung (FuE), zu Innovationsimpulsen und -hemmnissen sowie weiteren relevanten Aspekten der Innovationstätigkeit. Dieser jährlich wiederkehrende Fragenkatalog gewährleistet den Panelcharakter des Datensatzes. Auf Basis des ifo Innovationstests wurde bereits eine Vielzahl von wissenschaftlichen Projekten bearbeitet (vgl. Lachenmaier 2007, Tabelle 3.1, für einen Überblick über mikroökonomische Studien anhand des ifo Innovationstests).

Neben dem wiederkehrenden Fragenkatalog werden in verschiedenen Jahren einzelne zusätzliche Fragenkomplexe zu spezifischen Themen in den ifo Innovationstest aufgenommen (vgl. auch Falck, Kipar und Wößmann 2008). In diesem Rahmen wurde im Jahr 2005 erstmals ein zusätzlicher Fragenkomplex zur qualifikatorischen Zusammensetzung der Belegschaft im Unternehmen sowie im FuE-Bereich in den Fragebogen des ifo Innovationstests eingefügt. Im Jahr 2006 wurde ein Fragenkomplex zur Einschätzung der Bedeutung spezifischer Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter im Innovationsprozess aufgenommen.

In dem 2005 erhobenen Fragenkomplex wird die Humankapitalzusammensetzung der Mitarbeiter in den berichtenden Unternehmen als die Zusammensetzung der Belegschaft nach unterschiedlichen Qualifikationen definiert. Mit diesem Fragenkomplex soll empirische Evidenz dafür bereitgestellt werden, inwiefern die Entstehung von Innovationen im Unternehmen mit einer spezifischen Humankapitalzusammensetzung zusammenhängt oder ob Innovationen lediglich durch zufällige Entwicklungen im Produktionsprozess entstehen. Im letzteren Fall sollte sich die Humankapitalzusammensetzung zwischen innovierenden Unternehmen und nicht-innovierenden Unternehmen nicht unterscheiden.

Der Fragenkomplex zur Humankapitalzusammensetzung wird sowohl von innovierenden als auch von nicht-innovierenden Unternehmen beantwortet. Es wird sowohl nach der Humankapitalzusammensetzung im gesamten Unternehmen als auch im FuE-Bereich gefragt. Folgende Qualifikationen werden unterschieden:

- Promotion (Dokortitel),
- (Fach-)Hochschulabschluss in einem naturwissenschaftlich-technischem Studiengang,
- (Fach-)Hochschulabschluss in einem sozial- oder geisteswissenschaftlichem Studiengang,
- abgeschlossene Berufsausbildung,
- Auszubildende und
- Beschäftigte ohne abgeschlossene Berufsausbildung.

Insgesamt beantworteten 703 Unternehmen die Frage zur Qualifizierung der Mitarbeiter im Unternehmen. Da nicht alle Unternehmen einen FuE-Bereich aufweisen, liegt die Antwortzahl bei der Frage zur Qualifizierung der Mitarbeiter im FuE-Bereich bei 390 Unternehmen.

In 2006 wurde ein Fragenkomplex zu den Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter, die im Innovationsprozess von Bedeutung sind, in den Fragebogen aufgenommen. Dabei geht es sowohl um konkrete fachliche Fähigkeiten, etwa in den Bereichen Mathematik und Naturwissenschaft, aber auch um „soft skills“ wie Teamfähigkeit, Verlässlichkeit und Kreativität der Mitarbeiter. Im ersten Teil des Fragenkomplexes schätzt der Berichtersteller auf einer Skala von 1 (keinerlei Bedeutung) bis 4 (sehr wichtig) ein, wie wichtig einzelne

Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens waren. Folgende Fähigkeiten und Kompetenzen stehen (in dieser Reihenfolge) zur Auswahl:

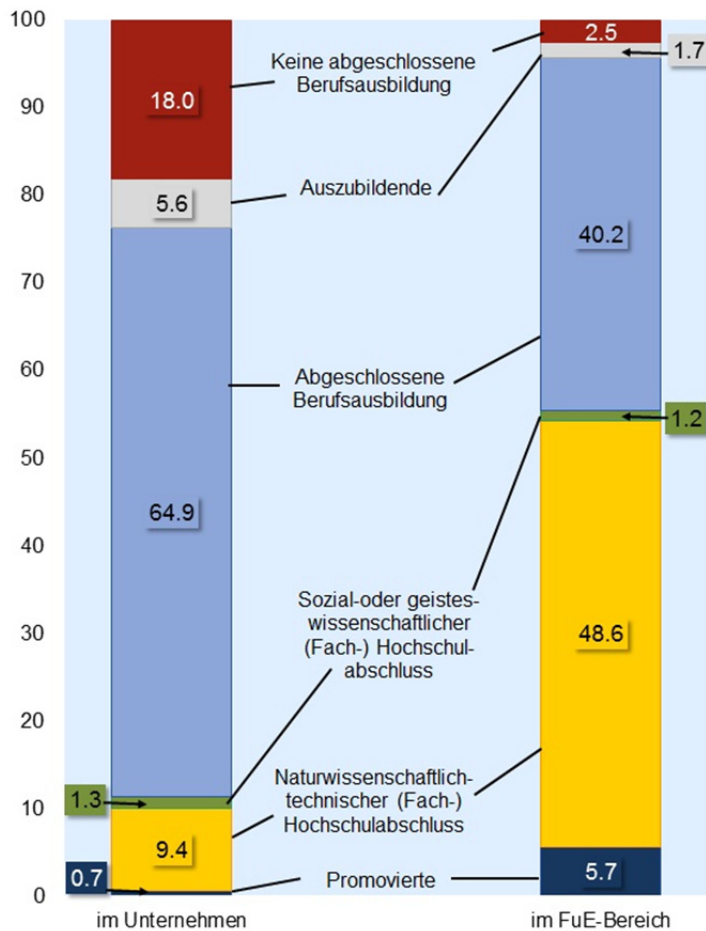
- Naturwissenschaftliche Fähigkeiten
- Mathematische Fähigkeiten
- Technische Fähigkeiten
- Managementfähigkeiten
- Verlässlichkeit
- Beharrlichkeit
- Teamfähigkeit
- Selbstständigkeit
- Risikobereitschaft
- Kreativität

Im zweiten Teil des Fragenkomplexes benennt der Berichterstatter die wichtigste, die zweitwichtigste und die drittwichtigste Kompetenz aus dieser Liste. Insgesamt beantworteten 762 Unternehmen den Fragenkomplex zu den Fähigkeiten und Kompetenzen, der wiederum sowohl von innovierenden als auch von aktuell nicht-innovierenden Unternehmen zu beantworten war. Antwortende Unternehmen, die im Berichtsjahr keine Innovation eingeführt haben, haben häufig bereits in der Vergangenheit Innovationen eingeführt. Somit kann der Berichterstatter die Bedeutung von Fähigkeiten und Kompetenzen im Innovationsprozess einschätzen.

1.3 Qualifikationsstruktur und Innovationstätigkeit

Abbildung 2 stellt die berichtete Qualifikationsstruktur der Beschäftigten sowohl im gesamten Unternehmen als auch in der FuE-Abteilung dar. Im gesamten Unternehmen haben weniger als 1 Prozent der Beschäftigten einen Dokortitel. Knapp 10 Prozent haben einen naturwissenschaftlich-technischen Hochschulabschluss. Nur ein gutes Prozent hat einen sozial- oder geisteswissenschaftlichen Hochschulabschluss, was mit der Fokussierung des ifo Innovationstests auf das verarbeitende Gewerbe zusammenhängen dürfte. Knapp zwei Drittel der Gesamtbelegschaft weist als höchsten Qualifikationsabschluss eine abgeschlossene Berufsausbildung auf, gut 5 Prozent befinden sich gerade in Ausbildung, und 18 Prozent der Beschäftigten haben im Durchschnitt keine abgeschlossene Berufsausbildung.

Abbildung 2: Höchster Qualifikationsabschluss der Beschäftigten



Anteil der Beschäftigten des Unternehmens (in Prozent), der den jeweiligen Abschluss als höchsten Qualifikationsabschluss erreicht hat. 703 Beobachtungen für die Unternehmen, 390 Beobachtungen für den FuE-Bereich. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des ifo Innovationstests 2005.

Die durchschnittliche Qualifikationsstruktur in den FuE-Abteilungen unterscheidet sich erwartungsgemäß stark von der Situation im Gesamtunternehmen. Hier haben über 5 Prozent einen Dokortitel, und fast die Hälfte kann einen naturwissenschaftlich-technischen Hochschulabschluss aufweisen. Der Anteil von Beschäftigten mit einem sozial- oder geisteswissenschaftlichen Hochschulabschluss ist auch hier mit einem guten Prozent sehr gering, wie erwartungsgemäß auch der Anteil der Geringqualifizierten.

Unter allen hier betrachteten Unternehmen berichten 51 Prozent, dass sie im Berichtsjahr erfolgreich eine Innovation eingeführt haben. Ein Mittelwertvergleich der Beschäftigtenanteile mit höheren Qualifikationsabschlüssen in dieser Gruppe der Innovatoren mit der Gruppe der Nicht-Innovatoren in Tabelle 1 zeigt, dass in der Gruppe der Innovatoren ein signifikant höherer Anteil der Beschäftigten einen Hochschulabschluss oder sogar eine

Promotion aufweist. Dies gilt sowohl für technische als auch geisteswissenschaftliche Studiengänge. Am stärksten ausgeprägt ist der Unterschied zwischen Innovatoren und Nicht-Innovatoren allerdings bei den technischen Studiengängen. Der Anteil von Beschäftigten mit einem Hochschulabschluss in einem technischen Studiengang liegt in der Gruppe der Innovatoren 3,5 Prozentpunkte höher als in der Gruppe der Nicht-Innovatoren, was angesichts des durchschnittlichen Anteils der Beschäftigten mit einem technischen Hochschulabschluss im gesamten Sample von 9,4 Prozent als großer Unterschied angesehen werden kann. Während der Anteil unter den Nicht-Innovatoren bei 7,6 Prozent liegt, liegt er unter den Innovatoren bei 11,1 Prozent.

Tabelle 1: Unterschiede in der Qualifikationsstruktur zwischen Innovatoren und Nicht-Innovatoren

	Differenz Innovatoren zu Nicht-Innovatoren		Differenz FuE-basierte Innovationen zu Nicht-FuE-basierte Innovationen	
	im Unternehmen	im FuE-Bereich	im Unternehmen	im FuE-Bereich
Promovierte	0,27*	-1,06	0,58*	4,15**
(Fach-)Hochschulabschluss				
- naturwissenschaftlich-technischer Studiengang	3,50***	1,76	3,69*	6,49
- sozial- oder geisteswissenschaftlicher Studiengang	0,51**	-0,53	0,14	-1,77**
Anzahl der Beobachtungen	703	390	357	246

*Differenz im Anteil der Beschäftigten (in Prozentpunkten), der den jeweiligen Abschluss als höchsten Qualifikationsabschluss erreicht hat. Eigene Berechnungen auf Basis des ifo Innovationstests 2005. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.*

In einem weiteren Schritt kann die Gruppe der Innovatoren weiter untergliedert werden, um Unterschiede zwischen verschiedenen Kategorien von Innovationen zu untersuchen. Das bisher berichtete Innovationsmaß umfasst sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen. Betrachtet man die beiden Innovationsarten getrennt, so lässt sich konstatieren, dass die Unterschiede in der Qualifikationsstruktur wesentlich klarer ausfallen, wenn man Produkt- anstatt Prozessinnovationen unterscheidet. Für alle drei Kategorien höherer Qualifikationen – technischer Hochschulabschluss, geisteswissenschaftlicher Hochschulabschluss und Promo-

tion – ist die Größe des Qualifikationsunterschieds ausgeprägter Produkt- als bei Prozessinnovationen.

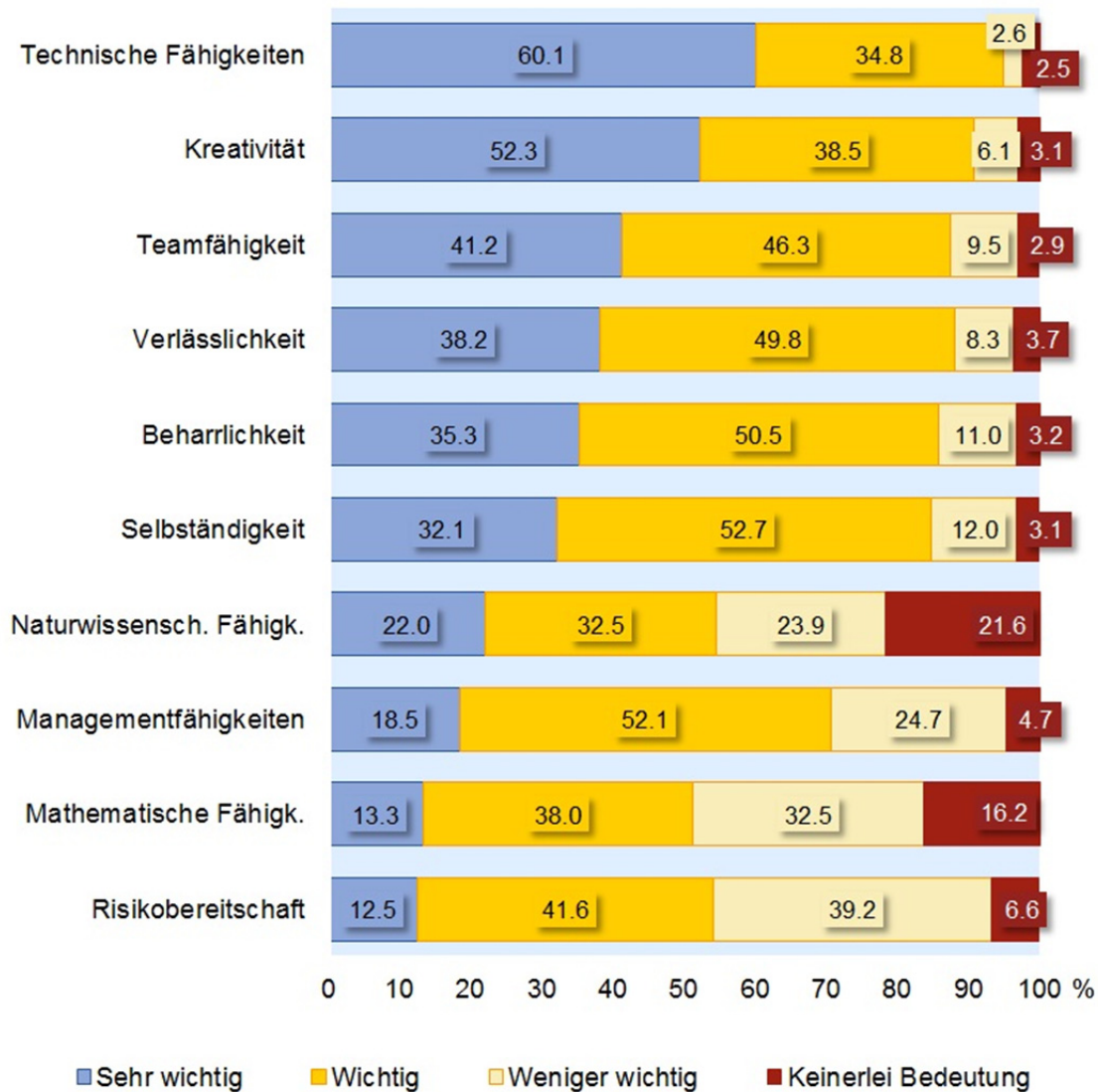
Innerhalb der Innovatoren gibt es ein Kriterium, das etwas von der Bedeutung der jeweiligen Innovation widerspiegeln dürfte, nämlich ob für sie FuE-Tätigkeiten erforderlich waren. Unter den im Berichtsjahr innovierenden Unternehmen berichteten 80 Prozent, dass die eingeführten Innovationen FuE erforderten. Die Gruppe derjenigen Innovatoren, deren berichtete Innovation FuE erforderte, unterscheidet sich signifikant von der Gruppe der restlichen Innovatoren im Hinblick auf einen höheren Anteil an Beschäftigten mit einem Hochschulabschluss in einem technischen Studiengang und einen höheren Anteil an Beschäftigten mit einer Promotion (Tabelle 1). Keine signifikanten Unterschiede in der Qualifikationsstruktur ergaben sich zwischen solchen Innovatoren, die in den letzten fünf Jahren mindestens dreimal eine Innovation berichtet haben, und solchen Innovatoren, die zwar 2005 eine Innovation berichtet haben, insgesamt aber in den letzten fünf Jahren weniger als dreimal.

Betrachten wir die Qualifikationsstruktur in den FuE-Abteilungen, so ergibt sich keine signifikante Differenz zwischen denjenigen Unternehmen, die im Berichtsjahr innoviert haben, und denjenigen, die für das Berichtsjahr keine Innovation berichteten. Allerdings haben Unternehmen, deren berichtete Innovationen FuE erforderten, in ihrem FuE-Bereich einen signifikant höheren Anteil an promovierten Beschäftigten und einen signifikant niedrigeren Anteil an Beschäftigten mit einem geisteswissenschaftlichen Hochschulabschluss im Vergleich zu denjenigen Innovatoren, deren berichtete Innovationen keine FuE erforderten.

1.4 Kompetenzen und unternehmerische Innovationsaktivitäten

Die deskriptive Auswertung des Fragenkomplexes zum Qualifikationsabschluss hat insbesondere einen positiven Zusammenhang zwischen technischer Qualifikation in Form von Hochschulabschlüssen in technischen Studiengängen und den Innovationsaktivitäten von Unternehmen aufgezeigt. Die deskriptive Auswertung des Fragenkomplexes zur Einschätzung der Bedeutung verschiedener Fähigkeiten und Kompetenzen für die Innovationsaktivitäten der Unternehmen bestätigt diesen positiven Zusammenhang. Abbildung 3 berichtet für die zehn erfragten Kompetenzen, welcher Anteil der Unternehmen die jeweilige Kompetenz als „sehr wichtig“, „wichtig“, „weniger wichtig“ bzw. „keinerlei Bedeutung“ für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens einschätzte. 60 Prozent der Unternehmen hielten technische Fähigkeiten für „sehr wichtig“, 95 Prozent für „sehr wichtig“ oder „wichtig“. Damit sind die technischen Fähigkeiten in der Selbsteinschätzung der Unternehmen der eindeutig herausragende unter den zehn erfragten Kompetenzbereichen.

Abbildung 3: Bedeutung verschiedener Kompetenzen für die Innovationstätigkeit



Einschätzung der Wichtigkeit der jeweiligen Kompetenz der Mitarbeiter für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens. 742-756 Beobachtungen. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des ifo Innovationstests 2006.

Neben den technischen Fähigkeiten als konkreter fachlicher Kompetenz erweist sich auch eines der als „soft skills“ zu bezeichnenden Kompetenzfelder als von herausgehobener Bedeutung in der Einschätzung der Unternehmen: die Kreativität. Gut 52 Prozent der Unternehmen hielten Kreativität für „sehr wichtig“ für ihre Innovationsaktivitäten, über 91 Prozent für „sehr wichtig“ oder „wichtig“.

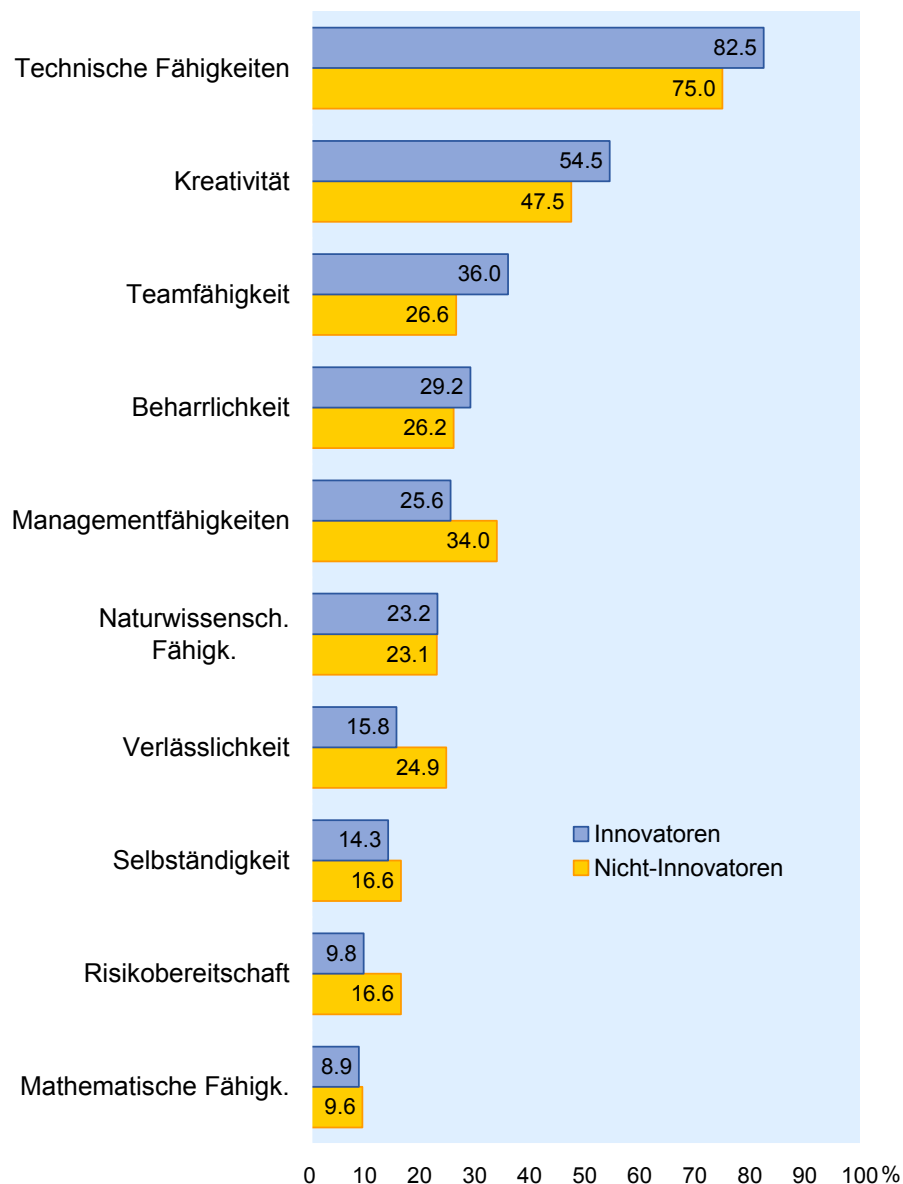
Die meisten als „soft skills“ einzuschätzenden Kompetenzbereiche wie Teamfähigkeit, Verlässlichkeit, Beharrlichkeit und Selbstständigkeit weisen in der Einschätzung der Unternehmen eine recht homogene Verteilung auf und werden von 32-41 Prozent der Unternehmen als „sehr wichtig“ und von 85-88 Prozent als „sehr wichtig“ oder „wichtig“ eingestuft.

Zwei Kompetenzbereiche, die große Unterschiede in der Einschätzung zwischen verschiedenen Unternehmen aufweisen, sind naturwissenschaftliche und mathematische Fähigkeiten. Auf der einen Seite haben diese fachlichen Kompetenzbereiche „keinerlei Bedeutung“ für die Innovationsaktivitäten von gut 21 bzw. 16 Prozent der Unternehmen, was weit höher ist als bei allen anderen Kompetenzbereichen. Auf der anderen Seite werden sie von 22 bzw. gut 13 Prozent der Unternehmen als „sehr wichtig“ eingeschätzt, was etwas höher ist als bei der Risikobereitschaft (und zumindest für die naturwissenschaftlichen Fähigkeiten als bei der Managementfähigkeit).

