

### Versteckte Dynamik - wirtschaftliche Innovationen in ländlichen Räumen

Küpper, Patrick; Margarian, Anne

Veröffentlichungsversion / Published Version  
Zeitschriftenartikel / journal article

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Küpper, P., & Margarian, A. (2012). Versteckte Dynamik - wirtschaftliche Innovationen in ländlichen Räumen. *Europa Regional*, 18.2010(2-3), 79-94. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-314832>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

## Versteckte Dynamik – wirtschaftliche Innovationen in ländlichen Räumen

PATRICK KÜPPER UND ANNE MARGARIAN

### Zusammenfassung

Wirtschaftliche Innovationen sind eine Triebkraft ökonomischer Entwicklung. Dennoch spielen Innovationen in der Forschung zu ländlichen Räumen kaum eine Rolle. Gleichzeitig fokussiert die regionale Innovationsforschung stark auf Agglomerationsräume. Dieser räumliche Bias der Innovationsforschung kann theoretische oder methodische Ursachen haben. So fokussieren die angewandten Definitionen von Innovationen häufig auf radikale Neuerungen in wissensintensiven Branchen, die sich in den Ballungsräumen konzentrieren. Räumliche Innovationstheorien argumentieren mit Agglomerationsvorteilen, was den Blick auf kleine Cluster und Einzelunternehmen in ländlichen Räumen verstellt. Methodische Probleme entstehen durch die unzureichenden Indikatoren in der Sekundärstatistik zur Messung von Innovationen sowie die fehlende regionale Repräsentativität von groß angelegten Unternehmensbefragungen. Vor diesem Hintergrund ist eine abschließende Beschreibung und Erklärung der räumlichen Verteilung von Innovationen derzeit kaum möglich. Die empirischen Befunde anderer Autoren und eigener Berechnungen weisen aber darauf hin, dass Betriebe im ländlichen Raum bei gegebener Branchenstruktur nicht weniger innovativ sind als andere Betriebe. Darüber hinaus gibt es Hinweise auf die komparativen Vorteile von ländlichen Räumen. Hier sind vor allem Betriebe, die in ihrer Innovationstätigkeit auf Kooperationen mit anderen setzen, angesiedelt. Zum Teil konnte eine relativ höhere Aktivität innovativer Unternehmen bei Prozessinnovationen oder bei der Einführung von Marktneuheiten nachgewiesen werden. Insgesamt gibt es zwar einen starken positiven Einfluss von Agglomerationseffekten auf die räumliche Verteilung von Betrieben innovativer Branchen, Unternehmen in ländlichen Räume haben aber dennoch strategische Möglichkeiten, um Standortnachteile auszugleichen und potenzielle Vorteile der geringen Dichte zu nutzen. Sie können bspw. ihre Mitarbeiter weiterqualifizieren, um einer Fachkräfteknappheit zu entgehen, Wissen über räumlich weit entfernte Netzwerke generieren oder von der geringen Wettbewerbsintensität profitieren. Weitere Forschung ist jedoch nötig, um räumliche Innovationsprozesse besser zu verstehen und die beobachteten Muster zu erklären und um Politiken besser auf die Besonderheiten ländlicher Räume zuschneiden zu können.

Regionale Innovationstheorie, Innovationsindikatoren, Innovationsintensität von Branchen, Forschung und Entwicklung, Patentanmeldungen, ländliche Räume

### Abstract

#### Hidden Performance – Economic Innovations in Rural Regions

Innovations in the commercial sphere are a driving force of economic development. Nevertheless, rural studies hardly ever consider innovations explicitly while regional studies on innovations concentrate on agglomerations. This spatial bias of innovation-research may have theoretical or methodological causes. Applied definitions of innovation, for example, often focus on radical innovations in knowledge-based industries that are concentrated in agglomerations. Regional theories of innovation base many arguments on advantages of agglomeration, constraining the perspective on small clusters and single enterprises in rural areas. Insufficient indicators in secondary statistics for the assessment of innovations and a lack of regional representativeness of large-scale industry-surveys cause methodological problems. Against this background a conclusive description and explanation of the spatial distribution of innovations is not possible presently. Empirical results of other authors as well as of own calculations suggest, though, that firms in rural areas given their industry-structure are as innovative as other firms. Moreover, some results indicate specific comparative advantages of rural locations. Here innovative firms put emphasis on cooperation with others. A relative dominance of activities in process-innovations or introduction of novelties to the market has been detected among innovative firms in rural areas. It cannot be neglected that there is a strong positive impact of agglomeration on the spatial distribution of innovative industries. However, at the same time enterprises in rural areas have strategic opportunities, which they may use in order to balance potential locational disadvantages. This could enable them to profit from advantages of reduced industry- and population-density. For example, firms may qualify their own personal in order to circumvent potential labour-shortages, they could accumulate knowledge with the help of supraregional networks, and they could take profit from reduced direct competition. Nevertheless, further research will be necessary in order to learn to understand spatial processes of innovation and to explain observed patterns. This will also help to create adequate policies that account of the peculiarities of rural areas.

Regional innovation theory, measurement of innovations, innovativeness of industries, research and development, rural areas

## Einleitung

Wirtschaftliche Innovationen sind die Triebkraft ökonomischer Entwicklung.<sup>1</sup> Nicht zu Unrecht spielen sie daher sowohl in der politischen als auch in der wissenschaftlichen Diskussion eine herausgehobene Rolle. Spätestens mit der Lissabon-Strategie der europäischen Staats- und Regierungschefs aus dem Jahre 2000 steht die Förderung von Innovationen ganz oben auf der politischen Agenda. Diese Strategie hat die Regionalpolitik der EU in der aktuellen Förderperiode maßgeblich bestimmt und zu einer Verknüpfung von Regional- und Innovationspolitik geführt (KOSCHATZKY u. STAHLACKER 2010, S. 7f.). Diese Orientierung der Politik auf Innovationen wurde kürzlich durch das Nachfolgerpapier „Europa 2020“ bekräftigt. Ein Beispiel für die Bedeutung von Innovationen in der deutschen Politik stellt das erste Leitbild der Raumordnung „Wachstum und Innovation“ dar, das 2006 verabschiedet wurde. Dabei wird den Metropolregionen eine Motorenfunktion für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des Landes beigemessen. BLOTEVOGEL (2002, S. 346) definiert Metropolregionen selbst nicht nur über ihre Gateway- und Steuerungsfunktion, sondern auch über ihre Innovationsfunktion.

In der Regionalökonomie und Wirtschaftsgeographie spielen Innovationen ebenfalls eine zentrale Rolle. In den Modellen der Neuen Wachstumstheorie werden Innovationen als treibende Kräfte wirtschaftlicher Entwicklung endogenisiert (BRÖKER 1994). Raumwissenschaftliche Ansätze beschäftigen sich damit, wie Innovationen in räumlicher Hinsicht erzeugt werden und welche räumlichen Faktoren die Innovationsintensität beeinflussen. Die Ansätze basieren auf Theorien zu Netzwerken (MAILLAT, CREVOISIER u. LECOQ 1994), innovativen Milieus (FROMHOLD-EISEBITH 1995), Industrie-Clustern (PORTER 1990) und

lernenden Regionen (BOEKEMAN et al. 2001). In diesen Theorien spielt die räumliche Ballung wirtschaftlicher Aktivität eine entscheidende Rolle, weshalb Innovationen eher in Agglomerationsräumen vermutet werden. Dies gilt auch für den aktuell viel diskutierten Ansatz der kreativen Klasse. Nach FLORIDA (2002) benötigt diese in erster Linie Technologie, Talent und Toleranz und damit Faktoren, die schon fast selbstverständlich in den Großstädten vermutet werden.

Bei einer Durchsicht der Forschungsliteratur zu ländlichen Räumen wird der Eindruck bestätigt, dass Innovationen ein primäres Thema der Stadtforschung sind, während die Thematik in Untersuchungen zu ländlichen Räumen keine Rolle spielt. In aktuellen Lehrbüchern (z.B. HENKEL 2004; BEETZ, BRAUER u. NEU 2005; CLOKE, MARDSON u. MOONLEY 2006) taucht das Schlagwort ‚Innovation‘ weder in den Kapitelüberschriften noch im Register auf. Nicht viel anders sieht es in den Fachzeitschriften aus. Während sich in wirtschaftsgeographischen und regionalökonomischen Zeitschriften ein bis zwei Artikel pro Heft mit der Innovationstätigkeit im Raum beschäftigen, tauchte der Begriff lediglich in zwei Artikelüberschriften der vergangenen 20 Jahre im Journal of Rural Studies auf.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich der vorliegende Artikel mit der Frage, warum wirtschaftliche Innovationen in ländlichen Räumen ein relevantes Forschungsthema darstellt und warum diese Innovationen möglicherweise durch die bisherige Forschung, die stark auf Agglomerationen fokussiert, nicht ausreichend erfasst und erklärt wird. Dazu sollen Probleme und Widersprüche in der wissenschaftlichen Diskussion herausgearbeitet werden, um so offene Fragen und Hypothesen in Bezug auf Innovationen in ländlichen Räumen zu ermitteln. Zunächst werden theoretische Verzerrungen und anschließend methodische Probleme diskutiert. Dann werden eigene quantitative Analyseergebnisse vorgestellt. Abschließend werden offene Fra-

gen identifiziert und mögliche Antworten für künftige Forschungen abgeleitet.

## Theoretische Verzerrungen in der Innovationsdiskussion

### Was genau sind Innovationen?

In diesem Artikel geht es nicht um soziale oder kulturelle, sondern um wirtschaftliche Innovationen. In diesem Kontext wird in der Regel unter einer Innovation die erstmalige Kommerzialisierung von Wissen durch ein Unternehmen verstanden (COOKE 2008, S. 94; STERNBERG 2009, S. 481). Innovationen stellen also nicht notwendigerweise Marktneuheiten dar. Allerdings reicht die bloße Entwicklung oder Übernahme von neuem Wissen alleine zur Innovation nicht aus. Erst wenn ein Unternehmen in der Lage ist, mithilfe dieses Wissens Geld zu verdienen, also Marktanteile zu erhalten oder hinzu zu gewinnen, handelt es sich um eine Innovation. Häufig wird nach Produkt-, Prozess-, Organisations-, Beschaffungs- und Marketinginnovationen unterschieden (FRITSCH 2005, S. 475f.).