Die herausragende Bedeutung von technischen Fähigkeiten und Kreativität zeigt sich auch in der Häufigkeit, mit der die verschiedenen Kompetenzen unter den drei wichtigsten Kompetenzen genannt wurden. In 79 Prozent der Unternehmen werden technische Fähigkeiten unter den drei wichtigsten Kompetenzen genannt (darunter in nicht weniger als der Hälfte aller Unternehmen als der wichtigste Kompetenzbereich), in 52 Prozent die Kreativität (in knapp einem Viertel aller Unternehmen an erster Stelle). An dritter Stelle folgt mit deutlichem Abstand die Teamfähigkeit mit 32 Prozent.

Abbildung 4 berichtet diese Häufigkeit der Nennung unter den drei wichtigsten Kompetenzen separat für Unternehmen, die im Berichtsjahr innoviert haben, und solchen, die im Berichtsjahr keine Innovation eingeführt haben. Es zeigt sich, dass technische Fähigkeiten und Kreativität die dominierenden Kompetenzen sowohl in der Gruppe der Innovatoren als auch in der Gruppe der Nicht-Innovatoren sind. Allerdings sind es diese beiden Kompetenzbereiche, die – zusammen mit der Teamfähigkeit – eine noch einmal deutlich höhere Nennungshäufigkeit unter den Innovatoren als unter den Nicht-Innovatoren aufweisen. Der umgekehrte Fall liegt bei der Managementfähigkeit, Verlässlichkeit und Risikobereitschaft vor. Insgesamt ist die relative Einschätzung der verschiedenen Kompetenzen zwischen den Innovatoren und den Nicht-Innovatoren aber erstaunlich ähnlich.

Abbildung 4: Nennung unter den drei wichtigsten Kompetenzen für die Innovationsaktivitäten



Anteil der Unternehmen (in Prozent), die die jeweilige Kompetenz unter den drei wichtigsten Kompetenzen für ihre Innovationsaktivitäten nennen, aufgeteilt nach solchen Unternehmen, die innoviert haben, und solchen, die nicht innoviert haben. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des ifo Innovationstests 2006.

Die höhere zugeschriebene Bedeutung der beiden dominierenden Kompetenzkategorien technische Fähigkeiten und Kreativität unter den erfolgreichen Innovatoren kommt auch noch einmal zum Ausdruck, wenn wir die Aufteilung in die vier Bedeutungskategorien für diese beiden Kompetenzen getrennt für Innovatoren und Nicht-Innovatoren vornehmen (siehe Abbildungen 5 und 6). Die wesentlich höhere Einschätzung dieser beiden Kompetenzen als „sehr wichtig“ in der Gruppe der erfolgreichen Innovatoren ist deutlich zu erkennen. Bei

dieser Betrachtung gibt es kaum Unterschiede innerhalb der Gruppe der Innovatoren, sei es in Bezug darauf, ob die Innovationen FuE erforderten oder nicht, oder in Bezug darauf, ob in den letzten fünf Jahren mindestens dreimal oder seltener Innovationen berichtet wurden.

Abbildung 5: Bedeutung technischer Fähigkeiten für die Innovationstätigkeit

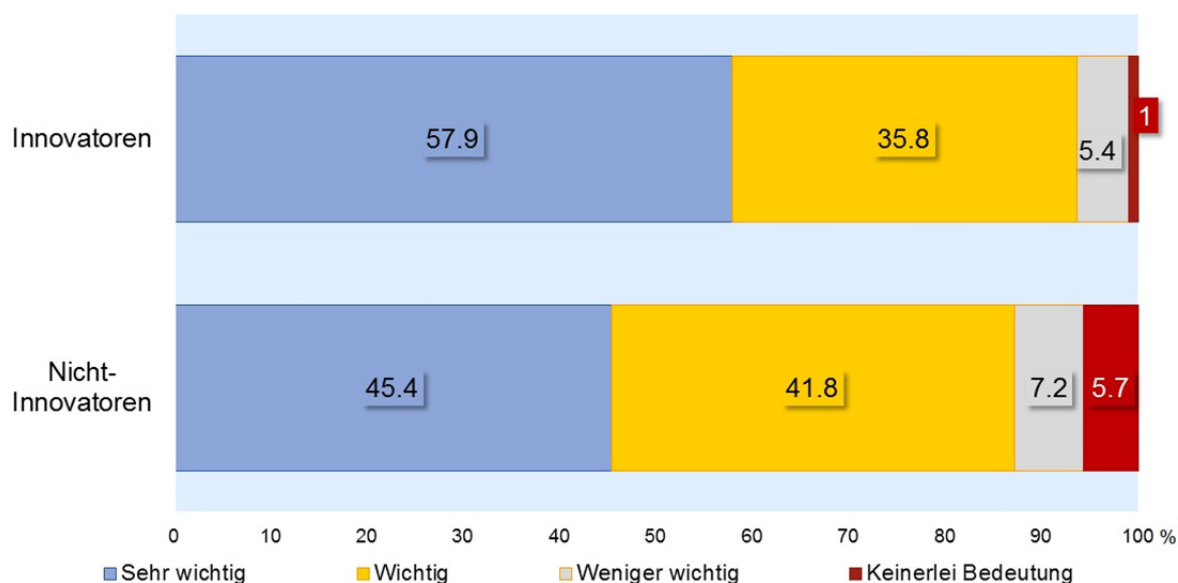


Einschätzung der Wichtigkeit technischer Fähigkeiten der Mitarbeiter für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens, aufgeteilt nach solchen Unternehmen, die innoviert haben, und solchen, die nicht innoviert haben. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des ifo Innovationstests 2006.

1.5 Zwischenbefund

In den Berichtsjahren 2005 bzw. 2006 des ifo Innovationstests wurden erstmals Fragenkomplexe zu Ausbildungsstruktur und Kompetenzen der Mitarbeiter der Unternehmen aufgenommen. Erste deskriptive Auswertungen der bildungsökonomischen Fragenkomplexe belegen signifikante Zusammenhänge zwischen dem Humankapital der Unternehmen und ihren Innovationsaktivitäten. Erfolgreich innovierende Unternehmen weisen einen höheren Anteil an Beschäftigten mit naturwissenschaftlich-technischen Hochschulabschlüssen und an Promovierten auf als nicht innovierende Unternehmen. Bei einer Betrachtung zahlreicher Kompetenzkategorien erweisen sich die beiden Kategorien technische Fähigkeiten und Kreativität in der Selbsteinschätzung der Unternehmen als die für die Innovationsaktivitäten mit Abstand bedeutendsten Kompetenzen. Diese Einschätzung liegt ganz besonders unter den erfolgreich innovierenden Unternehmen vor.

Abbildung 6: Bedeutung von Kreativität für die Innovationstätigkeit



Einschätzung der Wichtigkeit der Kreativität der Mitarbeiter für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens, aufgeteilt nach solchen Unternehmen, die innoviert haben, und solchen, die nicht innoviert haben. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des ifo Innovationstests 2006.

Damit unterstützen die deskriptiven Befunde die Argumentation der modernen Wachstumstheorie, dass Humankapital ein zentraler Produktionsfaktor für die Generierung der für die langfristige volkswirtschaftliche Entwicklung so wichtigen Innovationen ist. Sie geben auch einen ersten Hinweis auf die besondere Bedeutung sowohl von technischen Fähigkeiten als auch von Kreativität im Innovationsprozess. Damit unterstützen sie die Argumentation, dass erst die Kombination von Fachwissen mit Kreativität zu bedeutenden Innovationen führt (Florida 2002). Während bloßes Fachwissen zu einer Inkrementalisierung der Wissensgenerierung führen könnte, hat die Kombination mit kreativen Kompetenzen das Potenzial zu durchschlagenderen, entrepreneurhaften Innovationen zu führen (Baumol 2002).

Bei der Interpretation der Befunde muss allerdings berücksichtigt werden, dass es sich bei den hier berichteten Zusammenhängen zwischen den Innovationsaktivitäten der Unternehmen einerseits und der Qualifikationsstruktur und den Kompetenzen ihrer Mitarbeiter andererseits um rein deskriptive Zusammenhänge handelt, die in dieser Form nicht als kausale Effekte interpretiert werden können. Führen höhere formale Qualifikationen und bessere technische und kreative Kompetenzen zu erfolgreicher Innovationstätigkeit? Oder liegt den Zusammenhängen vielleicht auch eine umgekehrte Kausalität zugrunde? Gibt es vielleicht in diesem Abschnitt nicht berücksichtigte weitere Merkmale der Unternehmen, die für die Zusammenhänge verantwortlich sein könnten? Diesen Fragen soll im nächsten Abschnitt nachgegangen werden.

1.6 Humankapital und Innovationstätigkeit von Unternehmen: Multivariate Analysen

Wie bereits erwähnt kann die deskriptive Analyse keine Kausalzusammenhänge identifizieren. So kann es spezifische Merkmale einzelner Unternehmen geben, die für die Zusammenhänge verantwortlich sind, die aber in der dargestellten deskriptiven Auswertung nicht berücksichtigt wurden. Beispielsweise sind Divergenzen in der Innovationstätigkeit von kleinen und großen Unternehmen denkbar. Auch die räumliche Nähe zu Hochschulen, sonstigen Forschungseinrichtungen und anderen Unternehmen kann aufgrund von Wissens-Spillover-Effekten für die Innovationstätigkeit eine Rolle spielen, ebenso wie die Branchenzugehörigkeit der Unternehmen. Möglich sind ferner Unterschiede in der Gesetzgebung der einzelnen Bundesländer, die die Innovationstätigkeit der dort angesiedelten Unternehmen beeinflussen. Gleichzeitig können diese Faktoren aber auch auf die qualifikatorische Zusammensetzung der Belegschaft in Unternehmen wirken. So kann es etwa kleineren Unternehmen schwerer fallen, qualifizierte Beschäftigte einzustellen, oder es fällt Unternehmen an Hochschulstandorten leichter, qualifizierte Beschäftigte zu finden.

1.6.1 Qualifikationsstruktur und Innovationstätigkeit

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse von multivariaten Regressionsanalysen, die die bedingte Korrelation zwischen Innovationstätigkeit und qualifikatorischer Zusammensetzung der Belegschaft im Unternehmen unter Kontrolle von Bundesland, Branche, Größenklasse und Existenz einer FuE-Abteilung aufzeigen. Diese Analysen kann nicht nur für das Jahr 2005 durchgeführt werden, in dem im ifo Innovationstest erstmals die qualifikatorische Zusammensetzung der Belegschaft abgefragt wurde (vgl. Abschnitt 1.2), sondern auch für das Jahr 2008, in dem der Fragenkomplex zur qualifikatorischen Zusammensetzung der Belegschaft erneut erhoben wurde. Die multivariaten Regressionen werden zunächst getrennt für die Jahre 2005 (Spalte 1) und 2008 (Spalte 2) durchgeführt.

Tabelle 2: Der Zusammenhang von Qualifikationsstruktur und Innovationstätigkeit

	(1)	(2)	(3)
	2005	2008	2005+2008
Tertiärer Bildungsabschluss	0,0033** (2,35)	0.0021 (1,62)	0,0025*** (2,62)
(Fach-)Hochschulabschluss			
- naturwissenschaftlich-technisch	0,0036** (2,37)	0.0012 (0,81)	0,0023** (2,09)
- sozial- oder geisteswissenschaftlich	0.0025 (0,45)	0,0080*** (3,90)	0,0050** (2,26)
Promovierte	0.0034 (0,42)	0.0090 (1,10)	0.0063 (1,06)
Abgeschlossene Berufsausbildung	-0.0003 (-0,34)	0.0006 (0,69)	0.0002 (0,27)
Auszubildende	0.0008 (0,42)	0.0044 (1,30)	0.0013 (0,81)
Ohne abgeschlossene Berufsausbildung	-0.0011 (-1,27)	-0,0024*** (-2,66)	-0,0016** (-2,49)
Dummy 2008	Nein	Nein	Ja
Dummy Bundesland	Ja	Ja	Ja
Dummy FuE-Abteilung	Ja	Ja	Ja
Dummy Branche	Ja	Ja	Ja
Dummy Größenklasse	Ja	Ja	Ja
Anzahl der Beobachtungen	712	513	1225

Regressionsergebnisse von Innovation auf die Anteile einzelner Qualifikationsstufen an der Belegschaft getrennt für die Jahre 2005 (1) und 2008 (2) bzw. gepoolt (3). Absolute Werte der robusten *t*-Statistik in Klammern. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.

Jeder dargestellte Regressionskoeffizient ist das Ergebnis einer separaten Regression mit der entsprechenden Qualifikationsgruppe als exogener Variable. In beiden Jahren wird die Bedeutung einer hoch qualifizierten Belegschaft für die Innovationsaktivitäten eines Unternehmens deutlich, auch wenn sich die signifikanten Ergebnisse für die Jahre 2005 und 2008 im Detail unterscheiden. Die Koeffizienten in Tabelle 2 sind als Veränderung der Innovationsaktivität bei einer Steigerung des Anteils der jeweiligen Qualifikationsgruppe im Unternehmen von einem Prozentpunkt zu interpretieren. Da die durchschnittlichen Anteile der Qualifikationsgruppen in der Stichprobe nicht gleich verteilt sind, werden die Koeffizienten im Folgenden zusätzlich für eine Veränderung der jeweiligen Anteile um eine Standardabweichung interpretiert. Dies garantiert eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Hierzu wird der Koeffizient mit der jeweiligen Standardabweichung der Variablen multipliziert.

Im Jahr 2005 steigt die Wahrscheinlichkeit zu innovieren bei Zunahme des Anteils der Beschäftigten mit einem tertiären Bildungsabschluss um einen Prozentpunkt um 0,33 Prozentpunkte. Erhöht man den Anteil der Beschäftigten mit tertiärem Bildungsabschluss um eine Standardabweichung (um 13,8 Prozentpunkte) steigt die Wahrscheinlichkeit zu innovieren um 4,6 Prozentpunkte. Bei Zunahme des Anteils der Beschäftigten mit einem naturwissenschaftlichen (Fach-) Hochschulabschluss um einen Prozentpunkt erhöht sich die Wahrscheinlichkeit zu innovieren um 0,36 Prozentpunkte. Multipliziert mit der Standardabweichung ergibt sich eine Steigerung um 4,5 Prozentpunkte.

Im Jahr 2008 hingegen steigt die Wahrscheinlich zu innovieren um rund 4,5 Prozentpunkte bei Zunahme des Anteils der Beschäftigten mit einem sozial- oder geisteswissenschaftlichen (Fach-) Hochschulabschluss um eine Standardabweichung bzw. um 0,8 Prozentpunkte bei einer Zunahme um einen Prozentpunkt. Bei Zunahme des Anteils der Beschäftigten ohne abgeschlossene Berufsausbildung um eine Standardabweichung sinkt die Wahrscheinlichkeit zu innovieren sogar um rund 5,1 Prozentpunkte. Bei einer Zunahme des Anteils um einen Prozentpunkt liegt der Effekt auf die Wahrscheinlichkeit zu innovieren bei -0,8 Prozentpunkten.

Anschließend wird die beschriebene multivariate Regressionsanalyse gepoolt für die Jahre 2005 und 2008 durchgeführt (Spalte 3). Auch hier zeigt sich die Bedeutung einer hoch qualifizierten Belegschaft für die Innovationstätigkeit von Unternehmen. Bei Zunahme des Anteils der Beschäftigten mit einem tertiären Bildungsabschluss um einen Prozentpunkt steigt die Wahrscheinlichkeit zu innovieren um rund 0,25 Prozentpunkte, bei entsprechender Zunahme des Anteils mit einem sozial- oder geisteswissenschaftlichen (Fach-)Hochschulstudium um rund 0,5 Prozentpunkte und bei entsprechender Zunahme des Anteils der Beschäftigten mit einem naturwissenschaftlich-technischen (Fach-)Hochschulstudium um rund 0,23 Prozentpunkte. Allerdings sinkt die Wahrscheinlichkeit zu innovieren um rund 0,16 Prozentpunkte, wenn der Anteil Unqualifizierten um einen Prozentpunkt zunimmt.

Verändert man die Anteile jeweils um eine Standardabweichung ergibt sich folgendes Bild. Eine Zunahme des Anteils von Beschäftigten mit einem tertiären Bildungsabschluss um eine Standardabweichung führt zu einer Steigerung der Wahrscheinlichkeit zu innovieren um 3,8 Prozentpunkte, eine Steigerung des Anteils mit einem sozial- oder geisteswissenschaftlichem (Fach-) Hochschulstudiums zu einer Erhöhung um 2,2 Prozentpunkte. Eine Steigerung des Anteils mit einem naturwissenschaftlich-technischen (Fach-)Hochschulabschluss um eine Standardabweichung ist mit einer Steigerung der Wahrscheinlichkeit zu innovieren um 3,1 Prozentpunkte assoziiert. Schließlich führt eine Zunahme des Anteils der Unqualifizierten um eine Standardabweichung zu einem Rückgang der Wahrscheinlichkeit zu innovieren um 3,5 Prozentpunkte.

Ein einfacher (univariater) Vergleich der Beschäftigtenanteile von Promovierten und Auszubildenden zwischen den Jahren 2005 und 2008 zeigt darüber hinaus signifikante Unterschiede zwischen Innovatoren und Nicht-Innovatoren. So könnte man vermuten, dass sich die Veränderung der Beschäftigtenanteile auf die Innovationstätigkeit im Jahr 2008 auswirkt. Da der bildungsökonomische Fragenkomplex zur Qualifikation der Belegschaft im Rahmen des ifo Innovationstests bereits zweimal abgefragt wurde, kann die Auswirkung einer Veränderung der qualifikatorischen Zusammensetzung der Belegschaft (1. Differenz) auf die Innovationstätigkeit im Jahr 2008 untersucht werden. Diese Schätzung (Ergebnisse nicht in der Tabelle berichtet) liefert im Gegensatz zu den vorherigen Schätzungen jedoch keine signifikanten Ergebnisse. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass es sich bei der Einführung von Innovationen um einen langfristigen Prozess handelt. Für erfolgreiche Innovationsaktivitäten wird dauerhaft ein hoher Anteil an qualifizierten Beschäftigten benötigt, doch kurzfristig hat der Aufbau von Humankapital im Unternehmen keinen Effekt auf die Innovativität des Unternehmens.

Um zu überprüfen, ob die Ergebnisse in Tabelle 2 auf einer umgekehrten Kausalität beruhen, d.h. ob innovierende Unternehmen Humankapital aufbauen, da z.B. die Bedienung neuartiger Maschinen ein höheres durchschnittliches Qualifikationsniveau der Belegschaft erfordern, wurde die Auswirkung der Innovationsaktivität im Jahr 2005 auf die Veränderung der Humankapitalzusammensetzung der Belegschaft im Zeitraum zwischen den Jahren 2005 und 2008 untersucht. Diese Schätzung (Ergebnisse nicht in der Tabelle berichtet) liefert lediglich für die Veränderung des Anteils der Beschäftigten mit einem (Fach-) Hochschulabschluss in einem naturwissenschaftlich-technischen Studiengang ein signifikantes Ergebnis.

1.6.2 Fähigkeiten, Kompetenzen und Innovationstätigkeit

Die ersten deskriptiven Auswertungen des einmalig abgefragten Fragenkomplexes zur Beurteilung der Bedeutung von Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter für den Innovationsprozess belegen eine signifikante Korrelation zwischen den Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter eines Unternehmens und dessen Innovationstätigkeit. Innovierende Unternehmen messen den Fähigkeiten und Kompetenzen ihrer Mitarbeiter verglichen mit nicht-innovierenden Unternehmen systematisch eine höhere Bedeutung bei.

Bei der Interpretation dieser Befunde muss zum einen berücksichtigt werden, dass die subjektive Beurteilung der Bedeutung verschiedener Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter für die Innovationsaktivitäten eines Unternehmens durch die Berichtersteller wiedergegeben wird. Zum anderen handelt es sich auch bei den berichteten Zusammenhängen zwischen den Innovationsaktivitäten der Unternehmen und den Kompetenzen und Fähigkeiten der Mitarbeiter um rein deskriptive Zusammenhänge, die in dieser Form nicht als kausale Effekte interpretiert werden können. So kann es auch hier Merkmale der Unternehmen geben,

die für die Zusammenhänge verantwortlich sind, welche in der dargestellten deskriptiven Auswertung nicht berücksichtigt wurden. Wie bereits ausgeführt wurde, können Unternehmensgröße, Standort und Branchenzugehörigkeit die Innovationsaktivitäten von Unternehmen beeinflussen. Ebenso können sich Unternehmen je nach Branchenzugehörigkeit in ihren Anforderungen an die Fähigkeiten und Kompetenzen ihrer Mitarbeiter voneinander unterscheiden. Gleichzeitig ist denkbar, dass Unternehmen verschiedener Branchen unterschiedliche Mitarbeiter anziehen. So kann es Unternehmen in manchen Branchen vergleichsweise schwerer fallen, kreative Mitarbeiter einzustellen.

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse von multivariaten Regressionsanalysen, die die bedingte Korrelation zwischen Innovationstätigkeit und Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter unter Kontrolle von Bundesland, Branche und Größenklasse aufzeigen. Spalte (1) zeigt die Ergebnisse für die ursprüngliche vierstufige Antwortskala. Spalte (2) zeigt die Ergebnisse für eine gröbere (0,1)-Kodierung der berichteten Kompetenzen und Fähigkeiten, in der jeweils die ersten und letzten Kategorien („keinerlei Bedeutung“ und „weniger wichtig“ sowie „wichtig“ und „sehr wichtig“) zusammengefasst werden. Jede Fähigkeit bzw. Kompetenz geht als erklärende Variable in eine separate Regressionsgleichung ein.

Für die ursprüngliche Skalierung bestätigt sich der deskriptive Befund. Für naturwissenschaftliche und technische Fähigkeiten, Managementfähigkeiten, Verlässlichkeit, Beharrlichkeit, Selbstständigkeit, Risikobereitschaft und Kreativität liefert die Schätzung signifikant positive Ergebnisse. Insbesondere die Bedeutung technischer Fähigkeiten zeigt sich deutlich. Bei Zunahme der subjektiven Beurteilung der Bedeutung technischer Fähigkeiten um eine Einheit auf der Skala von 1 bis 4 steigt die Wahrscheinlichkeit zu innovieren um rund 9,4 Prozentpunkte. Als wichtigste Kompetenz, die den sog. „soft skills“ zuzuordnen ist, wird die Kreativität durch multivariate Analysen bestätigt. Steigt die subjektive Beurteilung der Bedeutung von Kreativität für den Innovationsprozess um eine Einheit auf der Skala von 1 bis 4, so steigt die Wahrscheinlichkeit zu innovieren um rund 7,5 Prozentpunkte. Auch für die (0,1)-Skalierung bestätigen die Regressionsergebnisse die Bedeutung von Kreativität. Wenn Kreativität als wichtig für den Innovationsprozess erachtet wird, steigt die Wahrscheinlichkeit zu innovieren um rund 11,6 Prozentpunkte. Zudem liefert die Schätzung signifikant positive Ergebnisse für naturwissenschaftliche Fähigkeiten, Managementfähigkeiten und Beharrlichkeit. Jedoch zeigt sich keine signifikante Korrelation zwischen technischen Fähigkeiten der Mitarbeiter und den Innovationsaktivitäten der Unternehmen.