Auch wenn in den Einleitungen zu Innovationsstudien meist diese breite Definition von Innovationen verwendet wird, konzentrieren sich die meisten Innovationsforscher in ihren empirischen Untersuchungen auf Produktinnovationen. Der Grund liegt sicherlich in der Notwendigkeit zur Fokussierung empirischer Erhebungen und der Schwierigkeit, die übrigen Innovationsarten durch geeignete Indikatoren hinreichend zu erfassen. Manche Studien, in denen auch Prozessinnovationen erhoben werden, zeigen, dass gerade in ländlichen Räumen diese Art der Innovation eine besonders große Rolle spielt (KEEBLE 1997; TÖDTLING 1990).

Ein weiteres definitorisches Problem besteht im Ausmaß des Neuen, das für eine Innovation erforderlich ist. Häufig werden nur deutliche oder sogar radikale Neuerungen betrachtet. Allerdings ist davon auszugehen, dass eine Vielzahl von Innovationen schleichend und inkrementell erfolgt (TÖDTLING u. TRIPPL 2005, S. 1204). Ein solch breites Verständnis von Innovation erscheint gerade für die

<sup>1</sup> Empirisch wurde das beginnend mit SOLOW (1956) oder ABRAMOVITZ (1956) indirekt in einer Vielzahl von Studien gezeigt, die immer wieder zu dem Ergebnis kamen, dass langfristiges ökonomisches Wachstum nur zu einem kleineren Teil durch das beobachtete Wachstum im Faktoreinsatz erklärt werden kann.

Forschung außerhalb von Hightech-Regionen von Bedeutung, um Innovationen identifizieren zu können.

Schließlich und im Zusammenhang mit dem letzten Punkt stellt sich die Frage nach dem Verständnis vom Innovationsprozess. Traditionell werden Innovationen als lineare, planbare Prozesse verstanden (TÖDTLING u. TRIPPL 2005, S. 1205). Damit wachsen die Innovationen, wenn die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung erhöht werden. Der Zusammenhang zwischen dem Input und dem Ergebnis ist allerdings in Bezug auf Innovationen mit starker Unsicherheit behaftet (NELSON u. WINTER 1982). Die Konzeption von Innovationstätigkeit als linearen Prozess führt leicht zu einer ausgeprägten Input-Orientierung der Betrachtung und verstellt damit u.U. den Blick auf die Frage nach Effizienzunterschieden in der „Produktion“ von Innovationen (s.u.). Viel spricht außerdem dafür, dass diese Innovationsprozesse, die speziellen „Innovationsroutinen“ entspringen (vgl. SCHUMPETERS „routinized innovation“ (1950)), lediglich einen Teil der gesamten Innovationsaktivität ausmachen. NELSON und WINTER (1982, S. 129) bringen Beispiele dafür, wie organisatorische und technische Innovationen in direkter Reaktion auf konkrete Probleme im Arbeitsprozess auch entstehen können. Solche Innovationen können als emergent und inkrementell charakterisiert werden. Sie entstehen oft in Interaktion mit einer Vielzahl von Akteuren, die nicht notwendigerweise im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE) arbeiten.

### **Wird die Bedeutung räumlicher Nähe und Konzentration überbetont?**

Oftmals wird eine räumliche Ballung von Innovationsaktivitäten konstatiert. Diese Konzentration wird theoretisch mit Agglomerationsvorteilen begründet. Dazu zählen die Erleichterung von Face-to-Face-Kontakten, der Zugang zu Forschungseinrichtungen, ein spezialisierter Arbeitsmarkt und Innovationseinrichtungen (FRITSCH 2005, S. 477). Dabei spielt insbesondere das *taszide* Wissen, das sich wie empirisch gezeigt stark distanzabhängig überträgt, eine zentrale Rolle

(z.B. HOWELLS 2002). Dieses *taszide* Wissen ist im Gegensatz zum kodifizierten Wissen an Personen gebunden. Der Austausch erfolgt daher in erster Linie über den Arbeitsplatzwechsel, der meist kleinräumig erfolgt. Darüber hinaus ist die Übertragung nur im persönlichen Kontakt in vertrauensvollen Beziehungen und bei einem gemeinsamen sozialen und kulturellen Kontext möglich. Dabei wird davon ausgegangen, dass dies alles durch räumliche Nähe erleichtert wird.