Tabelle 3: Der Zusammenhang von Kompetenzen und Innovationstätigkeit

	(1)	(2)
Fähigkeiten bzw. Kompetenzen der Mitarbeiter und Innovationstätigkeit		
Naturwissenschaftliche Fähigkeiten	0,0561 ^{***} (3,00)	0,1141 ^{***} (2,99)
Mathematische Fähigkeiten	0,0176 (0,88)	-0,005 (0,14)
Technische Fähigkeiten	0,0936 ^{***} (3,40)	0,1233 (1,54)
Managementfähigkeiten	0,0696 ^{***} (3,05)	0,1005 ^{***} (2,62)
Verlässlichkeit	0,0485 ^{**} (2,14)	0,0724 (1,38)
Beharrlichkeit	0,0659 ^{***} (2,86)	0,0929 [*] (1,89)
Teamfähigkeit	0,023 (0,98)	0,0182 (0,34)
Selbstständigkeit	0,0523 ^{**} (2,27)	0,0775 (1,62)
Risikobereitschaft	0,0620 ^{***} (2,83)	0,0564 (1,63)
Kreativität	0,0749 ^{***} (3,25)	0,1157 ^{**} (1,98)
Dummy Bundesland	Ja	Ja
Dummy Branche	Ja	Ja
Dummy Größenklasse	Ja	Ja
Anzahl der Beobachtungen	719	719

*Regressionsergebnisse (lineare Wahrscheinlichkeitsmodelle) von Innovation auf die Fähigkeiten bzw. Kompetenzen der Mitarbeiter für das Jahr 2006 mit einer Skalierung von 1 (keinerlei Bedeutung) bis 4 (sehr wichtig) (1) und mit einer Skalierung von 0 (keinerlei Bedeutung und weniger wichtig) bis 1 (wichtig und sehr wichtig) (2). Absolute Werte der t-Statistik in Klammern. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.*

1.7 Zusammenfassung

Deskriptive Auswertungen des Fragenkomplexes zur qualifikatorischen Zusammensetzung der Belegschaft zeigen signifikante Korrelationen zwischen dem Humankapital in einem Unternehmen und dessen Innovationstätigkeit. Innovierende Unternehmen weisen einen

höheren Anteil an Beschäftigten mit hohem Qualifikationsniveau auf. Das durchschnittliche Qualifikationsniveau der Beschäftigten ist zwischen 2005 und 2008 gestiegen, wobei keine signifikanten Unterschiede zwischen Innovatoren und Nicht-Innovatoren vorliegen. Hierbei handelt es sich jedoch lediglich um rein deskriptive Zusammenhänge, die in dieser Form nicht als kausale Effekte interpretiert werden können. In multivariaten Regressionen bestätigen sich die ersten deskriptiven Befunde zum Zusammenhang zwischen hohem Qualifikationsniveau in einem Unternehmen und dessen Innovationstätigkeit. Deskriptive Auswertungen des Fragenkomplexes zu Kompetenzen und Fähigkeiten der Mitarbeiter belegen signifikante Zusammenhänge insbesondere zwischen technischen Fähigkeiten, Kreativität und Teamfähigkeit. In multivariaten Regressionen können diese ersten deskriptiven Befunde weitgehend bestätigt werden.

Anhand dieser Untersuchungen des bildungsökonomischen Fragenkomplexes im ifo Innovationstest lassen sich erste Hinweise auf die Bedeutung der Humankapitalzusammensetzung der Belegschaft sowie bestimmter Fähigkeiten und Kompetenzen für Innovationen in Unternehmen aufzeigen. Allerdings darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die Angaben zur Bedeutung einzelner Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter auf einer subjektiven Einschätzung der Berichterstatter basieren. Ferner muss berücksichtigt werden, dass Innovationen grundsätzlich schwer zu messen und Innovationsmaße deshalb immer relativ grob sind. So wird hier lediglich unterschieden, ob im Berichtsjahr Innovationen eingeführt wurden oder nicht. Diese Einteilung lässt wenig Variation zu. Außerdem bleiben zahlreiche Faktoren, die die Innovationstätigkeit und die Humankapitalzusammensetzung beeinflussen können, unbeobachtet, etwa die Organisationsstrukturen und Managementstrategien der berichtenden Unternehmen.

2 Unternehmenskooperationen im Innovationsprozess

Die Erfolgsgeschichte des Silicon Valley ist eine Geschichte von Wissensaustausch zwischen Akteuren im Innovationsprozess: Unternehmen kooperieren untereinander und mit Forschungseinrichtungen; die Forschungseinrichtungen fördern Unternehmensausgründungen (Spin-Offs) aus der Universität; Mitarbeiter unterschiedlicher Unternehmen tauschen sich zwanglos beim Mittagessen aus oder wechseln gar regelmäßig den Arbeitgeber innerhalb des Silicon Valley. Natürlich stellt sich die Frage, ob sich diese Erfolgsgeschichte auch auf andere Regionen übertragen lässt oder ob es sich dabei nur um ein „California Dreamin“ (Duranton 2011) handelt. Deshalb wurde im Berichtsjahr 2007 ein neuer Fragenkomplex in den ifo Innovationstest aufgenommen, der das Kooperationsverhalten von Unternehmen in Deutschland im Innovationsprozess beleuchten soll.

Die Generierung neuen Wissens findet nicht in Isolation statt; dies wird insbesondere von der Literatur zu Innovationssystemen betont (vgl. Edquist 1997). Unternehmen kooperieren im Innovationsprozess mit einer Vielzahl von Akteuren wie z.B. Zulieferern, Abnehmern, Konkurrenten, Konsumenten oder öffentlichen Forschungseinrichtungen. Diese Kooperationen können formaler oder informeller Natur sein. Formale Kooperationen findet man häufig entlang von Zulieferketten. Hierbei handelt es sich beispielsweise um vertraglich abgesicherte Forschungsk Kooperationen. Ein unternehmensübergreifender; informeller Wissensaustausch zwischen Mitarbeitern findet über verschiedene Kanäle statt. Im letzteren Fall geht es häufig um den Austausch von sogenanntem nicht kodifiziertem Wissen, der der räumlichen Nähe und Kontakten von Angesicht zu Angesicht bedarf (z.B. gemeinsame soziale Aktivitäten oder gemeinsame Freizeitaktivitäten). Die Bedeutung der räumlichen Nähe für den Wissensaustausch und Innovationen wurde bereits früh von Jaffe, Trajtenberg und Henderson (1993) oder Audretsch und Feldman (1996) analysiert.

Darüber hinaus sind überregionale Kooperationen wichtig, die den Import von neuem Wissen und neuen Ideen ermöglichen (z. B. Teilnahme an Messen). Analog spielen intersektorale Kooperationen eine wichtige Rolle, da durch die Übertragung bewährter Prozesse und Verfahren von einem Sektor auf einen anderen Sektor neue Produktlebenszyklen angestoßen werden können (Klepper 1996). Malerba, Orseniga und Peretto (1997) sprechen in diesem Zusammenhang von sektoralen Innovationssystemen. Ein Beispiel für den intersektoralen Wissenstransfer ist die Verwendung von speziellen Beschichtungen aus der Raumfahrt, wie etwa Teflon, für Pfannen. In sehr frühen Phasen des Zyklus spielen zudem Nutzerinnovationen, die später kommerzialisiert werden, eine wichtige Rolle.

Unternehmenskooperationen im Innovationsprozess lassen sich anhand von zwei Dimensionen zusammenfassen. Die erste Dimension ist die Stärke der Verbindungen (vgl. Granovetter 1973) zwischen den Akteuren. So sind beispielsweise Produzentennetzwerke

entlang der Zulieferkette durch starke Verbindungen zwischen den Akteuren geprägt, die nicht zuletzt durch vertragliche Zulieferbeziehungen durchgesetzt werden. Eng verbunden mit der Dimension der Stärke der Verbindungen zwischen den Akteuren ist auch die Frage der regionalen Ausdehnung der Kooperation, denn mit Zunahme der Stärke der Verbindungen zwischen den Akteuren nimmt auch die mögliche regionale Ausdehnung von Kooperationen ab. Die zweite Dimension ist die „technologische“ Nähe zwischen den Akteuren. So sind beispielsweise in Kooperationen entlang der Zulieferkette die Interaktionen auf die Zulieferkette beschränkt. Die technologische Nähe ist hier am größten.

2.1 Fragenkomplex zum Kooperationsverhalten im Innovationsprozess im ifo Innovationstest

Im Jahr 2007 wurde im ifo Innovationstest ein Fragenkomplex zu Innovationen in Kooperation mit externen Partnern aufgenommen (vgl. auch Falck, Kipar und Paul 2010). Zunächst wurde abgefragt, ob im Jahr 2007 Innovationen in Kooperation mit externen Partnern begonnen, entwickelt bzw. eingeführt wurden. Im ersten Teil des Fragenkomplexes schätzten die Berichterstatter kooperativ innovierender Unternehmen auf einer Skala von 0 (keinerlei Bedeutung) bis 3 (sehr wichtig) die Bedeutung von Kooperationen mit verschiedenen Marktteilnehmern in verschiedenen regionalen Abgrenzungen ein. Folgende Marktteilnehmer stehen (in dieser Reihenfolge) zur Auswahl:

- Kunden,
- Lieferanten,
- Wettbewerber,
- Sonstige Unternehmen,
- Forschungseinrichtungen.

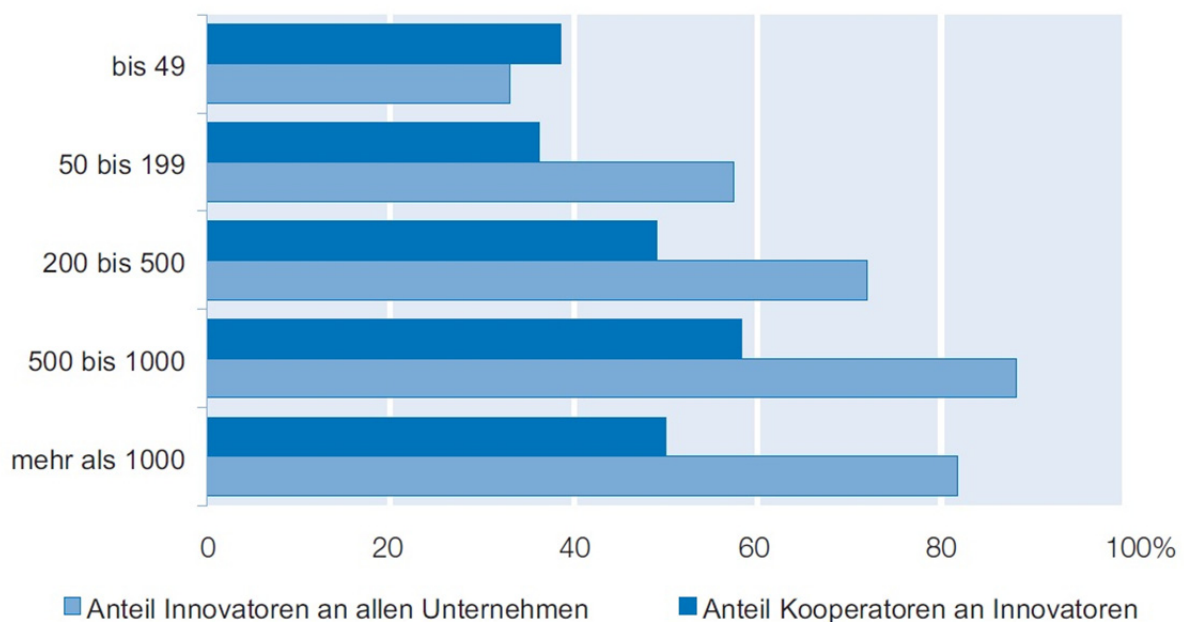
Die regionale Abgrenzung erfolgt in folgenden Kategorien (in dieser Reihenfolge): Gleicher Landkreis wie eigenes Unternehmen und angrenzende Gebiete, Restliches Deutschland, außerhalb Deutschlands.

Insgesamt beantworteten 770 Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes diesen Fragenkomplex. Unter allen hier betrachteten Unternehmen berichteten 45,6 Prozent, dass sie im Berichtsjahr eine Innovation eingeführt haben. Davon haben 46,1 Prozent Innovationen in Kooperation mit externen Partnern angefangen, entwickelt oder eingeführt.

2.2 Welche Innovatoren gehen Kooperationen ein?

Abbildung 7 zeigt die prozentuale Verteilung von Innovatoren, die im Innovationsprozess kooperieren, unterteilt nach Größenklassen. Wir konzentrieren uns im Folgenden auf die Analyse der Kooperationsneigung unter den Innovatoren und blenden Unterschiede in der Innovationsneigung weitgehend aus. Allerdings zeigen wir in den folgenden Abbildungen nicht nur den Anteil der kooperierenden Innovatoren an allen Innovatoren, sondern der Vollständigkeit halber auch den Anteil der Innovatoren an allen Unternehmen. Der Anteil der kooperierenden Innovatoren an allen Innovatoren nimmt mit der Unternehmensgröße zu und erreicht in der Unternehmensgrößenklasse von 500-1000 Mitarbeitern sein Maximum. Von den Innovatoren in dieser Größenklasse entwickelten 58,2 Prozent ihre Innovationen in Kooperation mit externen Partnern. Bei sehr großen Innovatoren mit über 1000 Mitarbeitern nimmt der Anteil kooperierender Innovatoren wieder ab (50 Prozent). Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass sehr große Unternehmen häufiger von eigenständig entwickelten Lösungen Gebrauch machen.

Abbildung 7: Anteil kooperierender Innovatoren an allen Innovatoren nach Mitarbeitergrößenklassen

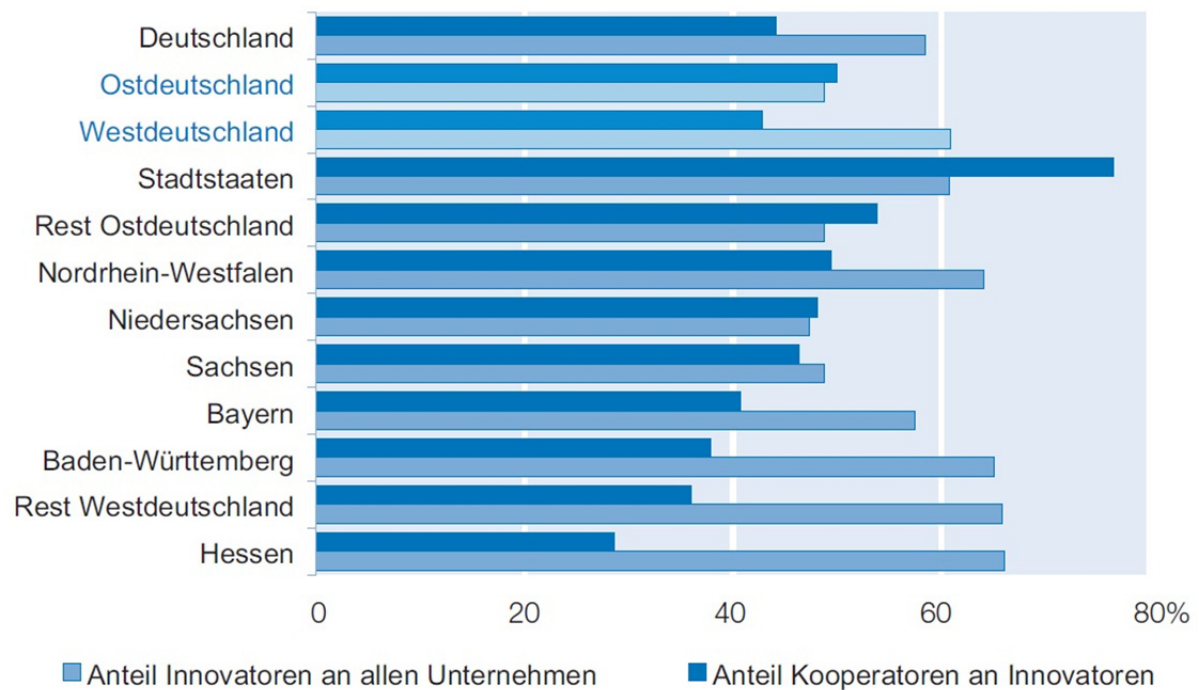


Quelle: ifo Innovationstest.

Abbildung 8 nimmt eine räumliche Untergliederung vor, und zeigt wiederum den Anteil der kooperierenden Innovatoren. Ein Vergleich zwischen Ost- und Westdeutschland zeigt, dass der Anteil kooperierender Innovatoren an allen Innovatoren mit 50 Prozent im Osten deutlich

höher liegt als im Westen (42,9 Prozent). Einen besonders hohen Anteil an Kooperationen im Innovationsprozess (49,5 Prozent) findet man im teils sehr verdichteten Nordrhein-Westfalen. Dagegen weist Hessen von allen Bundesländern den geringsten Anteil an kooperierenden Innovatoren an allen Innovatoren auf, liegt jedoch im absoluten Innovatorenanteil in der Spitzengruppe. Hohe Anteile an kooperierenden Innovatoren finden sich zudem in den Stadtstaaten Bremen, Berlin und Hamburg (76,5 Prozent). Da eine Disaggregation der Daten nur bis zur Bundeslandebene möglich ist, ist eine Analyse der Stadtstaaten besonders interessant, da hier eine Analyse von stark verdichteten Gebieten (ohne Berücksichtigung von ländlichen Gebieten möglich ist). Der hohe Anteil an kooperierenden Innovatoren in den Stadtstaaten könnte daher ein Indiz für eine höhere Kooperationsneigung in Agglomerationsräumen sein.

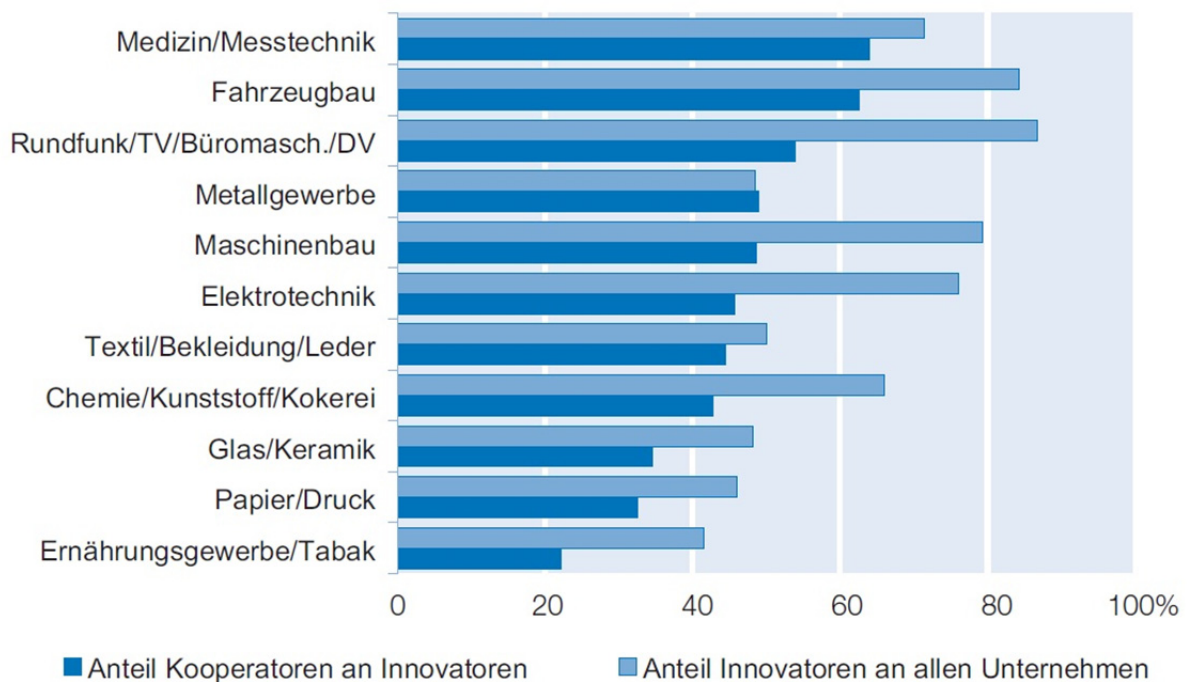
Abbildung 8: Anteil kooperierender Innovatoren an allen Innovatoren nach Regionen



Quelle: ifo Innovationstest.

Abbildung 9 zeigt Branchenunterschiede im prozentualen Anteil der kooperierenden Innovatoren an allen Innovatoren. Kooperationen im Innovationsprozess sind besonders bedeutsam in der Medizin- und Messtechnik. Dort berichten 64 Prozent aller Innovatoren, ihre neuen Produkte und Prozesse mit Hilfe von Kooperationen eingeführt zu haben. Zwar gilt der deutsche Maschinenbau als besonders innovativ (79,3 Prozent der Unternehmen geben an, eine Innovation im Berichtsjahr eingeführt zu haben), die Kooperationsneigung im Innovationsprozess ist im Maschinenbau allerdings nur durchschnittlich (48,6 Prozent).

Abbildung 9: Anteil kooperierender Innovatoren an allen Innovatoren nach Branchen



Quelle: ifo Innovationstest.

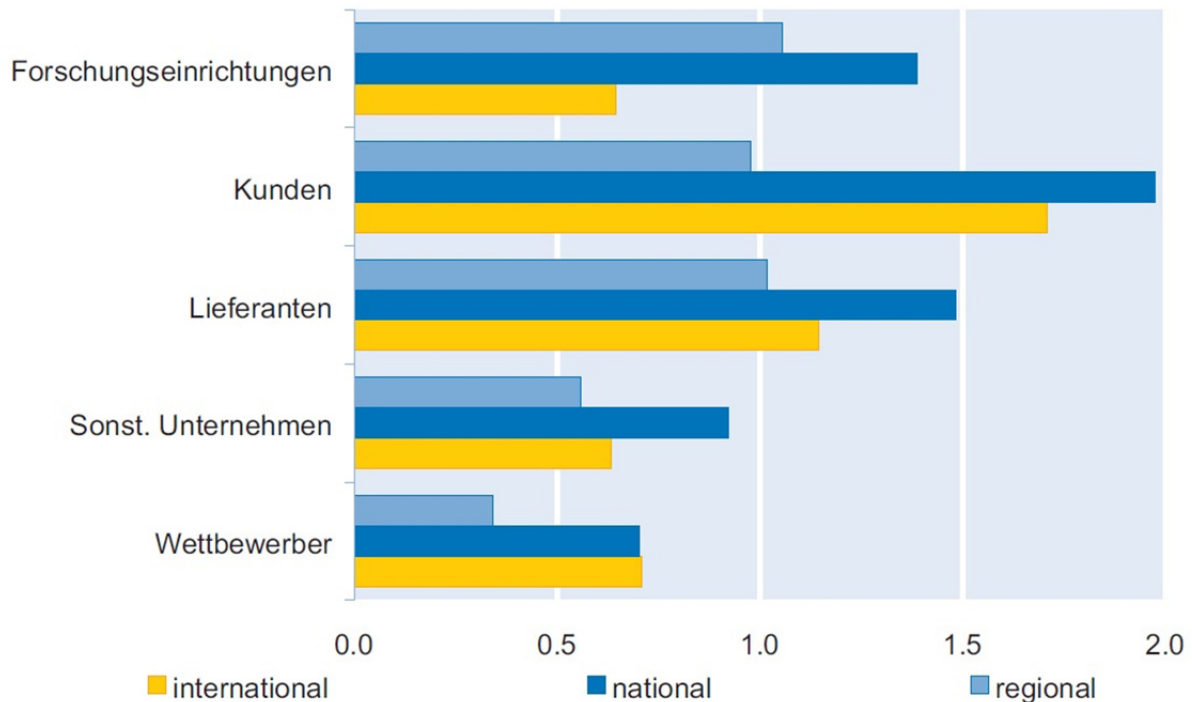
Unternehmen berichten im ifo Innovationstest auch, ob Hemmnisse im Innovationsprozess bestanden. Besonders auffallend hierbei ist, dass 47,4 Prozent der kooperierenden Innovatoren Personalprobleme im Bereich Forschung und Entwicklung beklagen, hingegen nur 33,7 Prozent der nicht kooperierenden Innovatoren. Darüber hinaus berichten 30,2 Prozent der kooperierenden Innovatoren Probleme bei der Umsetzung von technischem Know-How in marktfähige Produkte. Dagegen geben nur 24,5 Prozent der nicht kooperierenden Innovatoren an, Probleme bei der Umsetzung von technischem Know-How in marktfähige Produkte zu haben. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die fehlenden eigenen Kompetenzen bzw. Kapazitäten eine entscheidende Rolle in der Kooperationsentscheidung spielen. Auffallend ist weiterhin, dass kooperierende Innovatoren seltener angeben, durch einen Mangel an Kapital in ihrer Innovationsaktivität behindert worden zu sein. Möglicherweise gelingt es Unternehmen durch ihre Kooperation im Innovationsprozess ein potenzielles Hemmnis in Form von zu wenig Kapital zu umgehen.

2.3 Geographische Entfernung der Kooperationspartner im Innovationsprozess

Unternehmen wurden auch nach der Wichtigkeit (Skala von 0 „keinerlei Bedeutung“ bis 3 „sehr wichtig“) von verschiedenen Kooperationspartnern und deren geographischer Entfernung gefragt. Abbildung 10 fasst die Ergebnisse zusammen. Unternehmen stufen nationale

und internationale Kooperationspartner grundsätzlich wichtiger ein als regionale Partnerschaften. Eine Ausnahme bilden Forschungseinrichtungen. Die Reichweite von Kooperationen mit Forschungseinrichtungen ist eher regional bzw. national begrenzt. Darüber hinaus schätzen kleine Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitern regionale Kooperationen insgesamt weitaus wichtiger ein als mittlere und große Unternehmen.

Abbildung 10: Wichtigkeit von Kooperationspartnern nach geographischer Entfernung



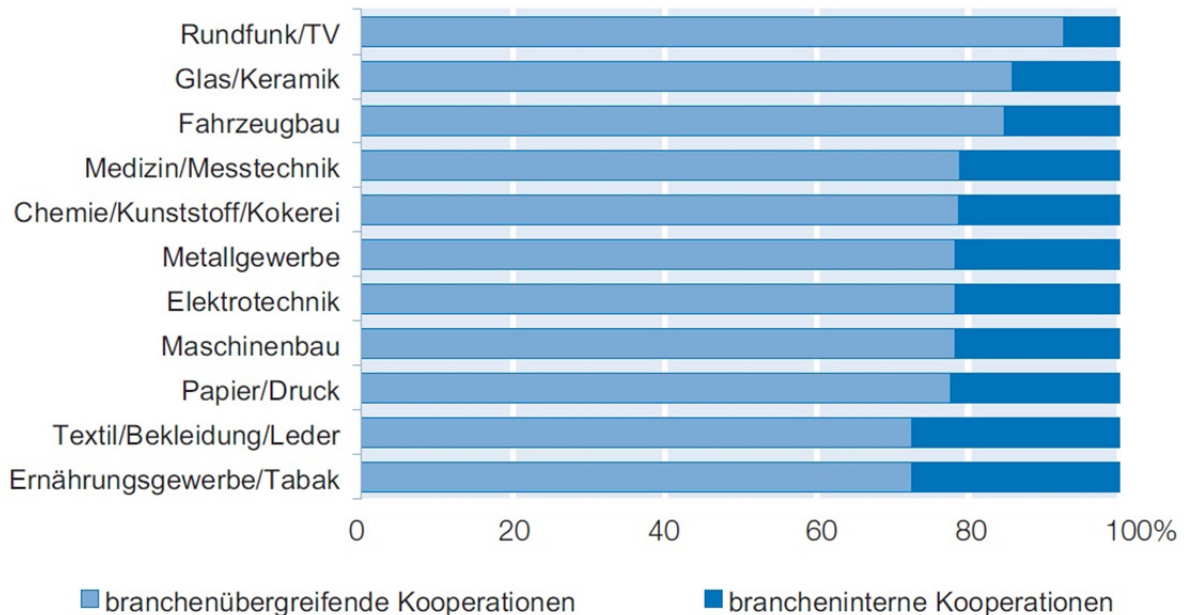
Quelle: ifo Innovationstest.

West- und ostdeutsche Unternehmen unterscheiden sich in der Wahl ihrer Kooperationspartner und deren Entfernung zwar häufig nur gering. Allerdings gibt es auch hier einige Unterschiede. Es ist auffallend, dass westdeutsche Unternehmen ihre Lieferanten grundsätzlich wichtiger einschätzen als ostdeutsche Unternehmen. Dieses Ergebnis kann mit den etablierten, durch starke Verbindungen gekennzeichneten Zulieferketten in Westdeutschland, insbesondere im Automobilsektor zusammenhängen. Darüber hinaus bewerten westdeutsche Unternehmen ihre nationalen und internationalen Kontakte tendenziell höher als ostdeutsche Unternehmen. Besonders bemerkenswert dabei ist die hohe Bewertung von regionalen Forschungseinrichtungen als Kooperationspartner für ostdeutsche Unternehmen. Dieses Ergebnis kann mit der speziellen Forschungs- und Entwicklungsförderung in Ostdeutschland zusammenhängen und spiegelt sich auch in den häufigen regionalen Ausgründungen aus ostdeutschen Forschungseinrichtungen wider (vgl. Heblich und Slavtchev 2009).

2.4 Intersektorale Kooperationen

Abbildung 11 gibt die Verteilung der Wichtigkeit von Kooperationspartnern über Branchen an. Dabei wird zwischen Kooperationspartnern aus derselben Branche wie das befragte Unternehmen und Kooperationspartnern aus anderen Branchen unterschieden. Die Branchen sind nach aufsteigender Bedeutung von Kooperationspartnern in der eigenen Branche sortiert, d.h. oben in der Abbildung befinden sich Branchen (z.B. Rundfunk/TV, Glas/Keramik oder Fahrzeugbau), in denen Unternehmen vorrangig mit Partnern aus anderen Branchen kooperieren, weiter unten befinden sich Branchen (z.B. Ernährungsgewerbe/Tabak oder Textil/Bekleidung/Leder), in denen Unternehmen häufig mit Partnern aus der eigenen Branche kooperieren. Während in den Branchen oben dem „Experimentieren“ mit Verfahren aus verwandten Technologien eine gewisse Bedeutung zukommen könnte, könnte sich in den Branchen unten in der Abbildung ein hoher Standardisierungsgrad der Produkte und eine gewisse „Routinisierung“ (Winter 1984) eingestellt haben, in der in einem planbaren Prozess inkrementelle Produkt- und Verfahrensverbesserungen stattfinden und so Input aus anderen Branchen an Bedeutung verliert.

Abbildung 11: *Relative Wichtigkeit der brancheninternen und branchenübergreifenden Kooperationen in verschiedenen Branchen*



Quelle: ifo Innovationstest.

Darüber hinaus kristallisieren sich einige Branchen heraus, deren Unternehmen als Kooperationspartner in nahezu jeder anderen Branche geschätzt werden. Diesen Branchen kommt offensichtlich eine Art „Querschnittsfunktion“ zu. Hier sind vor allem Unternehmen

des deutschen Maschinenbaus hervorzuheben. Ihnen attestieren die Unternehmen aller anderen Branchen im Durchschnitt die wichtigste Bedeutung bei ihren Kooperationen im Innovationsprozess. Eine ähnliche Funktion haben die Branchen Chemie, Metall und Elektrotechnik. Auffällig ist auch, dass jene Branchen mit Querschnittsfunktion die Wichtigkeit von Forschungseinrichtungen für Kooperationen deutlich höher bewerten als andere Unternehmen (1,14 zu 0,9 auf einer Skala von 0 „keinerlei Bedeutung“ bis 3 „sehr wichtig“). Als Gegenbeispiele sind die Branchen Holz/Möbel oder Ernährungsgewerbe/Tabak zu nennen, deren Unternehmen von fast allen Branchen eher als unbedeutende Kooperationspartner gesehen werden.

2.5 Zwischenbefund

Im Berichtsjahr 2007 wurde erstmals ein Fragenkomplex zum Kooperationsverhalten von Unternehmen im Innovationsprozess in den ifo Innovationstest aufgenommen. Erste deskriptive Auswertungen zeigen erhebliche Unterschiede zwischen Unternehmensgrößenklassen, Regionen und Branchen. Kleinere und mittlere Unternehmen (<500 Mitarbeiter) kooperieren weniger im Innovationsprozess. In Ostdeutschland spielt die Kooperation im Innovationsprozess eine größere Rolle als in Westdeutschland. Tendenziell wird in agglomerierten Gebieten mehr kooperiert. Einige Branchen wie der berühmte deutsche Maschinenbau sind zwar innovativ, kooperieren aber wenig im Innovationsprozess.

Bezüglich der geographischen und technologischen Nähe von Kooperationspartnern zeigt sich, dass Unternehmen mit einer Vielzahl von anderen Branchen kooperieren. Allerdings lässt sich eine gewisse Routinisierung von einigen Branchen feststellen. Diese setzen häufig auf Kooperationen innerhalb derselben Branche. Darüber hinaus kommt einigen Branchen wie dem Maschinenbau eine Art Querschnittsfunktion zu. Unternehmen des Maschinenbaus attestieren die Unternehmen aller anderen Branchen im Durchschnitt die wichtigste Bedeutung bei ihren Kooperationen im Innovationsprozess. Die geographische Nähe der Kooperationspartner spielt bei Kooperationen mit Forschungseinrichtungen und für kleine Unternehmen eine wichtige Rolle. Die geographische Nähe zu Forschungseinrichtungen ist dabei insbesondere in Ostdeutschland für Kooperationen von Bedeutung.

Bei der Interpretation der Befunde muss wiederum berücksichtigt werden, dass es sich bei den hier berichteten Ergebnisse um rein deskriptive Zusammenhänge handelt, die in dieser Form nicht als kausale Effekte interpretiert werden können. So könnte es insbesondere in diesem Abschnitt nicht berücksichtigte weitere Merkmale der Unternehmen geben, die für die Zusammenhänge verantwortlich sein könnten. der nächste Abschnitt widmet sich daher einer detaillierten (multivariaten) Analyse.

2.6 Unternehmenskooperationen im Innovationsprozess: Multivariate Analysen

Ziel dieses Abschnitts ist es zu überprüfen, ob diese ersten deskriptiven Befunde auch in multivariaten Analysen Bestand haben. Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse von multivariaten, logistischen Regressionsanalysen, die die marginalen Effekte von Unternehmensgröße, Branche und Region auf Kooperationsverhalten im Innovationsprozess aufzeigen. Erste deskriptive Befunde können hier weitestgehend bestätigt werden. Die Wahrscheinlichkeit, im Innovationsprozess mit externen Partnern zu kooperieren, steigt mit zunehmender Unternehmensgröße signifikant an. So haben mittelgroße Unternehmen mit 200 bis 499 Beschäftigten eine um 25,3 Prozent höhere Wahrscheinlichkeit im Innovationsprozess zu kooperieren als kleine Unternehmen mit bis zu 49 Beschäftigten. Für große Unternehmen mit über 1.000 Beschäftigten ist diese Wahrscheinlichkeit, anders als anhand der deskriptiven Befunde zu erwarten, sogar um rund 33,9 Prozent höher als für kleine Unternehmen. Verglichen mit den bivariaten Auswertungen zeigt sich in der multivariaten Spezifikation kein Abschwächen des positiven Effekts in der größten Unternehmenskategorie mit mehr als 1000 Mitarbeitern. Nachdem für die Einflüsse der Branchenzugehörigkeit und der Region kontrolliert wurde, nimmt der Effekt von jeder Größenklasse zur nächst größeren im Wert zu.

Die These, dass große Unternehmen im Innovationsprozess überwiegend auf Inhouse-Lösungen anstatt auf Kooperationen setzen, kann somit nicht bestätigt werden. Unternehmen, die in Ostdeutschland angesiedelt sind, haben verglichen mit Unternehmen in Westdeutschland eine etwa 9,0 Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit im Innovationsprozess zu kooperieren. Besonders auffällig ist das Ergebnis für Unternehmen, die in Stadtstaaten angesiedelt sind. Verglichen mit westdeutschen Unternehmen haben sie eine um 20,2 Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit im Innovationsprozess zu kooperieren. Dies kann als Indiz für eine höhere Kooperationsneigung von Unternehmen in stark verdichteten Gebieten interpretiert werden. Erste deskriptive Ergebnisse zu Branchenunterschieden können größtenteils bestätigt werden. Die Branchen „Büromaschinen/DV/Medizin/Messtechnik“, „Fahrzeugbau“ sowie „Metallgewerbe“, in denen es einen hohen Anteil an Kooperatoren unter den Innovatoren gibt, liefern in der Regressionsanalyse signifikant positive Ergebnisse.

Zu diesen Branchen, in denen das Kooperationsverhalten signifikant höher ist als in anderen, gehört auch die Branche „Maschinenbau“: Entgegen der Ergebnisse der deskriptiven Statistik ist Zugehörigkeit zu dieser Branche sogar ein stärkerer (und signifikanter) Indikator für Innovationstätigkeit als Zugehörigkeit zum Metallgewerbe. Der stärkste Indikator ist allerdings Zugehörigkeit zur Branche „Fahrzeugbau“, die eine um 39 Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit hat im Innovationsprozess zu kooperieren als die Referenzbranche „Ernährungsgewerbe/Tabak“.

Tabelle 4: Effekte von Unternehmensgröße, Region und Branchenzugehörigkeit auf das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess

Basiskategorie: 0 – 49 Mitarbeiter	
50 – 199 Mitarbeiter	0,1191 ^{***} (3,21)
200 – 499 Mitarbeiter	0,253 ^{***} (4,83)
500 – 999 Mitarbeiter	0,3196 ^{***} (5,14)
1000 und mehr Mitarbeiter	0,3386 ^{***} (3,90)
Stadtstaat	
Ostdeutschland	0,2022 ^{**} (2,13)
Basiskategorie: Ernährungsgewerbe/Tabak	
Textil/Bekleidung	0,1694 (1,56)
Leder	0,1290 (0,84)
Holz/Möbel	-0,0534 (1,03)
Papier/Druck	0,0855 (1,09)
Chemie/Kokerei	0,2295 ^{**} (1,98)
Kunststoff	0,1709 (1,46)
Glas/Keramik	0,0861 (0,88)
Metallgewerbe	0,1776 [*] (1,65)
Maschinenbau	0,2831 ^{***} (2,64)
Büromaschinen/DV/Medizin/Messtechnik	0,3317 ^{***} (2,91)
Fahrzeugbau	0,3895 ^{**} (2,35)
Möbel/Schmuck	0,2105 [*] (1,81)
Anzahl der Beobachtungen	770

*Marginale Effekte einer logistischen Regression des Kooperationsverhaltens im Innovationsprozess auf Unternehmensgröße, Region und Branchen. Absolute Werte der z-Statistik in Klammern. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.*

Innovationsaktivitäten werden nicht zum reinen Selbstzweck betrieben. Unternehmen verfolgen mit ihren Innovationsanstrengungen Ziele, die auch für das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess eine entscheidende Rolle spielen. Eine Kooperation im Innovationsprozess, die auf einem gegenseitigen Wissensaustausch basiert, bringt nicht für jedes Innovationsziel Vorteile. Kooperationen im Laufe des Innovationsprozesses bieten sich an, wenn externes Wissen etwa über bisher nicht bediente Märkte zur Zielerreichung benötigt wird. Wenig Vorteile bringt eine Kooperation, wenn Innovationsziele unternehmensintern orientiert sind. Wie Tabelle 5 zeigt, bestätigen sich diese Vermutungen, wenn in multivariaten logistischen Regressionen verschiedene Innovationsziele als erklärende Variable berücksichtigt werden. Zur besseren Interpretation der Ergebnisse werden marginale Effekte dargestellt. Es zeigen sich Unterschiede zwischen kleineren Unternehmen mit weniger als 200 Mitarbeitern (Spalte 1) und größeren Unternehmen mit mehr als 200 Mitarbeitern (Spalte 2).

Tabelle 5: Effekte von Innovationszielen auf das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess

	Anzahl Mitarbeiter im Unternehmen	
	Unter 200 (1)	Mind. 200 (2)
Schaffung von Nachfolgeprodukten	0,0023 (0,08)	-0,0125 (0,28)
Ausweitung der Produktpalette innerhalb des Erzeugnisschwerpunkts	0,0050 (0,15)	-0,0447 (0,84)
Ausweitung der Produktpalette außerhalb des Erzeugnisschwerpunkts	0,0482 (1,51)	0,0475 (1,01)
Erhaltung des Marktanteils	-0,0424 (1,26)	0,0141 (0,26)
Erschließung neuer Märkte in internationaler Hinsicht	0,0108 (0,35)	0,0601 (1,32)
Erschließung neuer Märkte im Hinblick auf neue Zielgruppen	0,0938*** (3,29)	0,0665 (1,44)
Steigerung der Flexibilität der Produktion	-0,0088 (0,25)	0,0770 (1,51)
Verringerung des Lohnkostenanteils	0,0230 (0,69)	-0,2013*** (4,11)
Senkung des Materialverbrauchs	0,0153 (0,41)	0,0275 (0,58)
Senkung des Energieverbrauchs	0,0348 (0,79)	0,0856 (1,54)
Verminderung des Ausschusses	-0,0635* (1,71)	-0,0053 (0,09)
Verbesserung der Arbeitsbedingungen	0,0699 (1,57)	0,0483 (0,73)
Verminderung der Umweltbelastung	-0,0809* (1,77)	-0,0818 (1,36)
Dummy Größenklasse	Ja	Ja
Dummy Region	Ja	Ja
Dummy Branche	Ja	Ja
Anzahl der Beobachtungen	272	166

*Marginale Effekte von logistischen Regressionen des Kooperationsverhaltens im Innovationsprozess auf Innovationsziele. Absolute Werte der z-Statistik Klammern. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.*

Für kleinere Unternehmen sinkt die Wahrscheinlichkeit im Innovationsprozess zu kooperieren um 6,4 bzw. 8,1 Prozentpunkte, wenn sie als Innovationsziel „Verminderung des Ausschusses“ bzw. „Verminderung von Umweltbelastungen“ angeben. Geben sie jedoch „Erschließung neuer Märkte im Hinblick auf neue Zielgruppen“ als Innovationsziel an, so steigt die Kooperationswahrscheinlichkeit um 9,4 Prozentpunkte. Diese Effekte sind für große Unternehmen mit mehr als 200 Mitarbeitern nicht zu finden. Besonders interessant ist, dass die Zielvorgabe der Erschließung neuer Märkte im Hinblick auf neue Zielgruppen nicht signifikant positiv mit der Kooperationsneigung für große Firmen einhergeht, obwohl dies für kleine Firmen bestätigt werden kann. Sofern größere Unternehmen als Innovationsziel „Verringerung des Lohnkostenanteils“ angeben, sinkt die Kooperationswahrscheinlichkeit um 20,1 Prozentpunkte.

Nicht nur Innovationsziele, sondern auch Innovationshemmnisse können für die Kooperationsentscheidung von Unternehmen eine Rolle spielen. So können durch Kooperationen etwa Kompetenzen und Kapazitäten anderer Unternehmen genutzt werden, wenn diese im eigenen Unternehmen nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen. Möglicherweise gehen Unternehmen auch Kooperationen ein, um ausreichend Kapital für Innovationsaktivitäten zur Verfügung zu haben. Werden statt der Innovationsziele die Innovationshemmnisse in der multivariaten logistischen Regressionsanalyse berücksichtigt, so können erste deskriptive Befunde bestätigt werden. Dies verdeutlicht Tabelle 6. Wie für die Innovationsziele wird auch bei den Innovationshemmnissen zwischen kleineren (Spalte 1) und größeren Unternehmen (Spalte 2) unterschieden. Für kleinere Unternehmen ist die Wahrscheinlichkeit im Innovationsprozess zu kooperieren signifikant um 5,4 bzw. 5,5 Prozentpunkte höher, wenn sie als Innovationshemmnis „Umsetzungsprobleme von technischem Know-how“ bzw. „Verwaltungsverfahren zu lang“ angeben. Es bestätigt sich die These, dass Kooperationen eingegangen werden, um von Kompetenzen externer Kooperationspartner zu profitieren. Zudem können durch Kooperationen Größenvorteile genutzt werden. Für größere Unternehmen steigt die Kooperationswahrscheinlichkeit signifikant um 12,6; 14,3 bzw. 10,1 Prozentpunkte, wenn sie als Hemmnis „Mangel an geeignetem Fachpersonal für Absatz“, „Gesetzgebung zu restriktiv“ oder „Akzeptanzprobleme bei Kunden“ angeben. Geben sie als Hemmnis jedoch „zu geringe Rendite, weil Innovationsaufwand zu hoch“ oder „ausgereifter Stand der Technik“ an, so sinkt die Kooperationswahrscheinlichkeit jeweils um 6,8 Prozentpunkte. Wie schon die deskriptiven Befunde deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass fehlende Kompetenzen bzw. Kapazitäten eine entscheidende Rolle in der Kooperationsentscheidung von Unternehmen spielen.

Tabelle 6: Effekte von Innovationshemmnissen auf das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess

	Anzahl Mitarbeiter im Unternehmen	
	Unter 200 (1)	Mind. 200 (2)
Fehlendes Eigenkapital	-0,0093 (0,36)	0,0804 (1,11)
Fehlendes Fremdkapital	0,0020 (0,07)	-0,0231 (0,31)
Zu geringe Rendite, weil Innovationsaufwand zu hoch	0,0079 (0,40)	-0,0681* (1,65)
Zu geringe Innovationsbereitschaft der Mitarbeiter	-0,0205 (0,60)	-0,0930 (0,98)
Zu geringe Innovationsbereitschaft der Führungskräfte	0,0102 (0,27)	0,0843 (1,21)
Organisationsprobleme	0,0026 (0,10)	0,0509 (0,72)
Mangel an geeignetem Fachpersonal im FuE-Bereich	0,0309 (1,29)	0,0454 (1,14)
Mangel an geeignetem Fachpersonal für Produktion	0,0187 (0,74)	-0,0860 (1,38)
Mangel an geeignetem Fachpersonal für Absatz	0,0256 (1,00)	0,1262** (2,20)
Unzureichende Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Unternehmen	-0,0327 (0,85)	-0,0526 (0,60)
Ausgereifter Stand der Technik	-0,0053 (0,30)	-0,0682* (1,89)
Fehlende Informationen über externes Know-how	-0,0518 (1,54)	0,0753 (1,19)
Umsetzungsprobleme von technischem Know-how	0,0539** (2,09)	-0,0516 (0,95)
Gesetzgebung zu restriktiv	-0,0328 (0,95)	0,1426** (2,43)
Verwaltungsverfahren zu lang	0,0554* (1,77)	0,0133 (0,25)

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Akzeptanzprobleme bei Kunden	-0,0239 (0,88)	0,1011** (2,28)
Unzureichende Kooperationsmöglichkeiten mit wissenschaftlichen Instituten	0,0061 (0,15)	0,0657 (0,87)
Dummy Größenklasse	Ja	Ja
Dummy Region	Ja	Ja
Dummy Branche	Ja	Ja
Anzahl der Beobachtungen	545	221

*Marginale Effekte von logistischen Regressionen des Kooperationsverhaltens im Innovationsprozess auf Innovationshemmnisse. Absolute Werte der z-Statistik Klammern. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.*

Offensichtlich unterscheiden sich Unternehmen, die im Innovationsprozess kooperieren, deutlich von nicht-kooperierenden Unternehmen. Nun soll zusätzlich betrachtet werden, wie sich Kooperationen im Innovationsprozess auf die kooperierenden Unternehmen auswirken. Tabelle 7 zeigt die Effekte von Kooperationen im Innovationsprozess auf Patentanmeldungen (Spalte 1), den Umsatz (Spalte 2) sowie die Exporte (Spalte 3) von kooperierenden Unternehmen.

Gehen Unternehmen im Innovationsprozess Kooperationen ein, so haben sie verglichen mit nichtkooperierenden Innovatoren eine um 18,9 Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit, Innovationen einzuführen, die die Anmeldung eines Patents erfordern (s. Spalte 1). Bei der Interpretation dieses Ergebnisses ist jedoch zu berücksichtigen, dass die höhere Wahrscheinlichkeit ein Patent anzumelden nicht ausschließlich als Indiz für eine besonders effektive Innovationsaktivität interpretiert werden kann. Vorstellbar ist auch, dass in Kooperationen generell mehr Patente angemeldet werden, um die Eigentumsrechte an dem im Laufe der Kooperationstätigkeiten neu gewonnenem Wissen klar zwischen den Kooperationspartnern aufzuteilen.

Ferner weisen kooperierende Innovatoren einen um 18,9 Prozent signifikant höheren Umsatz auf als Unternehmen, die im Innovationsprozess nicht kooperieren (s. Spalte 2). Zudem exportieren kooperierende Innovatoren mit einer höheren Wahrscheinlichkeit als Unternehmen, die im Innovationsprozess nicht kooperieren (s. Spalte 3). Der Unterschied beträgt hier 14,1 Prozentpunkte.