Es gibt aber empirische Hinweise, dass innovative Cluster relativ klein sein können und ein Großteil außerhalb der Agglomerationen, teilweise sogar in ländlichen, peripheren Räumen, liegt (CECCATO u. PERSON 2002; COOKE 2002; PORTER 1998). Offensichtlich ist daher weniger die Größe potenzieller Netzwerke in einer Region entscheidend, sondern vielmehr die tatsächliche Intensität und Qualität der Vernetzung zwischen den beteiligten Akteuren (FRITSCH 2005, S. 477).

Darüber hinaus gibt es empirische Argumente, die die Bedeutung räumlicher Nähe generell in Frage stellen. Die Ergebnisse des European Regional Innovation Survey (ERIS) zeigen zunächst, dass die Charakteristik eines Unternehmens einen viel wichtigeren Einfluss auf seine Innovationstätigkeit hat als regionale Faktoren (KOSCHATZKY 2001, S. 271; STERNBERG 2009, S. 487f.). Außerdem geht daraus hervor, dass der Handlungsradius gerade innovativer Unternehmen nicht auf die eigene Region beschränkt ist. Vielmehr beziehen diese das relevante Wissen meist aus interregionalen und internationalen Kooperationen ein (STERNBERG 2007, S. 657). Der Hauptgrund kann darin gesehen werden, dass der mit Abstand wichtigste Lieferant von neuem Wissen für den Innovationsprozess die eigenen Kunden sind (LANDABASO 2001, S. 78; TRIPPL, TÖDTLING u. LENGAUER 2009). FuE-Kooperationen sind aber auch deshalb häufig überregional, weil hierzu stark spezialisiertes Wissen, das nur wenige Forschungseinrichtungen oder Berater liefern können, gesucht wird (BUTZIN 2009, S. 197; MENG 2009). Neben den überregionalen Netzwerken

sind globale Marktbedingungen, Politik und die Macht großer Konzerne für die Entwicklung und den Erfolg von Innovationsprozessen von Bedeutung (MOULART u. MEHMOOD 2010, S. 106f.).

In den wirtschaftsgeographischen und regionalökonomischen Untersuchungen zu Innovationen wird meist nur die Bedeutung geographischer Nähe betrachtet. BOSCHMA (2005) hat hingegen vier weitere Formen der Nähe herausgearbeitet, die für den Innovationsprozess von Bedeutung sind: institutionelle (Sprache, Werte, Gepflogenheiten etc.), soziale (stabile vertrauensbasierte Beziehungen), organisatorische (Kontinuum zwischen Markt und Hierarchie) und kognitive (Lücke zwischen neuem und existierendem Wissen) Nähe. All diese Formen der Nähe weisen Vor- und Nachteile für den Innovationsprozess auf. Daher wird oftmals von einem Mittelweg als Ideal ausgegangen (STERNBERG 2007, S. 659f.).

Daneben gibt es auch Formen der Wissensvermittlung, bei denen die Nähe keine Rolle spielt. GRABHER und IBERT (2006, S. 263) sprechen von *connectivity* als einem Austausch beruflicher Informationen, z.B. in Online-Foren, bei dem Kultur und Vertrauen unwichtig sind. TRIPPL und TÖDTLING (2009, S. 448) nennen in ihrer Typologie von Wissensquellen eine Vielzahl an Quellen, die ebenfalls nicht primär distanzabhängig sind: Auftragsforschung, Consulting, Einkauf von Lizenzen, Lesen wissenschaftlicher Literatur, Teilnahme an Messen und Konferenzen etc.

KOSCHATZKY (2001, S. 298) kommt auf der Basis einer umfangreichen Literaturstudie zu dem Schluss, dass kein hierarchisches räumliches Innovationsmuster von den Agglomerationsräumen zu den peripheren Regionen besteht. Es gibt sogar Studien, die zumindest für Prozessinnovationen eine signifikant höhere Innovationstätigkeit in den peripheren Räumen nachweisen (z.B. KEEBLE 1997). Allerdings wird meist gezeigt, dass in der Peripherie häufig weniger innovierende Unternehmen vorhanden sind, diese aber vergleichbar innovativ sind wie die in den Agglomerationen (KOSCHATZKY 2001, S. 298).

Angesichts ihres relativen Innovationserfolges kann es sein, dass eine Stärke von Unternehmen im ländlichen Raum darin besteht, sich an die gegebenen Bedingungen anzupassen und sich ein entsprechendes Unternehmensumfeld selbst zu schaffen (LAMBOOY 2001, S. 32). Außerdem sind diese Unternehmen besonders aufmerksam bezüglich der Knüpfung und Nutzung internationaler und überregionaler Netzwerke. Beispielsweise werden Kontakte zu früheren Arbeitgebern intensiv genutzt (ebd.). VAESSEN und KEEBLE (1995, 496ff.) zeigen für Klein- und mittelständische Unternehmen (KMU) in Großbritannien, dass keine Innovationsunterschiede zwischen Zentrum und Peripherie bestehen, obwohl die Aufwendungen für FuE in der Peripherie geringer sind. Demzufolge sind die Unternehmen in peripheren Räumen in der Lage, ihre FuE effizienter zu nutzen. Begründet wird dies mit der stärkeren Außenorientierung dieser Unternehmen auf Grund der kleineren Heimatmärkte. Damit steigt das Wissen über regionsexterne Märkte, und Lernprozesse in Netzwerken über viel größere Räume werden ermöglicht. Auf diese Weise wird Wissen generiert, das in manchen Bereichen für einen erfolgreichen FuE-Prozess erforderlich ist. Ein weiteres Beispiel für den unternehmerischen Umgang mit Standortnachteilen liegt in der verstärkten Weiterbildung, um die Arbeitskräfteknappheit zu kompensieren. Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass insbesondere mittlere Unternehmen in peripheren Räumen innovativer sind als vergleichbare Unternehmen im Zentrum, um Umfeldnachteile der Region auszugleichen (ebd.). Insgesamt kann also der Standortnachteil durch eine entsprechende Unternehmensstrategie zum Wettbewerbsvorteil werden.