Tabelle 7: Effekte von Kooperationen im Innovationsprozess auf Patentanmeldungen, Umsatz und Exporte

	(1)	(2)	(3)
Kooperation im Innovationsprozess	0,1894 ^{***}	0,1886 ^{**}	0,1410 ^{***}
	(5,60)	(2,27)	(4,25)
Dummy Größenklasse	Ja	Ja	Ja
Dummy Region	Ja	Ja	Ja
Dummy Branche	Ja	Ja	Ja
Anzahl der Beobachtungen	718	683	680

*Marginale Effekte einer logistischen Regression der Innovationen, die eine Patentanmeldung erfordern (1), sowie der Exporte (3), auf das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess. Ergebnisse einer Regression des logarithmierten Umsatzes auf das Kooperationsverhalten im Innovationsprozess (2). Absolute Werte der z-Statistik, (1) und (3), bzw. der t-Statistik, (2), in Klammern. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.*

Im zweiten Teil des Fragenkomplexes zum Kooperationsverhalten im Innovationsprozess werden die Bedeutung verschiedener Kooperationspartner und deren geo-graphischer Entfernung auf einer Skala von 0 („keinerlei Bedeutung“) bis 3 („sehr wichtig“) eingeschätzt. Unternehmen kooperieren im Innovationsprozess mit einer Vielzahl von Akteuren, z.B. mit Lieferanten, Kunden oder Wettbewerbern. Die Bewertung der Bedeutung der einzelnen Kooperationspartner wurde über die verschiedenen regionalen Ausprägungen aggregiert, um den wichtigsten Kooperationspartner jedes Unternehmens zu bestimmen. So können Unterschiede zwischen Unternehmen, die im Innovationsprozess mit verschiedenen Akteuren Kooperationen eingehen, aufgedeckt werden (s. Tabelle 8).

Gegeben die Unternehmensgröße haben jene Unternehmen, die als wichtigsten Kooperationspartner ihre Lieferanten nennen, eine um 62,3 Prozent höhere Aufwendungen für Forschung und Entwicklung im Erzeugnisbereich als jene Unternehmen, die ihre Lieferanten nicht als wichtigsten Kooperationspartner angeben.

Ein ähnliches Bild zeichnet sich für den Umsatz der kooperierenden Unternehmen ab (s. Spalte 2). Zusätzlich zeigt sich, dass Unternehmen, die als wichtigsten Kooperationspartner ihre Wettbewerber nennen, einen um 45,5 Prozent geringeren Umsatz als jene, deren Wettbewerber nicht ihre wichtigsten Kooperationspartner sind.

Tabelle 8: Auswirkungen der Kooperationspartner auf Forschungs- und Entwicklungsausgaben und Umsatz

	(1)	(2)
Forschungseinrichtungen	-0,1222 (0,44)	0,0086 (0,05)
Sonstige Unternehmen	-0,0320 (0,09)	0,0159 (0,09)
Lieferanten	0,6233** (2,51)	0,2353 (1,57)
Kunden	0,1728 (0,73)	0,0188 (0,13)
Wettbewerber	-0,5185 (1,13)	-0,4549** (2,11)
Dummy Größenklasse	Ja	Ja
Dummy Region	Ja	Ja
Dummy Branche	Ja	Ja
Anzahl der Beobachtungen	162	189

Ergebnisse einer multivariaten Regression der logarithmierten FuE-Aufwendungen (1) sowie des logarithmierten Umsatzes (2) auf die Kooperationspartner, die als die wichtigsten eingeschätzt werden. Absolute Werte der t-Statistik in Klammern. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.

2.7 Zusammenfassung

Im Jahr 2007 wurde erstmals ein Fragenkomplex zu Kooperationen mit externen Partnern im Laufe des Innovationsprozesses in den ifo Innovationstest aufgenommen. Dieser Fragenkomplex soll empirische Evidenz dafür liefern, welche Faktoren für das Kooperationsverhalten von Unternehmen im Innovationsprozess eine Rolle spielen und welche Auswirkungen Kooperationen für die kooperierenden Unternehmen haben.

Deskriptive Auswertungen des Fragenkomplexes zeigen signifikante Zusammenhänge zwischen der Unternehmensgröße und dem Kooperationsverhalten von Unternehmen. Große Unternehmen kooperieren häufiger als kleine Unternehmen. Ebenso sind branchenspezifische Unterschiede im Kooperationsverhalten zu erkennen. Der Anteil kooperierender Unternehmen unter den Innovatoren ist in den Branchen „Büromaschinen/DV/Medizin/Messtechnik“, „Fahrzeugbau“ sowie „Metallgewerbe“ besonders hoch. Zudem kooperieren Unternehmen aus Ostdeutschland und den Stadtstaaten deutlich häufiger als Unternehmen aus Westdeutschland. Hierbei handelt es sich jedoch lediglich um deskriptive Zusammenhänge, die in dieser

Form nicht als kausale Effekte interpretiert werden können. In multivariaten Regressionen bestätigen sich diese ersten deskriptiven Befunde zu den Unterschieden zwischen kooperierenden und nicht-kooperierenden Innovatoren. Die Kooperationswahrscheinlichkeit steigt mit zunehmender Unternehmensgröße und ist besonders hoch für Unternehmen, die ihren Sitz in stark verdichteten Gebieten haben. Ferner spielt die Unternehmensgröße eine Rolle für das Zusammenspiel von Zielen, die der Innovationsaktivität zugrunde liegen, sowie Hemmnissen im Innovationsprozess und dem Kooperationsverhalten von innovierenden Unternehmen.

Kooperationen im Innovationsprozess lassen einen Zusammenhang erkennen mit der Wahrscheinlichkeit Patente anzumelden, der Umsatzhöhe und den Exporten von Innovatoren. Der Umsatz sowie die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung hängen zudem damit zusammen, welcher Akteur als wichtigster Kooperationspartner angesehen wird.

3 Clusterpolitiken in ausgewählten Bundesländern

Bevor in Kapitel 4 am Beispiel der High-Tech-Offensive im Freistaat Bayern eine Clusterpolitik bezüglich ihrer Wirkung untersucht werden soll, bietet dieses Kapitel eine kurze Übersicht über Clusterpolitiken in verschiedenen Bundesländern. Das Konzept eines Clusters geht zurück auf Porter (1998), ist jedoch nicht eindeutig definiert, so dass in der Praxis eine nahezu unbegrenzte Anzahl von Möglichkeiten existiert eine Clusterpolitik zu gestalten. Das Hauptziel einer Clusterpolitik ist es, unternehmerfreundliches Umfeld zu schaffen, in dem das regional vorhandene Wissen ungehindert ausgetauscht wird, ein tiefer regionaler Arbeitsmarkt vorhanden ist und Kooperationen zwischen den einzelnen Akteuren begünstigt werden.

Generell steht bei einer Clusterpolitik die Weiterentwicklung und Stärkung von regionalen Spezifika im Vordergrund. Bereits vorhandene Branchenkonzentrationen sollen im Idealfall zu Clustern ausgebaut oder bereits existierende Cluster weiterentwickelt werden. Die Clusterpolitik ist hierbei kein eigenes Politikfeld im eigentlichen Sinne sondern vielmehr eine Kombination aus Technologie- und Innovationspolitik, Wissenschafts- und Forschungspolitik, regionaler Wirtschaftsförderung und Strukturpolitik.

3.1 Baden-Württemberg

Die Studie von Roland Berger & Partner aus dem Jahr 2000 „Zukunftsinvestitionen in Baden-Württemberg“, stellt die Grundlage der baden-württembergischen Clusterpolitik dar. Darin wird eine „zunehmende Vernetzung der starken Grundlagenforschung im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich durch Einrichtung gemeinsamer Arbeitsgruppen, Einrichtung interdisziplinärer Zentren, Austausch von Forschergruppen etc., die den Ausbau interdisziplinär orientierter Forschungsfelder wesentlich fördern“ (Roland Berger & Partner 2000: 13), gefordert.

Neben der Erarbeitung verschiedener Forschungsfelder wurden sechs verschiedene Cluster vorgeschlagen:

- Automobil,
- Produktionstechnik,
- Unternehmenssoftware und –dienste,
- Photonik,
- Telemedia,
- Gesundheit.

Für die weitere Clusterstrategie wurde der Ausbau der Stärken der baden-württembergischen Wirtschaft („Stärken stärken“) und in diesem Sinne die Förderung bestehender, wachstumsstarker Cluster empfohlen (vgl. Roland Berger & Partner 2000: 23). In die Clusterstrategie inbegriffen sind fünf Querschnittstechnologien (Embedded Systems, Mess- und Regeltechnik, Miniaturisierung, Neue Energieumwandlungs- und Antriebstechnologien sowie Neue Materialien), welche definiert sind als „Wachstumstreiber für die wirtschaftliche Entwicklung von Clustern“ (Roland Berger & Partner 2000:57). Ziel ist die Erschließung von neuem technologischem Wissen, das entlang der Wertschöpfungskette in neue Techniken umgewandelt wird, was zu Innovationen führt. Die Querschnittstechnologien werden durch die Bildung einer Kommunikationsplattform, die Lancierung von Imagekampagnen, die Einrichtung von Nahtstellenworkshops und die Intensivierung von Ausbildung und Forschung gefördert.

Aufbauend auf die Roland Berger & Partner Studie wurde im Jahr 2007 das „7-Punkte-Sofortprogramm zur Förderung von Clusternetzwerken des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg – Mit Clustern Wachstumspotenziale aktivieren“ initiiert. Bereits bestehende Cluster sollen weiterentwickelt werden.

Zur Steigerung der Kommunikation und Kooperation der Akteure wurde das jährlich stattfindende Cluster Forum „Cluster Dialog Baden Württemberg“ gestartet, welches durch die Beteiligung anderer Landesministerien und Einrichtungen unterstützt wird. Zum Ausbau des Informations- und Erfahrungsaustausches mit regionalen und landesweiten Akteuren sollen Cluster-Plattformen etabliert werden. Weiterhin wurde beschlossen, einen Cluster-Atlas und eine spezifische Cluster-Strategie zu erarbeiten.

Darüber hinaus wurden landesweite und regionale Cluster-Initiativen aufgebaut, die mit Finanzmitteln aus Europäischen Strukturfonds 2007-2013 gefördert werden. Zudem wird mit einem Sofortprogramm die Bewerbung von baden-württembergischen Anträgen im Spitzencluster-Wettbewerb unterstützt. Zuletzt wurde ein Erfahrungsaustausch mit ausländischen Cluster-Regionen beschlossen. Gespräche mit den Regionen Lombardei, Rhône-Alpes, Katalonien, Wales, Flandern und dem Großraum Zürich haben bereits stattgefunden, bei denen eine Intensivierung der Beziehungen beschlossen wurde (vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2009:1ff.).

Die gegenwärtige Clusterpolitik geht auf eine Studie der Prognos AG aus dem Jahr 2007 zurück. Sie fördert die Kooperation mit anderen Forschungsbereichen und die Kooperation zwischen den regionalen und landesweiten Netzwerk- und Clusterakteuren. Die Clusterpolitik ist einbezogen in die Bildungs-, Forschungs-, Technologie-, Mittelstands- und Infrastrukturpolitik, ist verbunden mit dem Standortmarketing, der Außenwirtschaftsförderung und der Messepolitik, und sieht sich als „wichtiges Instrument der Innovations- und der Strukturpolitik des Landes“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:6). Sie

erweitert die bisherige Strategie um die Identifizierung von technologischen Entwicklungstrends und sieht zusätzliche Fördermittel des Landes, des Bundes und der EU vor. Zur Auswahl der Cluster werden Wettbewerbe und Ausschreibungen ins Leben gerufen. Gefördert werden Cluster in Bereichen, welchen eine besondere strategische Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit des Bundeslandes beigemessen wird (vgl. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2009:1):

- Automotive,
- anwendungsbezogene Satellitennavigation und mobile IT,
- Werkstoffe,
- Pharmabereich,
- Mechatronik,
- Medien-, Kultur- und Kreativwirtschaft,
- Logistik,
- Sicherheitstechnik,
- Energie- und Umwelttechnik.

Cluster-Atlas Baden Württemberg

(vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:7)

Seit der Veröffentlichung im Jahr 2008 stellt der Cluster-Atlas eine ausführliche Zusammenstellung aller 130 regionalen Cluster und Clusterinitiativen dar. Dabei werden 12 Regionen unterschieden.

Beispiel: Region Stuttgart (vgl. Wirtschaftsministerium Baden- Württemberg 2008:13ff.)

Folgende Cluster wurden identifiziert:

- Automotive,
- Produktionstechnik,
- Verpackungstechnik,
- IKT (Informations- und Kommunikationstechnik),
- Umwelt- und Energietechnik,
- Kreativwirtschaft,
- Logistik.

Durch die Einrichtung der Cluster sollen vielfältige Ziele erreicht werden. So sollen Innovationsprozesse beschleunigt, neue Wertschöpfungspotenziale erschlossen und eine Kultur der Kooperation geschaffen werden (Intensivierung horizontaler und vertikaler Zusammenarbeit, Initiierung von branchen- und technologieübergreifenden Projekten).

Gleichzeitig sollen Kompetenzen auf regionaler Ebene gebündelt, neue Anwendungsfelder erschlossen und neue Produkte entwickelt werden. Nicht zuletzt soll die internationale Positionierung des Landes gestärkt werden.

Die Landesregierung Baden Württembergs schreibt themenoffene, landesweite Wettbewerbe zur Förderung von Cluster-Managementstrukturen aus. In zwei Förder-runden wurden bereits 20 Cluster ermittelt. Ziel ist die Unterstützung der besten regionalen Clusterprojekte

- zur Entwicklung innovativer Kooperationsformen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft,
- zum Aufbau und zur Initiierung von neuen regionalen Clusterorganisationen,
- zur Professionalisierung des Clustermanagements bei existierenden regionalen Clusterinitiativen und -organisationen,
- zur strategischen Positionierung mittels eines unverwechselbaren Kompetenzprofils,
- zur Erhöhung des Bekanntheitsgrad und der überregionalen Anziehungskraft.

Auf Grundlage von Expertenempfehlungen wurden im Hinblick auf den Auf- und Ausbau landesweiter Netzwerke unter Beratung des Ministerrats besonders bedeutende Branchen, Technologien, Querschnittskompetenzen und Dienstleistungen als Zielfelder definiert. Als Beispiele werden die BIOPRO Baden-Württemberg GmbH und der Verein Mikrosystemtechnik Baden-Württemberg e.V. genannt (Landtag von Baden Württemberg 2008:4).

3.2 Bayern

Die Clusterpolitik Bayerns ist in die Innovationspolitik der 1990er Jahre eingegliedert (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2009:7). „Clusterpolitik ist [...] nicht nur ein Instrument zur Unterstützung der Hightech-Industrie, sondern erfasst mit ihren Vernetzungsanstrengungen auch wichtige traditionelle Branchen der bayerischen Wirtschaft“ (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2010:1). Übergeordnetes Ziel der Netzwerkbildung Bayerns ist die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des Freistaates, wonach Innovations-tätigkeit, Produktivität sowie der Aufbau einer Marke und die Zugehörigkeit zum Standort gefestigt und gefördert werden sollen (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:11f.). Cluster und Netzwerke sind somit nicht nur für bestimmte bzw. abgegrenzte Regionen bestimmt, sondern „umfassen territorial das gesamte Land“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:11).

Zur Identifizierung der Cluster wurde eine Stärken-Schwächen-Analyse der einzelnen Kompetenzfelder erstellt und die regionale Verteilung dieser Kompetenzfelder analysiert. Diese

zeigte Schwachstellen auf und formulierte Handlungsempfehlungen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit. Abschließend wurden 19 landesweite Cluster aus den Bereichen Mobilität, Dienstleistungen und Medien, Materialentwicklung, Informations- und Elektrotechnik sowie Mensch und Umwelt definiert (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2009:6) und nach den Gesichtspunkten Hochtechnologie, produktionsorientierte Cluster und Querschnittstechnologien kategorisiert (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2006:9). Grundlage für die Ausrichtung der Cluster sind die High-Tech-Offensive (1999 – 2004) und die Offensive Zukunft Bayern (1994 – 1999) (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2009:6). Diese bauen auf bereits bestehenden Kooperationen und Netzwerken auf (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:11).

Beispiel: „Vernetzte eingebettete Systeme“

(vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2009:39)

Der Cluster „Vernetzte eingebettete Systeme“ ist dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik zugeordnet. Er umfasst Systeme der Automobilelektrik und Systeme zur Steuerung von Geräten, Ampelanlagen und Aufzügen, die die Funktionalität, Sicherheit und Zuverlässigkeit von Geräten gewährleisten. Das **Cluster BICC-NET** koordiniert bayernweit die Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Branchen, in denen solche Systeme genutzt werden, und befasst sich schwerpunktmäßig mit dem Entwurf, der Produktion und Programmierung solcher „eingebetteten Systeme“. Ziel ist das Aufdecken von Synergien zwischen den Branchen und die Ermittlung von Ansatzpunkten zu weiteren Kooperationen. Das Cluster wurde durch das Bundesforschungsministerium mit der Koordinierung der Innovationsallianz „Software-Plattform Embedded Systems 2020“ beauftragt.

Für jeden Cluster wurde eine Cluster-Plattform eingerichtet, welche entweder die bestehenden Cluster in Ausbau und Auslegung ihrer Tätigkeiten auf die allgemeine Clusterpolitik des Freistaates unterstützt, oder aber den Aufbau neuer Cluster fördert (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2006:9).

Landesweit werden die Akteure der jeweiligen Kompetenzfelder seit 2006 durch Clusterteams vernetzt, um den beschriebenen Standortnachteil auszugleichen (vgl. ebd.). Sie stellen die Schnittstelle zwischen Unternehmen und Beratungs-, Service- und Finanzierungseinrichtungen des Freistaates, wie Invest in Bavaria, die Bayerische Forschungsförderung, Bayern Innovativ und Bayern Kapital, dar (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2009:8f.). Die Clusterteams verfolgen mehrdimensionale Ziele:

- Zusammenführung von Forschungseinrichtungen und Wirtschaft unabhängig von der geografischen Lage,
- Beschleunigung des Innovationsprozesses von Forschungsleistung zur Umsetzung in Produkte und Verfahren und hin zur Diffusion,
- Aufbau von Wertschöpfungsketten mit spezialisierten Dienstleistungen und Zulieferern,
- Profilierung der Kompetenzfelder zur Steigerung der Attraktivität des Standortes hinsichtlich der Ansiedlung neuer Unternehmen und dem Halten bestehender Unternehmen.

Die Aufgaben der Clusterteams sind ebenso mehrdimensional. Ihre Kernaufgabe besteht darin, den Dialog zwischen den verschiedenen Akteuren zu koordinieren. Darüber hinaus sollen vielversprechende Themenfelder identifiziert und im weiteren Verlauf überregional sichtbar gemacht werden. Die Clusterteams werden durch Beiräte und Arbeitsgruppen unterstützt. Des Weiteren beschäftigen sich die Clusterteams mit der Entwicklung von konkreten Forschungs- und Entwicklungskooperationsprojekten für ihre Mitglieder. Ziel ist die Erhöhung des Nutzens der Clusterplattformen, d.h. die Erhöhung der Möglichkeit, aus diesen einen konkreten Technologietransfer zu realisieren. Die Clusterteams regen ihre Mitglieder zur Teilnahme an Aus- und Weiterbildungsaktivitäten an und unterstützen Unternehmensneugründungen. Zudem beraten sie in Finanzierungsfragen und bei den außenwirtschaftlichen Aktivitäten der Akteure.

Die Vernetzungsangebote sind vielseitig (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2009:9):

- Kongresse und Kooperationsforen zu Schlüsselthemen der Cluster
- Clustertreffs: Ein Unternehmen oder eine Forschungseinrichtung lädt in seine Räumlichkeiten ein. Im Rahmen von Besichtigungen, Vorträgen und persönlichen Gesprächen werden Kooperationsmöglichkeiten ausgelotet
- Clusterkreise: In regelmäßigen Workshops werden im kleinen Kreis spezifische Fragestellungen bearbeitet
- One-on-One-Foren: Anhand von Kompetenzprofilen werden gezielt ausgesuchte Partner zu bilateralen Gesprächen zusammengeführt (Match-Making)
- Einzelgespräche: Persönlicher Austausch des Clustermanagements mit Unternehmen und Forschungseinrichtungen zur Anbahnung von Kooperationsprojekten.

Mit der 1995 gegründeten Bayern Innovativ GmbH soll die technologische Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Hochschulen und Forschungszentren gefördert werden. Die Instrumente der Förderung der technologischen Zusammenarbeit sind vielfältig, konzentrieren sich aber auf die interne und externe Kommunikation der Tätigkeiten des Clusters.

Maßgebliches Ziel ist es, die Infrastruktur für Kooperationen in Innovationsvorhaben bereitzustellen. Auf Grund der Einbindung von zehn Branchen und zehn Technologien wird eine hohe Anzahl von potenziellen Vernetzungen erreicht. Diese Komplexität erlaubt die Identifizierung von neuen Themen- und Entwicklungsbereichen. Aus diesen Erkenntnissen folgt die Konzeption und Organisation von Innovationskongressen und Kooperationsformen. Eine weitere Aufgabe ist die Betreuung von fünf Clustern der Bayrischen Clusteroffensive: Automotive, Energietechnik, Logistik, Medizintechnik und neue Werkstoffe.

Bisherig hervorgebrachte Innovationsnetzwerke (Auswahl)

(Bayern Innovativ 2006:6)

Automobilzulieferindustrie: Bayerische Innovations- und Kooperationsinitiative Automobilzulieferindustrie – BAIKA

Elektronik / Mikrotechnologie: Bayerische Innovations- und Kooperationsinitiative Elektronik / Mikrotechnologie – BAIKEM

Umwelttechnologie: Bayerische Innovations- und Kooperationsinitiative Umwelttechnologie – BAIKUM

Die Allianz Bayern Innovativ verfügt über keine direkten Partnerschaften bzw. Kooperationen mit anderen (Cluster-)Regionen, ist aber über drei verschiedene Wege international eingebettet. Sie unterhält ein EU-Verbindungsbüro in Brüssel, welches Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen im Zugang zu EU-Projekten unterstützt und sich als Dienstleister hinsichtlich der Organisation von Firmenbesuchen und Veranstaltungen, der Vermittlung von Technologiepartnern oder der Unterstützung und Beratung bei Förderanträgen versteht. Dieses EU-Verbindungsbüro ist in das Europäische Netzwerk „Innovation Relay Centres“ (IRC) eingebunden, das den grenzüberschreitenden Technologietransfer fördern soll. Aus dem IRC entstand das „Innovative Relay Centre Bayern“, welches von Bayern Innovativ getragen wird und kleine und mittelständische Unternehmen sowie wissenschaftliche Einrichtungen bei dem grenzüberschreitenden Transfer neuer Erkenntnisse, Technologien sowie Innovationen unterstützt (vgl. Bayern Innovativ 2006:11).

3.3 Niedersachsen

Die Cluster- bzw. Netzwerkpolitik Niedersachsens kombiniert verschiedene Elemente der Innovationsförderpolitik: die Cluster-, Netzwerk-, Innovationsnetzwerk-, Innovationsverbund- oder Forschungsnetzwerkförderung. Bereits im Jahr 2000 starteten die ersten Landesinitiativen in Technologiefeldern bzw. Branchen. Im Jahr 2007 wurde ein Programm aufgelegt, welches die Bildung von landesweiten branchen- und technologieübergreifenden Arbeitsgruppen beinhaltet. Die Arbeitsgruppen, bestehend aus Vertretern existierender Cluster und Netzwerke, widmen sich den folgenden Themen:

- Energie und Klimawandel,
- Mobilität,
- Gesundheit und Ernährung,
- Wissensgesellschaft und demografischer Wandel.

Die Landesinitiativen sollen für bestimmte Technologiefelder oder Branchen die Kooperation zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen in Netzwerken stärken, neue Kooperationsvorhaben sowie Innovationsprojekte hervorbringen, die beteiligten Akteure über aktuelle Fördermöglichkeiten informieren und das entwickelte Netzwerk nach außen und innen repräsentieren. Landesinitiativen wurden bereits für zahlreiche Branchen gestartet, z.B. für die Telematik (Landesinitiative Telematik Niedersachsen), für Life Sciences (Landesinitiative Life Science Niedersachsen – BioRegion) und für Satellitennavigation (Landesinitiative SatNAV).

Die Trennung der Landesinitiativen und Cluster wird dadurch erschwert, dass sich viele Cluster erst in der Entwicklung befinden. Darüber hinaus existieren diverse regionale Wachstumskonzepte und regionale Wachstumskooperationen (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:42ff.).

Initiativen des Bundeslandes Niedersachsen sehen ihre Kernaufgabe in der Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft und dem Aufdecken von innovations- und technologieintensiven Potenzialen sowie der Verstärkung des Wissenstransfers zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen.

Die Innovationspolitik Niedersachsens ist mehrdimensional und nutzt verschiedenste Instrumente und Termini. Wesentliche Unterscheidungsmerkmale dieser verschiedenen Instrumente sind neben institutionellen und strukturellen Rahmenbedingungen die beteiligten Akteure, die beteiligten Branchen sowie die Ausrichtung des Netzwerkes bzw. die Cluster-Orientierung (vgl. Kiese und Schätzl 2008:41f.). Innerhalb der verschiedenen Fördermaßnahmen sind die Merkmale von Clustern im Sinne Porters erkennbar, ohne dass diese direkt als solche

bezeichnet werden. Folglich ergeben sich Probleme bei einer klar abgegrenzten und beschreibenden Darstellung der Clusterpolitik des Bundeslandes.

Beispiel: Initiative „hannoverimpuls“

(vgl. hannoverimpuls 2010:1)

„hannoverimpuls“ weist das **Handlungsfeld „Branchenvernetzung“** als unabhängiges Aufgabenfeld auf. Maßgebliches Ziel ist die Gründung, die Ansiedlung und das Wachstum von Unternehmen in der Region Hannover, in welcher sich bereits bekannte und **weltweit agierende Automotive-Unternehmen**, wie Volkswagen Nutzfahrzeuge, Continental oder WABCO, angesiedelt haben. In der Region befinden sich 30 Institute und Hochschuleinrichtungen, welche in Bezug zu dieser Branche stehen.

Die Initiative „hannoverimpuls“ soll die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Wirtschaft stärken. Die erhöhte Vernetzung soll wiederum den Innovationstransfer erhöhen. Dazu ist im Jahr 2005 das **Projektzentrum Automotive** mit Beteiligten aus Wirtschaft, Zulieferindustrie und Forschung gegründet worden.

Von Seiten der Wirtschaft sind vertreten:

- Volkswagen Nutzfahrzeuge, Systemzulieferer Continental AG und WABCO,
- Gummiverarbeitende Unternehmen wie Continental bzw. ContiTech, Gummi-Jäger und Firma Siegling, sowie Hersteller von Maschinen für die Gummiherstellung wie Berstorff und Troester und das Deutsche Institut für Kautschuktechnologie (DIK) (Kautschukindustrie),
- Produktionsversorgungszentrum für das Volkswagenwerk Hannover (Lieferantenpark, mit einem modernen Logistikzentrum).

Die Regionen Niedersachsens können im Rahmen der Strukturpolitik des Bundeslandes zwischen drei verschiedene Arten der Zusammenarbeit wählen: Wachstumsprojekte, Wachstumskooperationen und regionale Wachstumskonzepte. Diese Kategorien unterscheiden sich nach Intensität und Verbindlichkeit der Zusammenarbeit (vgl. Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr 2008:1ff.). Es bestehen verschiedene regionale Wachstumskonzepte, etwa die Süderelbe-Region, das „Projekt Region Braunschweig“, „Weserbergland“ und „InnoRegion Weserberg-land plus“.

Mit Hilfe der Landesinitiative sollen potenziell wettbewerbsfähige Branchen identifiziert und gefördert sowie konkrete Netzwerke und Cluster abgeleitet werden. Neben den Landes-

initiativen dienen u. a. die regionalen Wachstumskonzepte dazu, Branchen mit erheblichem Wachstumspotenzial zu bestimmen. Diese Branchen weisen Merkmale der Clusterbildung auf, so dass Cluster auf bestehenden Strukturen entwickelt und gefördert werden können.

Neben der Branchenvernetzung existieren die Unternehmensbereiche Gründungshilfe und Unternehmensservice. Sie unterstützen junge Unternehmen bei ihren Innovationsvorhaben und fördern Kooperationen zwischen Unternehmen und Wissenschaft durch Innovationsnetzwerke und Projektzentren (vgl. hannoverimpuls 2010:1ff.).

3.4 Nordrhein-Westfalen

Durch einen Beschluss des Landeskabinetts aus dem Jahr 2007 wurde die aktuelle Clusterpolitik festgelegt und als Bestandteil der Innovations-, Standortmarketing- und Wirtschaftsentwicklungsstrategie definiert (vgl. FRP & CIP Portal Nordrhein-Westfalen 2010:1). Mehrere Ministerien und Behörden sind dabei für die Umsetzung dieser Politik verantwortlich (vgl. Exzellenz NRW – Cluster Nordrhein-Westfalen 2010a:1).

Die Initiatoren sehen sich einer ambivalenten Ausgangssituation bezüglich des Transfers von Forschungsergebnissen, Wissen und Technologien in innovative Produkte und Prozesse gegenüber. Einerseits verfügt das Bundesland über eine als qualitativ gut bewertete sowie eine quantitativ stark aufgestellte Wissenslandschaft, andererseits weist das Land eine geringe Innovationsleistung, niedrige Forschungs- und Entwicklungsausgaben, eine geringe Patentdichte und einen geringen Anteil technologieintensiver Industrie- und Dienstleistungsbranchen auf. Die geringe Innovationsfähigkeit erzeugt problematische Konsequenzen für die Wettbewerbsfähigkeit, welche nicht zuletzt durch Strukturwandel und Fachkräftemangel geschwächt ist (vgl. Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2009:115f.).

Konsequenterweise zielt die Clusterpolitik maßgeblich auf die Verbesserung des Technologie- und Wissenstransfers ab, um die Realisierung eines „günstigen Umfeldes zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit in Bezug auf die Parameter Wachstum, Innovation und Arbeitsplätze“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:50) zu ermöglichen. Dafür wurde ein der Clusterpolitik verwandter Maßnahmenkatalog mit folgenden Punkten definiert: das Generieren neuen Wissens, das „Stärken der Stärken“, die Förderung der unternehmerischen Tätigkeiten sowie die Ausrichtung der Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und die Unterstützung von Innovationsprozessen in leistungsfähigen und international wettbewerbsfähigen Clustern und Netzwerken (vgl. Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2009:16). Weitere zentrale Ziele sind die Konzeption eines für alle Ressorts verbindlichen Strukturrahmens für die

Clusterpolitik, die Ausgestaltung der Clusterpolitik als Gesamtkonzept, die Erhöhung der regionalen und überregionalen Präsenz der Cluster, die Schaffung einer einheitlichen Marke „Exzellenz NRW“, die Erschließung von Hightech-Feldern, die Steigerung der nationalen und internationalen Bedeutung des Standortes (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:50).

Als Ergebnis des politischen Gestaltungsprozesses sind 16 verschiedene Cluster in den Leitmärkten Gesundheit, Transport und Logistik, Wissensintensive Produktion und Dienstleistung, Neue Werkstoffe und Produktionstechnologien sowie Energie auf Grundlage ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit anhand einer Stärken-Schwächen-Analyse und der Darlegung operationaler Zielen definiert worden. Der Erfolg dieser Cluster wird in einem Turnus von drei Jahren evaluiert (Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2009:122-124; Exzellenz NRW – Cluster Nordrhein-Westfalen 2010a:1).

Darüber hinaus sind folgende „Cross-Innovationen“, also Bereiche der branchen- und technologieübergreifenden Zusammenarbeit, beschrieben worden:

- Elektromobilität,
- Smart Cities (Effiziente Transaktionen und Wohnkonzepte für die Zukunft),
- automotive meets communications (Marktchancen durch fahrzeugnahe Telematik-Anwendungen),
- Bioraffinerie,
- Ressourceneffizienz,
- nANO meets water (Nanotechnologie in der Wasser- und Abwassertechnik).

Jedes Cluster wird durch ein Clustermanagement unterstützt (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:52). Dieses baut landesweite Cluster auf und entwickelt sie weiter, indem es Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen, Verbänden, Forschungseinrichtungen und dem öffentlichen Sektor initiiert, regionale Clusterakteure berät sowie die Darstellung der Cluster in der Öffentlichkeit forciert. Zudem wird der Erfolg der Cluster bzw. Netzwerke gemessen.

Des Weiteren werden seit dem Jahr 2007 jährlich Clusterwettbewerbe gestartet (vgl. Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2010a:1). Sie dienen als Entscheidungsgrundlage für die Vergabe von Fördermitteln. Die Ausschreibungen zielen vor allem auf Verbundprojekte der verschiedenen Cluster. Über andere Wettbewerbe werden ebenso Querschnittsthemen und andere Cluster gefördert (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:51).

Cluster Energieforschung

(vgl. Exzellenz NRW – Cluster Nordrhein-Westfalen 2010b:1ff.)

Der Cluster Energieforschung bildet gemeinsam mit dem Cluster Energiewirtschaft den Leitmarkt „Energie“.

Nordrhein Westfalen ist traditionell ein Wirtschaftsstandort, welcher stark von der Gewinnung von Ressourcen und der Umwandlung in Energieerzeugnisse geprägt ist. Daher existieren bereits zahlreiche Akteure, Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, welche Kompetenzen in diesem Bereich besitzen. Zukünftig stehen vor allem innovative Produkte, Prozesse und Dienstleistungen im Mittelpunkt, welche zu einer **Steigerung der Energieeffizienz** führen. Dieser Innovationsprozess soll den Akteuren helfen, ihre bisherige Wettbewerbsposition zu behaupten und auszubauen sowie die eigenen energiepolitischen Ziele, wie Ressourcenschonung und Wirtschaftlichkeit, zu erreichen. Die **EnergieAgentur.NRW** soll die Akteure dabei unterstützen. Das Cluster ist in die allgemeine Energiepolitik des Bundeslandes eingebunden.

Ziele des Clustermanagements:

- Vernetzung der Akteure entlang der Wertschöpfungskette im Bereich Energieforschung,
- Aufbau weiterer Forschungseinrichtungen,
- Identifizierung von international wettbewerbs- und fördergelderfähigen Forschungsthemen,
- Förderung der Drittmittel-Akquisition von Hochschul- und Forschungseinrichtungen.

Im Zuge dessen wurde ein Clustersekretariat eingerichtet. Dieses berät bei branchen- und technologieübergreifenden Projekten, erarbeitet Clusterprofile und Reports, stellt Dienstleistungsangebote bereit und unterstützt das Cluster-Management. Nicht zuletzt durch das Betreiben eines eigenen Nachrichtenkanals und einem online-verfügbaren Termin- und Veranstaltungskalender kann das Label „ExzellenzNRW“ auch in der Außendarstellung besser vermarktet werden (vgl. Exzellenz NRW – Cluster Nordrhein-Westfalen 2010a:1). Das Cluster-Management ist dagegen mit der Stärkung der Zusammenarbeit der Cluster und Netzwerke innerhalb und außerhalb Nordrhein-Westfalens betraut (vgl. Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2009:123).

In Nordrhein-Westfalen wird von 2007 bis 2013 im Rahmen der Initiative „NRW Ziel 2-Programm (EFRE)“ schwerpunktmäßig die Clusterpolitik durch das Programmziel „Innovation und wissensbasierte Wissenschaft“ gefördert. Das Programm zielt auf die Innovationsprozesse in Unternehmen sowie im weiteren Sinne auf die Innovationstätigkeiten

in den Regionen ab. Es soll eine Steigerung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in international leistung- und wettbewerbsfähigen Clustern erreicht werden. Dem Prinzip „Stärken stärken“ folgend sollen Forschungs- und Innovationspotenziale aufgedeckt und weiterentwickelt werden. Der Bereich umweltfreundlicher Technologien soll ebenso gefördert werden wie Maßnahmen zur Modernisierung von bestehenden Forschungsinfrastrukturen sowie innovativer Dienstleistungen und energie- und ressourceneffiziente Maßnahmen. Darüber hinaus sollen innovative strukturpolitische Ansätze und Instrumente entwickelt sowie erprobt werden und der Erfahrungsaustausch in inter- und intraregionalen Netzwerken gestärkt werden. Zielgruppe des Programms sind innovative kleine und mittelgroße Unternehmen sowie Cluster- und Brancheninitiativen, wie etwa Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie öffentliche Einrichtungen und Existenzgründer. Das Clustermanagement kann in diesem Zusammenhang Anschubfinanzierungen oder Projektzuschüsse erhalten. Zudem werden clusterbezogene Studien und Analysen finanziert (Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2010b:1).

3.5 Sachsen

Sachsen weist insbesondere in Bezug auf die um Dresden angesiedelte Halbleiterindustrie eine sehr prägnante Innovations- und Clusterpolitik auf. Im Spitzenclusterwettbewerb der Bundesregierung im Jahr 2008 wurden bundesweit fünf Cluster als Spitzencluster prämiert, zwei davon kommen aus Sachsen (vgl. Ragnitz 2010:41). Im Bereich der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung erreicht Sachsen im bundesweiten Vergleich jedoch nur durchschnittliche Ergebnisse. Sachsen verfügt somit über eine mehrdeutige Ausgangslage für die künftige Gestaltung der Innovations- und damit auch der Clusterpolitik. Problematisch für die Region ist vor allem die Kleinteiligkeit der Wertschöpfungskette bzw. der Zulieferindustrie, der geringe Eigenkapitalstock, das teilweise unterdurchschnittliche Abschneiden bei den Innovationsindikatoren und die unzureichende Produktivität der ansässigen Unternehmen (vgl. Jurczek und Scherm 2007:7).

Die Clusterpolitik des Freistaates Sachsen zielt auf das Erkennen von „vorhandenen Wachstumskernen und –potenzialen“ (Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr 2010:1) ab. Auf dieser Zielvorgabe aufbauend sollen vor allem Innovationen im Industriesektor gefördert werden. Darüber hinaus soll der Ausbau und die Ausrichtung der Wissens- und Hochschullandschaft gestärkt und der Wissenszugang für und der Wissenstransfer mit kleinen und mittelständischen Unternehmen vorangebracht werden. Die Förderung von Industrieunternehmen und von Kooperationsvorhaben mit Hoch- und Forschungseinrichtungen ist somit zentraler Aspekt der sächsischen Clusterpolitik (vgl. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr 2010:1).

Cluster Silicon Saxony

(vgl. Landeshauptstadt Dresden 2010:1 und Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH 2010:1)

Im Großraum Dresden hat sich mit dem Cluster „Silicon Saxony“ einer der bekanntesten Cluster der Bundesrepublik entwickelt. Hier haben sich 500 Unternehmen der Halbleiter-, Elektronik und Mikrosystemindustrie mit 43.000 Beschäftigten angesiedelt.

Speziell in der Mikroelektronik arbeiten 20.000 Beschäftigte in 200 verschiedenen Unternehmen. Im Bereich Hochschul- und Forschungseinrichtungen sind vier Universitäten, fünf Fachhochschulen, neun Fraunhofergesellschaften sowie vier Leibniz- und zwei Max-Planck-Institute vorzufinden. Der Cluster ist damit **der größte Mikroelektronik-Cluster Europas**.

Die sächsischen Verbundinitiativen werden als „treibende [...] Kräfte für die Entwicklung erfolgreicher Cluster im Freistaat Sachsen“ (Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit 2008:1) in die Wirtschaftspolitik integriert. Sie sind eine Vorstufe eines Clusters und dienen der Förderung von Clusterinitiativen. Es erfolgt dabei keine direkte Förderung von Unternehmen oder Netzwerken. Vielmehr werden Technologie- und Innovationsprogramme bereitgestellt und die für die Cluster notwendigen Strukturen unterstützt (vgl. Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung 2004:154). Dabei wird eine technologische und sektorale Schwerpunktsetzung angestrebt. In Sachsen konzentriert sich die Verbundinitiative vor allem auf die Zulieferindustrie. Diese soll hinsichtlich ihrer Innovationsfähigkeit sowie der Produkt- und Technologieentwicklung gefördert werden. Die Ziele der Verbundinitiative sind:

- die Überwindung der kleinbetrieblichen Strukturen,
- die Förderung der Entwicklung kompletter Wertschöpfungsketten in den Kernbereichen der sächsischen Industrie,
- die Förderung der länderübergreifenden Vernetzung, insbesondere mit Mittel- und Osteuropa,
- die Förderung der wachstumsstarken Industriezweige („Stärken stärken“),
- die Unterstützung sächsischer Unternehmen bei Kooperationsvorhaben.

Bestehende Vernetzungen und Kompetenzfelder, Innovationsvorhaben und die Erschließung neuer Märkte sollen dabei zielgerichtet gefördert werden.

Automobilzulieferer Sachsen

(vgl. Verbundinitiative Automobilzulieferer Sachsen 2010:1; Jurczek und Scherm 2007:5ff.)

Die Verbundinitiative „Automobilzulieferer Sachsen“ begleitet Unternehmen der Automobilbranche bei der Entwicklung ihrer Innovationsprojekte. Die Arbeit der Initiative unterteilt sich in drei Phasen:

- Aufbau von Kooperationen und Verdeutlichung der Anforderungen der Automobilbranche,
- Ausrichtung der Tätigkeit auf Kompetenzfelder und der Beginn der internationalen Aktivitäten,
- Überarbeitung und Präzisierung der Strategien und Entwicklung neuer Ziele.

Die daraus abgeleiteten operativen Aufgabenfelder sind projektorientiert. Durch die Zusammenarbeit von Verbundinitiative und Unternehmen sollen neue Projektinitiativen gewonnen werden. Die verschiedenen Akteure werden bei den jeweiligen Projekten begleitet und unterstützt. Abschließend sollen die einzelnen Projekte miteinander vernetzt werden. Ziel dabei ist es, neue Innovationsverbände, Anbietergemeinschaften und Fachkräftenetzwerke hervorzubringen.

Die Automobilindustrie ist mit Volkswagen in Zwickau, Dresden und Chemnitz, sowie mit BMW und Porsche in Leipzig durch **international agierende Unternehmen** vertreten. Die sächsische, automotive Zulieferindustrie ist in den Bereichen Antrieb, Karosserie, Fahrzeugsicherheit und Interieur stark aufgestellt. Auch in diesem Bereich sind international agierende Unternehmen, wie Bosch und Takata, vorzufinden. Auf Grund dieser starken Internationalisierung der Wertschöpfungskette soll durch die Verbundinitiative die **Einbindung von regionalen kleinen und mittelständischen Unternehmen** gefördert werden, nicht zuletzt, um Größennachteile abzubauen.¹

Darüber hinaus soll der Ausbau der Kompetenzen in den Bereichen mit Querschnittscharakter (Leichtbau, Elektronik und neue Technologien) durch Innovationen gefördert werden. Während in ganz Sachsen ca. 4,3 Prozent aller Beschäftigten in diesem Bereich tätig sind, wird dieser Wert in der Region Chemnitz-Zwickau übertroffen. Die Hochschul- und Forschungslandschaft der Region ist durch die Technische Universität Chemnitz und die Westsächsische Hochschule Zwickau charakterisiert.

¹ Ein Beispiel hierfür ist die Zulieferstruktur des BMW-Werks in Leipzig: Von den gut 500 Zulieferern stammen lediglich 20 aus der Region Leipzig.

Zukünftig sollen vor allem die regionale und überregionale Präsenz des Verbundes gestärkt werden. Innerhalb Sachsens sollen sowohl die Bedeutung der Automobilindustrie stärker hervorgehoben als auch die überregionale Bekanntheit erhöht werden. Darüber hinaus soll eine stärkere Profilbildung der Kompetenzfelder durch Hinzugewinnen weiterer Akteure erzeugt werden. Typischerweise soll der Verbund künftige Innovationsprozesse beschleunigen. Die Arbeit der Verbundinitiative soll schlussendlich im Aufbau eines Clustermanagements münden. Zudem erfolgt die Internationalisierung der Verbundinitiative durch gemeinsame Projekte in Polen und Russland.

Mit der Clusterförderung im Land Sachsen werden die verschiedenen Initiativen unterschiedlich handelnder Akteure verbunden: Kommunale Wirtschaftsförderer, Industrie und Handelskammer, Wirtschaft, Bundesland und sogenannte „intermediäre Akteure“ (Jurczek, Scherm 2007:8). Dennoch ist die Situation in der Wirtschaftsförderung nicht selten geprägt von einem Konkurrenzkampf um die besten Strategien sowie von mangelnder Koordination regionaler Wirtschaftsentwicklung. Hieraus ergeben sich zum Teil konkurrierende Steuerungsansprüche, Koordinationsprobleme sowie Aufgabenüberschneidungen zwischen den einzelnen Institutionen und Akteuren (vgl. Jurczek und Scherm 2007).

3.6 Thüringen

Die in Thüringen angesiedelten kleinen und mittelgroßen Unternehmen, welche 90 Prozent aller Unternehmen repräsentieren, weisen eine geringe Tätigkeit im Bereich Forschung und Entwicklung auf. Nur ein Prozent der Unternehmen besitzt eine spezifische Forschungs- und Entwicklungsarbeitsgruppe und lediglich drei Prozent aller Unternehmen unterhalten eine Schnittstelle zur besseren Aufnahme von externen Ergebnissen, Wissen und technologischen Erkenntnissen. Die Thüringer Privatwirtschaft investiert im Vergleich zu anderen Bundesländern einen geringen Anteil in den Bereich Forschung und Entwicklung und somit in zukünftige Innovationsvorhaben (vgl. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit 2009a:2f.).

Die Gründe liegen zum einen in dem unterproportionalen Anteil von Großunternehmen in Thüringen, welche hauptsächlich in Forschung und Entwicklung investieren. Zum anderen besitzen die kleinen und mittelständischen Unternehmen, welche im Freistaat überproportional vertreten sind, kaum Kompetenzen zur Entwicklung von Innovationen. Zudem liegt bei dieser Unternehmensgröße nur eine geringe Eigenkapitalhöhe vor. Die auf Grund fehlender Größeneffekte notwendige Zusammenarbeit findet bisher nicht im entsprechenden Maße statt. Eine Ausnahme stellt die Branche der optischen Technologien dar. Netzwerke und Cluster sollen insbesondere diese Lücke in der Innovationstätigkeit aufgreifen und eine Steigerung

der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationstätigkeit ermöglichen (vgl. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit 2009a:4f.).

Im Rahmen der Thüringer Technologiepolitik aus dem Jahr 2002 werden als Handlungsfelder der zukünftigen Politik die verstärkte Ansiedlung von Großunternehmen, die Steigerung der Innovationsfähigkeit der Unternehmen sowie die Stärkung der Kooperationen mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen festgelegt. Ferner werden die Ausweitung der „Verbundförderung“ (Verbünde, Netzwerke, Cluster) und die Förderung des Anteils von Personal im Bereich Forschung und Entwicklung beschlossen. Ein Unterpunkt ist der Auf- und Ausbau von Clustern und Netzwerken im Freistaat. Dazu soll eine langfristige Handlungsstrategie unter Beteiligung von Unternehmen, Forschungseinrichtungen sowie 150 externen Fachleuten und Experten entworfen werden.

Cluster im Bereich optische Technologien

(vgl. OptoNet e.V. 2010:1ff.)