In den ländlichen Räumen ist die Dichte von Unternehmen und Forschungseinrichtungen relativ gering (*organisational thinness*). Andererseits ist eine starke Agglomeration noch kein Garant für starken Wissenstransfer, wenn die Interaktionen zwischen den vorhandenen Akteuren fehlen oder unzureichend sind

(ISAKSEN 2001, S. 109f.; TÖDTLING u. TRIPPL 2005, S. 1207). Das Problem fehlender Vernetzung (*fragmentation*) kann demnach auch in Metropolregionen auftreten (ROCHA u. STERNBERG 2005). Neben der Unkenntnis möglicher Kooperationspartner auch auf Grund unübersichtlicher Strukturen in großen Ballungsräumen kommt ein starkes Konkurrenzdenken zur Erklärung in Frage. Häufig wird die Gefahr gesehen, dass Wissen abgesaugt wird und ein Unternehmen keinen Wettbewerbsvorteil durch seine Invention erzielen kann (FRITSCH 2003, S. 8ff.; OINAS 2001, S. 60f.). Auf der anderen Seite können zu starke Verflechtungen in einer Region und eine Überspezialisierung auf eine schrumpfende Branche die Innovationsfähigkeit von Agglomerationsräumen verringern. Dieses als *lock-in* bezeichnete Phänomen wird häufig in Altindustrieregionen beobachtet. GRABHER (1993) hat dabei drei Formen herausgearbeitet: den funktionalen *lock-in*, der begründet ist in zu starken Netzwerken zwischen Unternehmen, den kognitiven *lock-in* aufgrund einer homogenen Sicht der Welt und den politischen *lock-in*, der sich aus einer zu starken Verflechtung zwischen politischen und wirtschaftlichen Schlüsselakteuren ergibt.

### Methodische Probleme bei der Messung von Innovationen

#### Mit welchen Indikatoren lassen sich Innovationen messen?

Nach STERNBERG (2009, S. 487) gibt es keinen idealen Indikator zur Messung von Innovationen. Daher sind Kompromisse nötig. Meist werden die Inputs in den Innovationsprozess analysiert, obwohl eigentlich der Output gemessen werden soll. Dazu zählen der Anteil der Ausgaben für FuE am Umsatz, der Anteil der Beschäftigten in FuE an den Gesamtbeschäftigten oder das Risikokapital. Ein Grundproblem dieser Inputindikatoren besteht darin, dass in den einzelnen Branchen stark unterschiedliche Inputs erforderlich sind, um Innovationen zu generieren. Somit besteht die Gefahr, dass nicht regionale Innovationsunterschiede,

sondern Unterschiede in der Branchenstruktur zwischen den verschiedenen Regionen abgebildet werden (KOSCHATZKY 2001, S. 232f.). Darüber hinaus werden Effizienzunterschiede in der Verwertung der Inputs nicht erkennbar.

Ein weiterer Input-Indikator ist der Anteil der hochqualifizierten Beschäftigten. Dieser Gruppe wird eine besondere Bedeutung bei der Generierung von neuem Wissen und der Absorption bestehenden Wissens beigemessen. Empirische Ergebnisse weisen jedoch darauf hin, dass das Qualifikationsniveau keinen Einfluss auf das Unternehmensergebnis hat (VAESSEN u. KEEBLE 1995, 499). Innovative Unternehmen beschäftigen zwar relativ mehr Wissenschaftler, benötigen aber auch viele Techniker mit mittlerer oder niedriger Qualifikation. Im Gegensatz dazu weisen die übrigen Unternehmen relativ viele hochqualifizierte Beschäftigte im Management aus.

Häufig werden Patentanmeldungen zum Teil relativ unreflektiert als Output-Indikator genutzt und mit Innovationen gleichgesetzt. Der Hauptgrund für die Verwendung dürfte in der guten Datenverfügbarkeit, auch im internationalen Vergleich, liegen. Patente aber schützen lediglich technische Marktneuheiten. Organisations-, Marketing- oder Beschaffungsinnovationen werden eben so wenig erfasst wie inkrementelle Innovationen und Innovationen, die lediglich für ein Unternehmen oder eine Branche neu sind. Des Weiteren werden längst nicht alle Neuerungen auch patentiert, was am Aufwand und den hohen Kosten liegt, die sich gerade für kleinere Unternehmen häufig nicht lohnen. Die Patentierung schwankt stark zwischen den einzelnen Branchen, was aber nicht bedeutet, dass diese auch unterschiedlich innovativ sein müssen. Ein weiteres zentrales Argument gegen den Indikator besteht darin, dass völlig offen ist, ob die geschützten Inventionen auch tatsächlich in die Produktion übernommen werden und sich schließlich am Markt behaupten können. Daher muss dieser Indikator eher als Input-Indikator betrachtet werden; STERNBERG (2009, S. 487) spricht auch von einem

Throughput-Indikator. Ein weiteres Problem besteht bei der räumlichen Verortung der Patente. Die Anmeldungen nach Erfindersitz führen zu Verzerrungen, wenn Wohnsitz und Arbeitsort räumlich auseinanderklaffen oder wenn die Anmeldung einer Forschungsgemeinschaft zentral erfolgt. In der Regel wird jedoch nach dem Anmeldesitz verortet, was noch größere Verzerrungen zur Folge hat. Da häufig Unternehmen Patente melden, wird in dieser Statistik meist lediglich der Standort der Unternehmenszentrale berücksichtigt und nicht der Betriebsitz, an dem die Erfindung entstanden ist (MÖSGEN 2008; PAKES u. GRILICHES 1980, S. 377f.).

Neben den Patentanmeldungen werden teilweise noch weitere Indikatoren aus der amtlichen Statistik als Hilfsgrößen zur Messung des Outputs verwendet. Die Ballung von branchengleichen Unternehmen wird häufig mit einer hohen Innovationstätigkeit gleichgesetzt, was wie oben diskutiert nicht unbedingt der Fall sein muss. Im Gegenteil kann sich die räumliche Konzentration durch hohe Wettbewerbsintensität und *lock-in* auch negativ auswirken. Teilweise werden die Unternehmensgründungen als Indikator verwendet, da junge Unternehmen als besonders innovativ gelten. Allerdings korreliert die Gründungstätigkeit negativ mit der wirtschaftlichen Entwicklung (KPMG SPECIAL SERVICES UND EIM BUSINESS & POLICY RESEARCH 2002, S. 7f.). Das bedeutet, dass Gründungen häufig aus der drohenden Arbeitslosigkeit vorgenommen werden und die Überlebenswahrscheinlichkeit der neuen Unternehmen in dem schwierigen Umfeld oft gering ist. Daneben kann die Beschäftigungsentwicklung in wissensintensiven Branchen einen Eindruck der Innovationstätigkeit im Raum geben. Dabei wird davon ausgegangen, dass diese Branchen besonders innovativ sind. In diesem Zusammenhang erscheint es jedoch bemerkenswert, dass die Beschäftigtenzahl z.B. in den wissensintensiven unternehmensorientierten Dienstleistungen von 2002 bis 2007 abgenommen hat und zwar vor allem in den Metropolregionen (BBSR 2009).

Um den Innovationsoutput direkt zu messen, sind Befragungen von Unternehmen erforderlich (z.B. ERIS oder Innovationserhebung des ZEW). Dabei werden die Unternehmen z.B. gefragt, ob sie in den vergangenen Jahren mindestens ein Innovationsprojekt erfolgreich abgeschlossen haben (differenziert nach Produkt- oder Prozessinnovationen, Marktneuheiten oder Nachahmerinnovationen), welche Aufwendungen für Innovationsprojekte eingesetzt wurden, wie hoch der Umsatzanteil ausfiel, der mit Produktneuheiten erzielt wurde, welche Einsparungen oder Umsatzausweitung mit Qualitätsverbesserungen im Rahmen von Prozessinnovationen erreicht wurden. Diese direkte Nachfrage bei den Unternehmen kann einen relativ guten Einblick in die Innovationstätigkeit und den Innovationserfolg liefern. Die Befragung ist jedoch ebenfalls nicht unproblematisch, da zum einen Innovation ein weit interpretierbarer Begriff ist und davon auszugehen ist, dass sich Unternehmen selbst gerne als innovativ bezeichnen. Zum anderen verlaufen die ungeplanten, inkrementellen Innovationen für die Befragten teilweise unbewusst ab, so dass sie auch nicht angegeben werden können (LANDABASO 2001, S. 79).

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die aufgezeigten Indikatorenprobleme die Aussagefähigkeit statistischer Analysen einschränken. So zeigt beispielsweise die Metaanalyse von 393 statistischen Modellrechnungen zum Einfluss von regionaler Spezialisierung, Wettbewerbsintensität und sektoraler Diversifikation auf Innovationen und wirtschaftliches Wachstum widersprüchliche Ergebnisse (DE GROOT, POOT u. SMIT 2009). Teilweise spielen diese Faktoren keine Rolle, sind positiv oder negativ korreliert. Ein zentraler Grund für diese unterschiedlichen Ergebnisse wird in der Verwendung der teilweise stark unterschiedlichen Indikatoren gesehen. Häufig wird mit Proxys gearbeitet, die theoretisch wenig überzeugen wie Patentanmeldungen für Innovationen oder die Anzahl Neugründungen für die Wettbewerbsintensität. Auch ist die Korrelation der erklärenden Variab-

len untereinander hoch. Das führt zu einem zu Multikollinearitätsproblemen und zum anderen zu verzerrten Schätzern der Variablen im Modell, wenn wichtige andere Faktoren ausgelassen wurden (*omitted variable bias*).