OptoNet e.V. ist ein Zusammenschluss von 92 Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen, Kapitalgebern und öffentlichen Einrichtungen. Ziel des Zusammenschlusses ist die Weiterentwicklung der optischen Technologien in Thüringen. Die Hauptaufgabenbereiche unterteilen sich die Bereiche Forschung und Kooperationen. Im ersten steht die Förderung des Kontaktes von mehr als 1.000 Wissenschaftlern und Ingenieuren via Workshops, Symposien und Innovationsforen im Mittelpunkt. In diesem Zusammenhang sind 2002 die ersten Workshop-Reihen initiiert worden. Im zweiten Bereich ist die Etablierung der optischen Technologie als Querschnittstechnologie zentraler Aspekt. Über den Zugang zu anderen Bereichen soll die Kooperation mit anderen Industrieclustern im In- und Ausland² erleichtert werden.

OptoNet e.V. ist Mitglied im **überregionalen Netzwerk Optec Net Deutschland e.V.**³ Dieses dient als Repräsentant und Ansprechpartner für die regionalen Cluster⁴ der optischen Technologie und soll nationale und internationale Bekanntheit für das Netzwerk erzeugen.

Der Aufgabenbereich des Netzwerkes unterteilt sich in drei Schwerpunktbereiche:

- überregionale inhaltliche Vernetzung,
- überregionale Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation,
- internationale Kooperation.

² Beispiele hierfür sind: Maschinenbau - Cluster Sachsen (Sachsen), Mikroelektronik - Micro Electronic Cluster (Kärnten), Optics Valley (Region Paris), Welsh Opto-Electronics Forum (Wales).

³ Auf der Ebene zwischen dem Cluster OptoNet e.V. und dem deutschlandweiten Netzwerk Optec Net Deutschland e.V. ist der Verbund CoOptics-Thüringen angesiedelt.

⁴ Andere deutsche Cluster sind: bayern photonics, HansePhotonik, OpTecBB, OpTech-Net, Optence, OptoNet, PhotonAix, PhotonicNet und Photonics BW.

Die überregionale inhaltliche Vernetzung soll den Erfahrungsaustausch im Netzwerkmanagement fördern und die Entwicklung gemeinsamer Strategien voranbringen. Ein Instrument ist der Ausbau der Internetplattform als Kommunikationsmöglichkeit. Daneben soll der Informationsfluss zwischen den verschiedenen regionalen Clustern und die Zusammenarbeit mit anderen Organisationen im Bereich der optischen Technologien gestärkt werden.

In diesem Zusammenhang sind Runde Tische wie „Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung“ sowie Workshop-Reihen wie „Wirtschaft, Wissenschaft“ initiiert worden (vgl. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit 2009a:5ff.). Während sich die Runden Tische mit allgemeinen Zielen wie der Förderung des Dialogs zwischen den verschiedenen Akteuren und der Generierung von Innovationen befassen, setzen sich die verschiedenen Workshop-Reihen mit konkreten Vorschlägen für Fördermaßnahmen in verschiedenen Technologien auseinander.

Im Zuge des Thüringer Technologiekonzeptes von 2002 entstanden verschiedene Programme und Initiativen. An erster Stelle ist hier die Zukunftsinitiative „Exzellentes Thüringen“ zu nennen. Im Zeitraum von 2007 bis 2011 sollen Forschungseinrichtungen und Hochschulen mit 2,8 Mrd. Euro gefördert werden. Daneben besteht die Technologieförderung des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Arbeit sowie die Projektförderung des Thüringer Kultusministeriums. Ein Bestandteil dieser Zukunftsinitiative ist das Landesprogramm „ProExzellenz“. Dieses Programm beinhaltet Maßnahmen zur Stärkung der Bereiche Forschung, Innovation, Nachwuchs und Lehre. Es umfasst insbesondere die Programmlinien Wettbewerbsfähigkeit, Vernetzung, Nachwuchsförderung und Forschungseinrichtungen. Vertreter aus Wissenschaft und den Ministerien stellen die Programmkommission. Daneben bestehen die Wirtschaftsförderungsmaßnahmen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur (GA)“ welche der Unterstützung technologieorientierter Unternehmen dienen.

Das Programm „Thüringer Technologie“ des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Arbeit setzt seine Schwerpunkte in der einzelbetrieblichen Technologieförderung, der Verbundförderung sowie der Förderung des Beschäftigtenanteils im Bereich Forschung und Entwicklung. Ziel des Schwerpunktbereichs „Verbundförderung“ ist dabei die Förderung von Projekten im Bereich Forschung und Entwicklung durch Kooperationen. Diese finden zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen oder Unternehmen selbst im Bereich der Zukunftstechnologien statt. Die Zielgruppe der Unternehmen sind wiederum kleine und mittelständische Unternehmen. Darüber hinaus soll das Wachstum von Clustern und Netzwerken unter Beteiligung von technologieorientierten kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie deren Innovationspartnern gefördert werden (vgl. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit 2009a:9ff.).

Um als potentieller Cluster angesehen zu werden, muss ein Sektor eine hohe Bedeutung für die Gesamtwirtschaft haben und ein bestimmtes Entwicklungspotenzial aufzeigen. Die Strategiefähigkeit der Branche muss mit der Strategie von bestehenden Clustern übereinstimmen. Aus dem dargestellten Technologiekonzept und den darin festgelegten zukunftsorientierten Technologiefeldern wurden Felder abgeleitet, in denen das Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit die Cluster unterstützt. Beispielfhaft werden die Förderung von Verbundprojekten in Forschung und Entwicklung sowie die Initiierung und Begleitung von Vernetzungsprozessen genannt (vgl. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit 2010:1). Voraussetzungen für die Förderung sind, dass die Cluster „unternehmensgetrieben“ sind, landesweit agieren, auf Innovationen ausgerichtet sind und den Verbund von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen begünstigen. Insbesondere die Beteiligung und Integration von kleinen und mittelgroßen Unternehmen in Clustern steht im Mittelpunkt der Politik: Förderfähige Netzwerke bzw. Cluster müssen mindestens acht kleine und mittelgroße Unternehmen umfassen. (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2008:73).

Über die Cluster hinaus sollen Netzwerke entstehen und weiterentwickelt werden. Beispiele hierfür sind Netzwerke in den Bereichen technische Textilien und Bergbautechnologie bzw. Ressourcenmanagement. Ein weiteres Beispiel ist die „Solarinitiative Thüringen.“ Diese wurde 2007 gestartet, um Thüringen als Produktions- und Forschungsstandort für die Solartechnik zu etablieren. Hierzu ist unter anderem die Geschäftsstelle „Solarinput“ in Erfurt eingerichtet worden, deren Aufgabe die Netzwerkarbeit umfasst. Die „Solarinitiative Thüringen“ ist Mitglied des mitteldeutschen Clusters „Solarvalley Mitteldeutschland“, welches vor allem die Vernetzungs- und Clusterentwicklung voranbringen soll (vgl. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit 2009b:60f.).

4 Mikroökonomische Evaluation der High-Tech-Offensive im Freistaat Bayern

Clusterpolitiken haben das Ziel, regionale Kooperationen von Unternehmen mit einer Vielzahl von Akteuren wie Zulieferern, Abnehmern, Konkurrenten oder Forschungseinrichtungen zu fördern, um dadurch die Innovativität von Unternehmen und regionales Wachstum zu beleben. Clusterpolitiken erfreuen sich zwar großer Beliebtheit bei Politikern, jedoch gibt es kaum gesicherte Erkenntnisse über die Wirksamkeit einer solchen Politik. Viele Evaluationen kommen über eine Betrachtung simpler Korrelationen nicht hinaus. Mit der 1999 in Bayern eingeführten High-Tech-Offensive ergibt sich eine regional gebundene und einzigartige Variation der politischen Rahmenbedingungen für Unternehmen, deren Wirksamkeit mit Hilfe eines sogenannten Differenz-in-Differenzen-Ansatzes in diesem Abschnitt analysiert wird (vgl. auch Falck und Kipar 2010).

Das heutige Wirtschaftssystem ist globalisiert wie niemals zuvor. Dennoch erlebt die Analyse regionaler Standortfaktoren eine Renaissance, denn trotz fallender Transportkosten siedeln sich Unternehmen nach wie vor bevorzugt in bestimmten Regionen an und es kommt zu regionaler Unternehmenskonzentration. Die Bedeutung regionaler Standortfaktoren wird von Michael Porter in seinem Cluster-Konzept beschrieben (Porter 1998). Regionales Wissen, ein einfacher Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften auf dem regionalen Arbeitsmarkt, die Nähe zu verwandten Industrien oder Konkurrenzunternehmen sowie zu Kunden schaffen ein regionales Umfeld, welches für ein Unternehmen Vorteile bietet. Vor allem der Wissenstransfer wird durch regionale Nähe beschleunigt und Kooperationen im Innovationsprozess sind einfach umzusetzen. Dabei gründet Porters Konzept vor allem auf der Agglomerationstheorie von Marshall (1920).

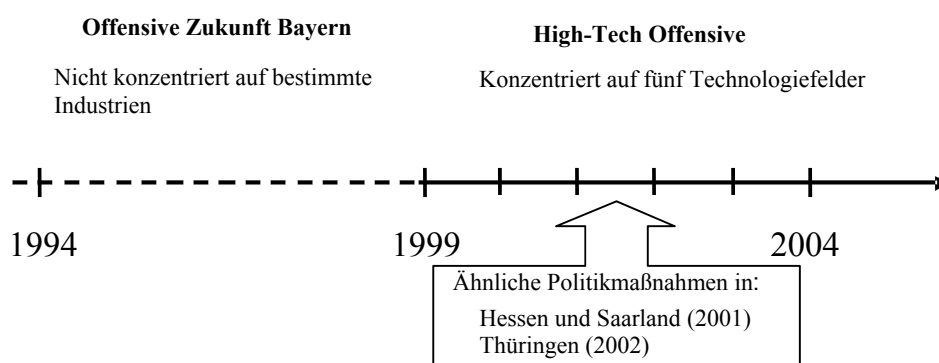
Porters Konzept der regionalen Standortvorteile wird von der Politik häufig aufgegriffen, um Anstrengungen zur Schaffung von Agglomerationskräften in einer Region zu rechtfertigen. Dabei sollen die Agglomerationskräfte die Konkurrenzfähigkeit der Unternehmen in der Region stärken. Das Problem besteht allerdings darin, eine Industriepolitik zu entwerfen, die dieser Aufgabe gerecht wird und Agglomerationskräfte in der Region erzeugt. Porters Cluster-Konzept ist hierzu sehr vage formuliert und somit bleibt sehr viel Raum für Interpretation bei der Umsetzung der Politikmaßnahmen. Dies ist auch der Grund, warum Porters Konzept, obwohl es in der Politik sehr viel Zuspruch findet, von Regionalökonomern zuweilen sehr kritisch gesehen wird (Duranton 2011; Martin und Sunley 2003).

Schon Anfang der 1990er Jahre privatisierte der Freistaat Bayern Zug um Zug ihm gehörende Firmen, wie z.B. DASA, Bayernwerk und die Versicherungskammer, und erzielte einen Verkaufserlös von mehr als 4 Milliarden Euro. Daraus wurden 1994 etwa 2,9 Milliarden in die Offensive Zukunft Bayern investiert. Diese Initiative erstreckte sich bis zum Jahr 1999

und zielte darauf ab, das Wirtschaftswachstum in Bayern zu fördern, indem sie ein innovationsfreundliches Umfeld für die Unternehmen schuf. 1,4 Milliarden Euro flossen in das Bildungssystem, Forschungs- und Entwicklungs-Infrastruktur, Qualifizierungsprogramme, Fachhochschulen und Universitäten. Weitere 436 Millionen wurden für die Verbesserung von Transportwegen, Telekommunikationsinfrastruktur und die Förderung von klein- und mittelständischen Unternehmen aufgewendet. Außerdem wurden 371 Millionen für Arbeitsmarktprogramme und soziale Programme bereitgestellt. 356 Millionen wurden für Umweltschutz und die Entwicklung neuer Energien ausgegeben und die restlichen 345 Millionen unterstützten Kulturprogramme. In dieser Stufe der Initiative waren die Mittel nicht explizit für bestimmte Industrien vorgesehen, sondern standen für alle Unternehmen gleichermaßen zur Verfügung. Ziel war es, ein generell positives Umfeld für Unternehmen zu schaffen, indem harte wie weiche Standortfaktoren verbessert wurden.

Die Bayerische Regierung knüpfte mit der High-Tech-Offensive 1999 an diese Basis an. Die High-Tech-Offensive war allerdings, im Gegensatz zum Vorgängerprogramm, auf fünf spezielle Technologiefelder ausgerichtet: Life Sciences, Informations- und Kommunikationstechnologie, neue Materialien, Umwelttechnik und Mechatronik. Dementsprechend sind Maßnahmen im Zuge der Initiative besonders dahingehend ausgerichtet worden, Unternehmen in den hier definierten Technologiefeldern zu unterstützen. Dieses Programm wurde 2004 von der Allianz Bayern Innovativ abgelöst, die die Förderung anhand von 19 Technologiefeldern definiert und bis heute Bestand hat.

Abbildung 12: Die Einführung der High-Tech-Offensive in Bayern



Quelle: Eigene Darstellung.

Das Hauptziel der Initiative im Jahre 1999 war die Verknüpfung von Wissenschaft, Wirtschaft und dem Finanzsektor zur Förderung der regionalen Unternehmen. Dieses Ziel

sollte mit einem Gesamtbudget von 1,35 Milliarden Euro zwischen 1999 und 2004 erreicht werden, welches auf vier Säulen aufgeteilt wurde: Etwas weniger als die Hälfte des zur Verfügung stehenden Budgets, 664 Millionen Euro, war für die erste Säule, die Verbesserung der öffentlichen Forschungsstruktur bzw. den Ausbau von Technologiezentren, vorgesehen. Diese zielte vor allem auf die Verbesserung der Infrastruktur an bereits bestehenden Universitäten und Forschungseinrichtungen ab. Ein Beispiel hierfür ist der Forschungsreaktor in Garching, welcher mit Hilfe dieser Mittel der privaten Wirtschaft für die Forschung zugänglich gemacht wurde. Weiterhin zielte die Initiative mit ihrer zweiten Säule auf die Weiterentwicklung regionaler Technologiekonzepte ab (179 Millionen Euro). Die dritte Säule mit einem Budget von 267 Millionen Euro sollte zur Vernetzung von Unternehmen über landesweit angelegte Qualifizierungs-, Existenzgründungs- und Technologienetzwerke beitragen und damit zur Entstehung eines tieferen, landesweiten Arbeitsmarktes für qualifizierte Arbeitskräfte beitragen. Hier sind das virtuelle Gründernetzwerk Bayern oder aber auch das Mechatroniknetzwerk Bayern als exemplarische Beispiele zu nennen. Weiterhin wurde die landeseigene Risikokapitalbeteiligungsgesellschaft mit zusätzlichen Mitteln ausgestattet, sowie Universitäten und Forschungseinrichtungen an Hochgeschwindigkeits-Internetverbindungen angeschlossen. Auch die Virtuelle Hochschule Bayern wurde von der High-Tech-Offensive gefördert und Schulen verstärkt mit Informations- und Kommunikationstechnik ausgestattet. Die vierte Säule ist mit einem Budget von 66 Millionen Euro für die Internationalisierung der Initiative ins Leben gerufen worden. Mit diesen Mitteln sollte dafür Sorge getragen werden, die Initiative und den Standort international bekannt zu machen. Zusätzlich hielt die Initiative ein Budget von 175 Millionen Euro für die Verkehrsinfrastruktur, die internationale Anbindung der Wirtschaft durch Messestandorte sowie für Kultur und Sport bereit.

Der Freistaat Bayern war im Jahre 1999 das erste Bundesland, welches eine landesweite „Cluster“-Politik ins Leben gerufen hatte. Andere Bundesländer, darunter Hessen und das Saarland folgten mit ähnlichen Programmen erst im Jahr 2001 und Thüringen beschloss 2002 eine landesweite Cluster-Politik. Das bayerische Programm jedoch stach weiterhin durch seine Größe und öffentliche Wahrnehmung heraus.

4.1 Die Differenz-in-Differenzen Methode

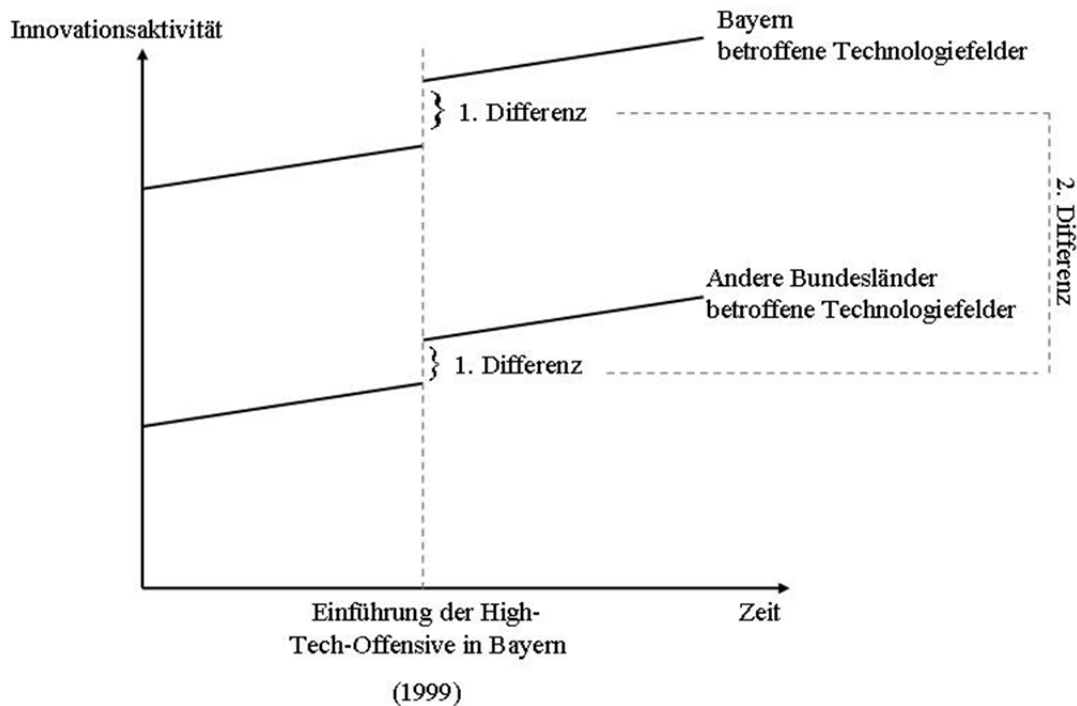
Die High-Tech-Offensive war darauf ausgelegt, Infrastruktur zu stärken und damit vor allem Kooperationen zwischen Hochtechnologieunternehmen sowie zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu fördern. Diese Kooperationen führen im Idealfall zum Wissensaustausch und somit zu gesteigerter Innovationsaktivität. Daher bewerten wir die Bayerische High-Tech-Offensive anhand ihrer Wirkung auf die Innovationsaktivitäten von Unternehmen in Bayern. Es ist schwierig, auf Basis von Unternehmensdaten empirisch einen

kausalen Effekt einer solchen Politikmaßnahme auf die Innovativität von Unternehmen zu identifizieren. Die Korrelation zwischen Politikmaßnahme und höherer Innovationsaktivität von Unternehmen deutet nicht zwangsläufig auf einen kausalen Effekt der Politikmaßnahme hin. Vielmehr kann es sein, dass Unternehmen in Bayern aus anderen Gründen innovativer sind. In diesem Fall mag der kausale Effekt der High-Tech-Offensive, trotz positiver Korrelation der Politikmaßnahme mit höherer Innovationsaktivität der Unternehmen, Null sein.

Um eine belastbare Schätzung des Effekts der Politikmaßnahme in Bayern auf die Innovationsaktivität von Unternehmen zu bekommen, verwenden wir einen Differenz-in-Differenzen-Ansatz (vgl. Campbell 1969; Card und Sullivan 1988; Card 1990). Hierbei konzentrieren wir uns nur auf Unternehmen, die zu einem der fünf Technologiefelder gehören, auf die die bayerische High-Tech-Offensive abzielte, und nutzen die Tatsache aus, dass in den Jahren 1999 bis 2001 nur in Bayern eine solche landesweite Cluster-Politik verfolgt wurde. Wenn wir nur die Unternehmen in diesen fünf Technologiefeldern in Deutschland betrachten, sollte sich die Innovationsaktivität in diesen Unternehmen über die Zeit ohne Politikintervention in allen Bundesländern gleichermaßen entwickelt haben. Solange es keine grundsätzlichen Veränderungen im Innovationsverhalten aller bayerischen Unternehmen gab, die genau gleichzeitig mit der Einführung der High-Tech-Offensive eingetreten sind, können wir eine abweichende Entwicklung der Innovationsaktivität von Unternehmen in Bayern in den fünf betroffenen Technologiefeldern nach 1999 kausal der Politikintervention in Bayern zuschreiben.

Abbildung 16 stellt die Differenz-in-Differenzen-Methode graphisch dar. Der Vorteil einer solchen Schätzung in Differenzen ist, dass das Niveau der Innovationsaktivität keinen Einfluss auf den geschätzten Effekt hat. Es werden vielmehr die Veränderungen der Innovationsaktivität über die Zeit zwischen den verschiedenen Bundesländern verglichen. Zusätzlich kontrollieren wir für einen potenziellen Effekt der Vorgängerinitiative „Offensive Zukunft Bayern“ ab 1994, um auszuschließen, dass der identifizierte Effekt möglicherweise nur eine langfristige Folge der vorhergehenden Politikmaßnahme ist. Der Heterogenität zwischen Firmen wird in unserem Schätzansatz durch sogenannte fixe Effekte auf Unternehmensebene Rechnung getragen. Weiterhin kontrollieren wir in der Schätzung für zwei wichtige über die Zeit veränderliche Charakteristika der Unternehmen: Ausgaben für Forschung und Entwicklung und Unternehmensgröße gemessen an der Anzahl der Beschäftigten. Beide Charakteristika variieren in einem Unternehmen über die Zeit und haben potenziell einen Einfluss auf die Innovationsaktivität.

Abbildung 13: Die Differenz-in-Differenzen Methode



Quelle: Eigene Darstellung.

4.2 Die Entwicklung des Innovationsverhaltens im Zeitverlauf

Unsere Daten basieren auf dem ifo Innovationstest, der einmal jährlich an Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes verschickt wird und dessen Charakteristika bereits in Abschnitt 1.2 vorgestellt wurden.

Das Maß, anhand dessen wir den Erfolg der bayerischen High-Tech-Offensive messen, ist die Einführung einer Innovation im Unternehmen. Diese Variable nimmt den Wert eins an, wenn ein Unternehmen in einem Jahr berichtet eine Innovation eingeführt zu haben und ist Null, wenn dies nicht der Fall ist. Wir schätzen unsere Differenz-in-Differenzen-Strategie mithilfe eines linearen Wahrscheinlichkeitsmodells (vgl. Angrist 2001). Da der Innovationstest in dieser Form bereits lange existiert und nicht gesondert für die Evaluation der bayerischen Politik ins Leben gerufen wurde, kann die Stichprobe bezüglich der Politikmaßnahme als zufällig angesehen werden.

Die Unternehmen des Innovationstest werden anhand ihrer Branchenzugehörigkeit den fünf Technologiefeldern der bayerischen High-Tech-Offensive zugeordnet. Unternehmen, die nicht zu den fünf Technologiefeldern gerechnet werden können, werden aus der Stichprobe

entfernt, da sie für die Identifikation im Differenz-in-Differenzen-Ansatz nicht benötigt werden. Beobachtungen vor 1991 und nach 2001 werden ebenfalls nicht berücksichtigt. Dies erlaubt sowohl die Berücksichtigung der Vorgängerinitiative „Offensive Zukunft Bayern“ ab 1994 als auch eine Analyse der ersten drei Jahre, in denen die High-Tech-Offensive Wirkung zeigen konnte. Nach 2001 führten jedoch auch andere Bundesländer ähnliche Politikmaßnahmen ein. Daher ist die Kontrollgruppe der Unternehmen aus anderen Bundesländern nach 2001 nicht mehr ohne Politikintervention und wird folgerichtig nicht berücksichtigt.