### Welche weiteren methodischen Schwierigkeiten bestehen?

Ein grundsätzlicher Kritikpunkt an den empirischen Analysen der räumlichen Verteilung von Innovationen besteht darin, dass der Innovationsprozess selbst nicht beobachtet werden kann. In der Folge werden Zusammenhänge theoretisch-hypothetisch angenommen und empirisch überprüft (OINAS 2001, S. 61). So sagen beispielsweise die Korrelationen von räumlicher Ballung branchengleicher Unternehmen oder starker regionaler Netzwerkbeziehungen mit hoher Innovationsaktivität nichts über den kausalen Prozess aus, der der Innovationstätigkeit zu Grunde liegt. Es gibt zunehmend Studien, die zeigen, dass räumliche Nähe nicht zu mehr Kooperationen führt oder dass, wo diese Kooperationen bestehen, kein Einfluss auf die Innovationstätigkeit erkennbar ist.

Wenn Innovationen selbst gemessen werden sollen und nicht Input-Faktoren aus der amtlichen Statistik verwendet werden, müssen Unternehmen befragt werden. Neben den Panelbefragungen im Rahmen der Europäischen Innovationserhebung (Common Innovation Survey, CIS) und ähnlichen, die oben bereits angesprochen wurden, werden Befragungen häufig im Rahmen von Fallstudien durchgeführt. Räumlich konzentrieren sich diese Fälle meist auf Agglomerationsräume. Das hat einerseits pragmatische Gründe wie die Nähe zu den Hochschulen oder den erwarteten höheren Rücklauf. Da die Antwortbereitschaft der Unternehmen relativ gering ist, sind entsprechend hohe Fallzahlen erforderlich, um noch zwischen verschiedenen Branchen oder Unternehmensgrößenklassen differenzieren zu können. Andererseits werden Cluster häufig anhand der absoluten Branchenkonzentrationen identifiziert, so dass kleine Cluster in ländlichen

Räumen gar nicht in Betracht gezogen werden. Ähnlich ist es mit absoluten oder relativen Werten zur Identifikation innovativer Räume anhand von Patentanmeldungen. Bei den absoluten Werten treten die deutschen Ballungsräume klar hervor (DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT 2006, S. 21). Relativ zur Bevölkerungszahl dominiert hingegen der süddeutsche Raum, während die so genannten Metropolregionen im Norden kaum hervorstechen (ebd., S. 23). Einen ähnlichen Effekt hat die Konzentration auf stark wissensintensive Branchen wie den Hightech-, Biotechnologie- oder Software-Sektor, die eine relativ hohe Inno-

vationstätigkeit aufweisen und stark in großen Städten konzentriert sind. Innovationen in Sektoren, die häufig in ländlichen Räumen anzutreffen sind, werden dabei ausgeblendet.

Die Rücklaufquote vieler Befragungen liegt unter 10 Prozent, was die Aussagekraft solcher Studien stark einschränkt (z.B. TRIPPL, TÖDTLING u. LENGAUER 2009, S. 450). Die wenigen landesweiten Befragungen lassen sich dann nicht mehr auf einzelne Räume herunterbrechen. Teilweise wird das Sample nur in zwei Teilräume (Zentralraum – Peripherie) unterteilt. In der Folge werden sehr unterschiedliche Raumtypen zusammengefasst

und entsprechende Unterschiede gleichen sich gegenseitig aus. Ein Beispiel ist die Studie von VAESSEN und KEEBLE (1995), in der Südostengland das Zentrum darstellt und der Rest von Großbritannien die Peripherie.

### Empirische Analyse ausgewählter Innovationsindikatoren

#### Wie stark ist der Zusammenhang zwischen Branchenstruktur und Innovationstätigkeit?

Im Folgenden soll anhand einiger Indikatoren diskutiert werden, welche regionalökonomischen Fragestellungen sich mit ihnen untersuchen lassen und welche Pro-