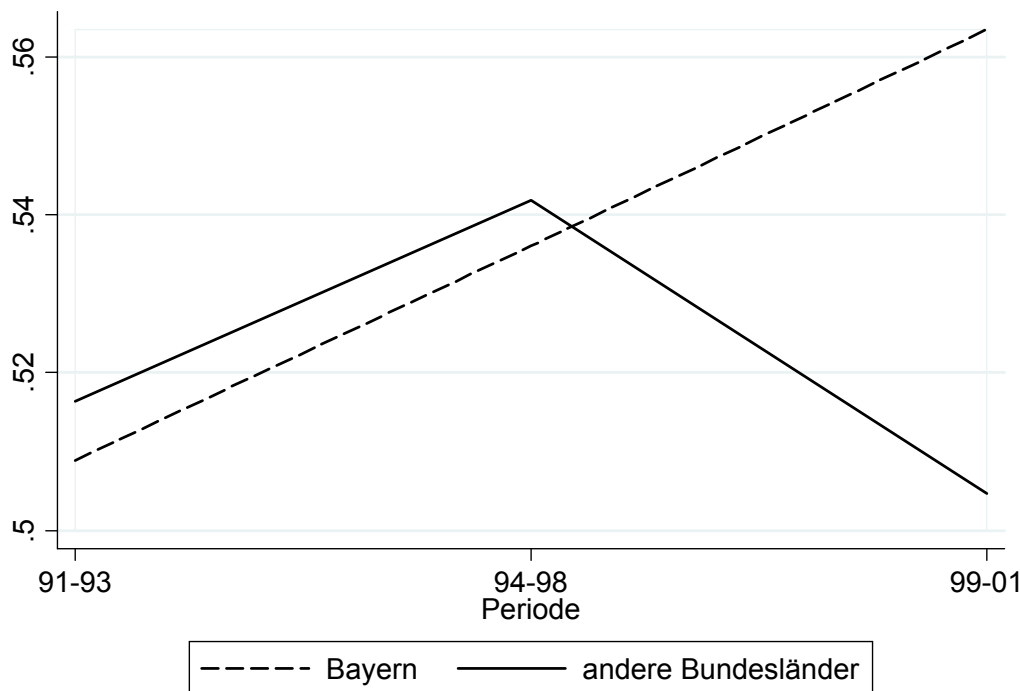
Um zuverlässig den potenziellen Effekt der Politikmaßnahme aus dem Jahr 1994 herauszurechnen, betrachten wir nur Unternehmen, die in jeder Politikperiode mindestens in einem Jahr den ifo Innovationstest beantwortet haben. Mit anderen Worten, jedes Unternehmen in der Stichprobe wird mindestens einmal vor dem Jahr 1994 beobachtet, mindestens einmal in den Jahren 1994 bis 1998 und mindestens einmal in den Jahren 1999 bis 2001.

Zusätzlich werden Unternehmen, die ihren Standort aus anderen Bundesländern nach Bayern verlagert haben und Unternehmen die aus Bayern in ein anderes Bundesland gezogen sind, aus der Stichprobe entfernt, um ausschließen zu können, dass wir möglicherweise innovative Firmen betrachten, die lediglich wegen der bayerischen Politik nach Bayern gezogen sind, um noch innovativer zu werden.

Schließlich umfasst unsere Stichprobe 709 Unternehmen mit jeweils mindestens drei Beobachtungen. Von diesen 709 befinden sich 185 in Bayern und 524 in anderen Bundesländern. Wir verlieren 10 Unternehmen durch fehlende Informationen über ihre F&E-Ausgaben.

Abbildung 17 vermittelt einen ersten Eindruck der Wirksamkeit der Politikmaßnahme. Dargestellt sind Innovationsraten in den fünf Technologiefeldern, definiert als Anteil der Unternehmen die eine Innovation berichten. Diese Statistik wird für Bayern und die restlichen Bundesländer in jeweils jeder Politikperiode dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Innovationsraten in Bayern und den restlichen Bundesländern bis zur zweiten Periode die gleiche Entwicklung zeigen, jedoch in Bayern die Innovationsrate in der letzten Politikperiode ansteigt, während sie in den restlichen Bundesländern im Durchschnitt fällt.

Abbildung 14: Durchschnittliche Innovationsraten in betroffenen Technologiefeldern



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des ifo Innovationstests.

4.3 Die Wirksamkeit der bayerischen High-Tech-Offensive

Tabelle 9 fasst das Ergebnis der Differenz-in-Differenzen-Schätzung zusammen. „OZB 1994“ (Offensive Zukunft Bayern 1994) ist der Koeffizient der binären Variable, die die generelle Industriepolitik in Bayern ab dem Jahr 1994 abbildet. Es ist zu erkennen, dass die Einführung dieser Politikmaßnahme keine unterschiedliche Entwicklung zwischen Bayern und anderen Bundesländern im Innovationsverhalten der Unternehmen in den fünf Technologiefeldern (wie sie erst in der späteren High-Tech-Offensive definiert werden) zur Folge hatte. „HTO 1999“ (High-Tech-Offensive 1999) bildet die Politikmaßnahme in Bayern ab, die ab dem Jahr 1999 speziell auf Unternehmen in den fünf Technologiefeldern ausgerichtet war. Hier ist zu erkennen, dass die Politikmaßnahme einen signifikanten Unterschied im Innovationsverhalten der bayerischen Unternehmen im Vergleich zu Unternehmen aus anderen Bundesländern zur Folge hatte. Der Effekt liegt bei 7,96 Prozentpunkten, d.h. durch die Politikmaßnahme ist die Wahrscheinlichkeit zu innovieren für Unternehmen in Bayern aus den fünf Technologiefeldern um 7,96 Prozentpunkte gestiegen. Dieser Effekt ist statistisch signifikant und ökonomisch durchaus bedeutsam.

Darüber hinaus haben die Ausgaben für Forschung und Entwicklung einen positiven Effekt auf die Innovativität eines Unternehmens. Um auszuschließen, dass die Ergebnisse durch unterschiedliche Trends in der Innovationstätigkeit von Unternehmen in Bayern und den anderen Bundesländern

getrieben sind, wird das Modell in Spalte 2 der Tabelle um einen generellen Zeittrend und einen Bayern-spezifischen Zeittrend ergänzt. Sollte sich die Innovationstätigkeit von Unternehmen in Bayern und den anderen Bundesländern im Zeitablauf unterschiedlich entwickeln, kann dies hiermit abgebildet werden und somit aus dem identifizierten Effekt der High-Tech-Offensive herausgerechnet werden. Der Effekt der High-Tech-Offensive bleibt hierdurch allerdings unverändert.

Tabelle 9: Die Auswirkungen der Bayerischen High-Tech-Offensive auf das Innovationsverhalten der Unternehmen in den fünf geförderten Technologiefeldern

	(1)	(2)
Offensive Zukunft Bayern 1994	-0,0143 (-0,519)	-0,0157 (-0,559)
High-Tech-Offensive 1999	0,0796 ^{***} (3,424)	0,0783 [*] (2,050)
Allgemeiner Zeittrend	.	0,00184 (0,414)
Zeittrend Bayern	.	0,000351 (0,0466)
Anzahl Mitarbeiter (in 1.000)	-0,00178 (-0,147)	-0,00180 (-0,149)
FuE-Ausgaben (in 1.000 €)	0,000236 ^{***} (7,521)	0,000236 ^{***} (7,469)
Konstante	0,778 ^{***} (25,74)	0,778 ^{***} (25,41)
Jahres-fixe Effekte	inkl.	inkl.
Unternehmens-fixe Effekte	inkl.	inkl.
Beobachtungen	2368	2368
Anzahl Unternehmen	570	570
Angepasstes R ²	0,005	0,004

*Differenz-in-Differenzen-Schätzung anhand des ifo Innovationstests 1991-2001. Schätzung eines linearen Wahrscheinlichkeitsmodells. Nur Unternehmen in den fünf in der bayerischen High-Tech-Offensive definierten Technologiefeldern sind in der Stichprobe berücksichtigt. Die abhängige Variable ist binär und nimmt den Wert Eins an, wenn das Unternehmen im Berichtsjahr eine Innovation eingeführt hat. „Offensive Zukunft Bayern 1994“ ist Eins für Unternehmen in Bayern ab 1994. „High-Tech-Offensive 1999“ ist Eins für Unternehmen in Bayern ab 1999. Clusterrobuste t-Statistik auf Bundeslandebene in Klammern. Statistisches Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.*

4.4 Zusammenfassung und weiterführende Analysen

Der Freistaat Bayern hat im Jahr 1999 mit der High-Tech-Offensive als erstes Bundesland in Deutschland eine landesweite „Cluster“-Politik eingeführt, die insbesondere auf Unternehmen in fünf Technologiefeldern ausgerichtet war. Die Politikmaßnahme sollte die Infrastruktur stärken und damit die Kooperation zwischen Unternehmen, zwischen Unternehmen und dem Forschungssektor sowie zwischen Unternehmen und dem Finanzsektor fördern und damit die Innovationsaktivität von Unternehmen stärken.

Unter Verwendung eines Differenz-in-Differenzen-Ansatzes können wir zeigen, dass die bayerische Politikmaßnahme eine positive Wirkung auf die Innovationsaktivität der Unternehmen in Bayern hatte. Unternehmen in einem der fünf Technologiefelder in Bayern weisen durch die Politikmaßnahme in den folgenden Jahren eine um 7,96 Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit zu innovieren auf. Unter der Annahme, dass nicht genau zeitgleich mit dem Start der High-Tech-Offensive alle Unternehmen in Bayern einen zweiten exogenen Schock erfahren haben, der ihre Innovationsaktivität beeinflusst hat, können wir den geschätzten Effekt kausal der Einführung der High-Tech-Offensive in Bayern zuschreiben. Die Aufnahme eines Treatmentgruppen-spezifischen und eines allgemeinen Zeittrends in das Modell verändert die Ergebnisse nicht. Dies deutet darauf hin, dass die gewählte Identifikationsstrategie geeignet ist, den wahren Effekt zu identifizieren.

Ein weiteres Indiz dafür, dass die Differenz-in-Differenzen Methode in dieser Situation erfolgreich anwendbar ist, liefern Falck, Heblich und Kipar (2010) in einer Erweiterung des Differenzenansatzes. Unter Zuhilfenahme der Unternehmen in den nicht von der Politikmaßnahme betroffenen Technologiefeldern als zusätzliche Kontrollgruppe, sowohl in Bayern als auch in den anderen Bundesländern, können in einem Differenz-in-Differenzen-in-Differenzen-Ansatz zusätzlich mögliche bundeslandspezifische Trends in Bayern präzise isoliert werden. Um den geschätzten Koeffizienten kausal interpretieren zu können, muss nur noch die schwächere Annahme erfüllt sein, dass sich in Bayern die durch die Politikmaßnahme betroffenen Technologiefelder relativ zu den nicht betroffenen Technologiefeldern ohne die Politikmaßnahme genauso entwickelt hätten wie in den anderen Bundesländern. Auch in dieser Spezifikation kann ein positiver Einfluss der bayerischen Politik in vergleichbarer Höhe identifiziert werden. Die Wahrscheinlichkeit für Unternehmen, in den betroffenen Technologiefeldern eine Innovation zu berichten, steigt aufgrund der Politikmaßnahme um 4,61 Prozentpunkte.

Ob die 1,35 Milliarden Euro gemessen an der gesteigerten Innovationsaktivität eine lohnenswerte Investition gewesen sind, lässt sich nicht abschließend klären, da der Wert der zusätzlichen Innovationen nicht einfach zu messen ist. Wir sehen einzig das binäre Maß für Innovationen in den vorhandenen Daten, welches angibt, ob das Unternehmen innoviert hat.

Nichtsdestotrotz ist allein die Tatsache, dass die Anzahl der Firmen, die eine Innovation berichten, zugenommen hat, sicherlich positiv zu sehen und als Erfolg der Politikmaßnahme zu interpretieren.

Es ist allerdings möglich, Berechnungen anzustellen, die erste Rückschlüsse auf den wirtschaftlichen Effekt erlauben. Im Jahr 2001 wurden Unternehmen im ifo Innovationstest nach der Auswirkung der eingeführten Innovation auf ihren Umsatz gefragt. Hierauf aufbauend ist es möglich, für die Grundgesamtheit aller Unternehmen in den fünf Technologiefeldern in Bayern einen aggregierten Effekt der Einführung der High-Tech-Offensive auf den zusätzlichen Umsatz zu ermitteln. Die geschätzten Koeffizienten bedeuten, dass aufgrund der Politikmaßnahme zusätzliche 7,96 bzw. 4,61 Prozent der Unternehmen in den fünf Technologiefeldern in Bayern Innovationen eingeführt haben. Multipliziert mit der Anzahl der Unternehmen und dem durchschnittlichen Umsatzzuwachs aufgrund von Innovationen ergibt sich, dass durch die 1,35 Milliarden Euro teure Politikmaßnahme in Bayern die Unternehmen in den betroffenen Technologiefeldern akkumuliert zwischen 7,26 Mrd. Euro und 4,2 Mrd. Euro mehr Umsatz generieren konnten.

5 Ausblick

Mit dem ifo Innovationstest steht eine solide Datenbasis zur Analyse komplexer Zusammenhänge im Innovationsprozess von Unternehmen zur Verfügung. Mit den Sonderfragen in den letzten Wellen des ifo Innovationstests wurde diese Basis um weitere spannende Felder erweitert und die Analyse der Effekte von Qualifikation und Kompetenzen im Unternehmen sowie der Kooperation mit anderen Akteuren ermöglicht.

Für die nahe Zukunft ist geplant, die Auswertungen zur Innovationsaktivität von Unternehmen auf Basis des ifo Innovationstests um weitere Aspekte zu erweitern. Zwar ist mit der aktuellen Studie bereits ein weites Feld an Einflussfaktoren im Innovationsprozess abgedeckt. Jedoch ist es durchaus erstrebenswert, dieser Liste noch weitere mögliche Erklärungsfaktoren hinzuzufügen. So ist der ifo Innovationstest in Verbindung mit der soliden Datenbasis des ifo Konjunkturtests durchaus dazu geeignet, die Auswirkungen der jüngsten Finanzkrise am aktuellen Rand der Daten im Hinblick auf die Innovationsaktivität von Unternehmen in Deutschland zu bewerten. Hierzu können die Datensätze des ifo Instituts miteinander verknüpft werden und damit sowohl detaillierte Informationen über die Innovationsaktivität als auch Informationen über die Geschäftslage sowie über die Kredithürde der Unternehmen genutzt werden. Die Neutralität des ifo Instituts und der jährlich wiederkehrende Charakter des Innovationstests ermöglichen eine Bewertung der Effekte, die nicht dadurch getrieben sein können, dass Unternehmen strategisch antworten.

Weiterhin soll die Datenbasis weiter verbessert werden, indem der Innovationstest selbst einer tiefgehenden Analyse unterzogen wird. Woran liegt es beispielsweise, wenn Unternehmen den Fragebogen in einer Welle nicht beantworten? Sind es die besonders beschäftigten Unternehmen oder diejenigen, die kurz vor der Insolvenz stehen? Sind es die innovativen Unternehmen oder die traditionellen Produzenten von Standardprodukten? All diese Fragen gilt es zu beantworten, um die Analysen auf Basis des ifo Innovationstests weiter zu verbessern.

Literaturverzeichnis

Aghion, P. und P. Howitt (1998). *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, MA: MIT Press.

Aghion, P. und P. Howitt (2006). Joseph Schumpeter Lecture – Appropriate Growth Policy: A Unifying Framework, *Journal of the European Economic Association*, 4, 269-314.

Angrist, J. D. (2001). Estimation of Limited Dependent Variable Models with Dummy Endogenous Regressors: Simple Strategies for Empirical Practice, *Journal of Business and Economic Statistics*, 19, 2-16.

Audretsch, D. B. und M. Feldman (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production, *American Economic Review*, 86, 630-640.

Barro, R.J. und X. Sala-i-Martin (2004). *Economic Growth*, 2nd edition, Cambridge, MA: MIT Press.

Baumol, W. (2002). *The Free-Market Innovation Machine*, Princeton: Princeton University Press.

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2006). Bayerische Clusterpolitik.

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2009). Cluster-Offensive Bayern - Im Netzwerk zum Erfolg.

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2010). Cluster Offensive Bayern, Internet-Präsenz.

Bayern Innovativ (2006). Imagebroschüre Bayern Innovativ.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2008). Überblick: Netzwerk- und Clusteraktivitäten der Bundesländer.

Campbell, D. T. (1969). Reforms as Experiments, *American Psychologist*, 24, 409-429.

Card, D. E. und D. Sullivan (1988). Measuring the Effect of Subsidized Training Programs on Movements In and Out Employment, *Econometrica*, 56, 497-530.

Card, D. E. (1990). The Impact of the Mariel Boatlift on the Miami Labor Market, *Industrial and Labor Relations Review*, 43, 245-257.

Deutsche Telekom Stiftung (2010). Innovationsindikator Deutschland.

Duranton, G. (2011). California Dreamin': The Feeble Case for Cluster Policies, *Review of Economic Analysis*, 3, 3-45.

Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinters Publishers.

Exzellenz NRW – Cluster Nordrhein-Westfalen (2010a). Landescluster.

Exzellenz NRW – Cluster Nordrhein-Westfalen (2010b). Energieforschung.

Falck, O., S. Heblich und S. Kipar (2010). Local Industrial Policies: Direct Evidence from a Cluster-Oriented Policy, *Regional Science and Urban Economics*, 40, 574-582.

Falck, O. und S. Kipar (2010). Die High-Tech-Offensive im Freistaat Bayern, *ifo Schnelldienst* 63 (03), 21-26.

Falck, O., S. Kipar und P. Paul (2010). Unternehmenskooperationen im Innovationsprozess: Erste deskriptive Befunde neuer Fragen im ifo Innovationstest, *ifo Schnelldienst* 63 (01), 23-27.

Falck, O., S. Kipar und L. Wößmann (2008). Humankapital und Innovationstätigkeit von Unternehmen: erste deskriptive Befunde neuer Fragen im ifo Innovationstest, *ifo Schnelldienst* 61 (07), 10-16.

Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (2004). Evaluierung und Weiterentwicklung der Netzwerkstrategie des Freistaates Sachsen.

Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class*, New York: Basic Books.

Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance – Lessons from Japan*, London: Pinters Publishers.

FRP & CIP Portal Nordrhein-Westfalen (2010). Clusterstrategie.

Granovetter, M. S. (1973). The Strength of Weak Ties, *American Journal of Sociology*, 6, 1360-1380.

hannoverimpuls (2010). Innovativste Wirtschaftsförderung.

Hanushek, E. A. und L. Wößmann (2008). The Role of Cognitive Skills in Economic Development, *Journal of Economic Literature*, 46, 607-668.

Harhoff, D. (2008). Innovation, Entrepreneurship und Demographie, *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 9 (Sonderheft), 46-72.

Heblich, S. und V. Slavtchev (2009). The Location of University Spinoffs, University of Jena, mimeo.

Jaffe, A. B., M. Trajtenberg und R. Henderson (1993). Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations, *Quarterly Journal of Economics*, 108, 577-598.

Jones, C. I. (2001), *Introduction to Economic Growth*, 2nd edition, New York: Norton.

Jurczek, P. und I. Scherm (2007). Clusterstrategien als neues Paradigma der Wirtschaftsförderung in Sachsen, In: Sachsen und Tschechien - zwischen Konkurrenz und Zusammenarbeit aus geographischer Sicht. Beiträge zur Kommunal- und Regionalentwicklung, 44, Chemnitz.

- Kiese, M. und L. Schätzl (2008). *Cluster und Regionalentwicklung – Theorie, Beratung und praktische Umsetzung*, 1. Auflage. Hannover.
- Klepper, S. (1996). Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle, *American Economic Review*, 86, 562-583.
- Kuhlmann S. (2003). Future Governance of Innovation Policy in Europe. In: European Commission Directorate-General for Enterprise (Ed.): Future Directions of Innovation Policy in Europe, Proceedings of the Innovation Policy Workshop Held in Brussels on 11 July 2002, Innovation Papers No 31, 40-48.
- Lachenmaier, S. (2007). *Effects of Innovation on Firm Performance*, ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung 28, München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung.
- Landeshauptstadt Dresden (2010). Wirtschafts- und Wissensstandort – Mikroelektronik/IuK.
- Lazear, E. (2005). Entrepreneurship, *Journal of Labour Economics*, 23, 649-680.
- Malerba, F., L. Orseniga, und P. Peretto (1997). Persistence of Innovative Activities, Sectoral Patterns of Innovation and International Technological Specialization, *International Journal of Industrial Organization*, 15, 801-826.
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*, London: MacMillan.
- Martin, R. und P. Sunley (2003). Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea. *Journal of Economic Geography*, 3, 5-35.
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2009). Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007-2013 – Operationelles Programm (EFRE) für das Ziel „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung“ für Nordrhein-Westfalen nach Artikel 37 der Verordnung (EG) Nr. 1083/2006 des Rates vom 11. Juli 2006.
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2010a). Ziel2.NRW – Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung, Wettbewerbe und weitere Fördermöglichkeiten.
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2010b). Ziel2.NRW – Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung.
- Murphy, K. M., A. Shleifer und R. W. Vishny (1991). The Allocation of Talent: Implications for Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 106, 503-530.
- Nelson, R. R. und S. G. Winter (1982). The Schumpeterian Tradeoff Revisited, *American Economic Review*, 72, 114-132.
- Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (2008). Regionale Strukturpolitik für Wachstum und Arbeitsplätze - Eckwertepapier.
- OptoNet e.V. (2010). Willkommen bei OptoNet - Kompetenznetz Optische Technologien.

- OECD (1999). *Managing National Innovation Systems*, Paris.
- OECD (1997). *National Innovation Systems*, Paris.
- Penzkofer, H. (2004). ifo Innovationstest, in: G. Goldrian (Hrsg.), *Handbuch der umfragebasierten Konjunkturforschung*, ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung 15, München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung.
- Porter, M. (1998). *On Competition*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Ragnitz, J. (2010). Technologiebericht Sachsen 2009 – Zusammenfassung, *ifo Dresden berichtet*, Ausgabe 1/2010.
- Roland Berger & Partner (2000). *Zukunftsinvestitionen in Baden-Württemberg*, Studie im Auftrag der Landesstiftung Baden-Württemberg GmbH.
- Romer, P.M. (1990). Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98, S71-S102.
- Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit (2008). *Sächsische Clusterpolitik, Verbundinitiativen in der sächsischen Industrie*.
- Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (2010). *Industriepolitik*.
- Schumpeter, J. A. (1911). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Leipzig: Duncker & Humblot.
- Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit (2009a). *Programm Thüringen-Technologie*.
- Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit (2009b). *Wirtschaftsbericht 2009 für den Freistaat Thüringen*.
- Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit (2010). *Technologiefelder & Cluster*.
- Vandenbussche, J., P. Aghion und C. Meghir (2006). Growth, Distance to Frontier and the Composition of Human Capital, *Journal of Economic Growth*, 11, 97-127.
- Verbundinitiative Automobilzulieferer Sachsen AMZ (2010). *Innovationen*.
- Winter, S. (1984). Schumpeterian Competition in Slternative Technological Regimes, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 5, 287-320.
- Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH (2010). *Silicon Saxony – My Favorite Place*.
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2008). *Regionaler Cluster-Atlas Baden-Württemberg 2008 – Bestandsaufnahme clusterbezogener Netzwerke und Initiativen*.
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2009). *Wirtschaftsminister Ernst Pfister legt Bericht zur Clusterstrategie vor, Pressemitteilung vom 25. Mai 2009*.

Bearbeiter der Studie:

Dr. Oliver Falck

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und stellvertretender Leiter des Bereichs Humankapital und Innovation am ifo Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München.

Stefan Kipar, MSc.

ist Junior Researcher im Bereich Humankapital und Innovation am ifo Institut.

Prof. Dr. Ludger Wößmann

ist Leiter des Bereichs Humankapital und Innovation am ifo Institut und Professor für Volkswirtschaftslehre, insb. Bildungsökonomik, an der Ludwig-Maximilians-Universität München.