## Ergebnisse des deutschen Community Innovation Surveys (CIS)

Branchen des Verarbeitenden Gewerbes	Anteil der Unternehmen, die nach CIS 2004-2006 ...				Anteil der Unternehmen mit Innovationen, die nach CIS 2004-2006 ...		
	Innovationsaktivität aufwiesen	Prozessinnovationen durchführten	Produktinnovationen durchführten	Marktneueheiten einführten	Kooperationen verfolgten	zu wenig qualifiziertes Personal fanden	zu wenig Marktinformationen hatten
15: Ernährungsgewerbe	0,64	0,41	0,59	0,22	0,12	0,04	0,05
16: Tabakverarbeitung	-	-	-	-	-	-	-
17: Textilgewerbe	0,78	0,46	0,67	0,32	0,20	0,00	0,00
18: Bekleidungs-gewerbe	0,36	0,33	0,21	0,04	0,04	0,13	0,02
19: Ledergewerbe	0,71	0,45	0,66	0,22	0,16	0,00	0,00
20: Holzgewerbe (außer Möbel)	0,56	0,44	0,44	0,16	0,09	0,00	0,07
21: Papiergewerbe	0,66	0,47	0,55	0,22	0,15	0,00	0,00
22: Verlags- und Druckgewerbe etc.	0,70	0,53	0,51	0,11	0,11	0,10	0,00
23: Kokerei, Mineralölverarbeitung etc.	-	-	-	-	-	-	-
24: Chemische Erzeugnisse	0,87	0,54	0,79	0,38	0,31	0,00	0,00
25: Gummi- und Kunststoffwaren	0,70	0,50	0,63	0,28	0,13	0,02	0,02
26: Glas, Keramik, Steine und Erden	0,60	0,46	0,46	0,26	0,33	0,00	0,00
27: Metallherstellung u. -bearbeitung	0,70	0,66	0,48	0,24	0,30	0,09	0,00
28: Metallherzeugnisse	0,63	0,43	0,53	0,16	0,17	0,12	0,06
29: Maschinenbau	0,83	0,56	0,77	0,37	0,27	0,05	0,10
30: Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeschäfte etc.	0,89	0,61	0,80	0,18	0,35	0,00	0,00
31: Geräte der Elektrizitätserzeugung u. -verteilung	0,81	0,52	0,73	0,36	0,26	0,18	0,00
32: Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	0,92	0,54	0,90	0,51	0,31	0,00	0,00
33: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik; Optik	0,78	0,47	0,76	0,32	0,39	0,10	0,00
34: Kraftwagen und -teile	0,82	0,53	0,75	0,24	0,28	0,01	0,00
35: sonstiger Fahrzeugbau	0,80	0,48	0,78	0,24	0,51	0,00	0,00
36: Herstellung von Möbeln, Schmuck u. Sonstigem	0,65	0,34	0,61	0,26	0,12	0,00	0,00
37: Recycling	0,50	0,46	0,31	0,15	0,04	0,00	0,00

Anmerkung: Der Anteil aller Unternehmen, die Prozess- bzw. Produktinnovationen vornehmen, wurde aus den veröffentlichten Ergebnissen berechnet.

Quelle: Ergebnisse des CIS 2006, ZEW 2008

Tab. 1: Ergebnisse des deutschen Community Innovation Surveys (CIS)

bleme dabei möglicherweise entstehen. Die Untersuchung der Indikatoren erfolgt dabei auf Landkreisebene. Für diese empirisch fundierte Analyse wurden zum einen die Anzahl der Patente je 100.000 Einwohner (Inpatente), der Anteil der in Forschung- und Entwicklung Beschäftigten an allen Beschäftigten (Inantbeschfue) und der Anteil der hochqualifizierten Beschäftigten an allen Beschäftigten (Inanthochqual) herangezogen. Die jeweiligen Werte wurden logarithmiert, um ihre Verteilung über die Landkreise einer Normalverteilung anzunähern. Zum anderen wurde auf die Ergebnisse der Gemeinsamen Europäischen Innovationserhebung (CIS) des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) zurückgegriffen. Dokumentiert sind dort die Anteile der Unternehmen nach Branchen mit bestimmten Innovationstätigkeiten (Tab. 1). Dabei konzentriert sich die vorliegende Analyse auf Branchen des verarbeitenden Gewerbes. Branchen der Primärproduktion und des Dienstleistungssektors wurden hier nicht beachtet.

Die CIS beruht auf einer Stichprobe, die keine Repräsentativität auf regionaler Ebene garantiert. Stattdessen wurde der Anteil der Betriebe in den Landkreisen aus den verschiedenen Branchen mit den entsprechenden in Tabelle 1 dargestellten Branchenergebnissen des CIS multipliziert. Die so berechneten Branchenergebnisse wurden dann für jeden Landkreis aufsummiert und durch die Anzahl der Betriebe geteilt. Es ergeben sich verschiedene Indexwerte, die die regionale Branchenstruktur anhand ihrer Innovationsneigung in verschiedenen Dimensionen beschreiben. Den Indices, die später als Innovationsindikatoren verwendet wurden, lagen folgende Ergebnisse aus dem CIS zugrunde:

- Der Anteil der Unternehmen einer Branche, die in den Jahren 2004 bis 2006 nach eigenem Bekunden Innovationstätigkeiten aufwiesen (MInnov'),
- die Anteile der Unternehmen einer Branche, die speziell Prozessinnovationen (MProzInnov') oder Produktinnovationen (MProdinnov') durchgeführt hatten und

- der Anteil der Unternehmen einer Branche mit Produktinnovationen, die als Marktneuheiten einzuordnen sind (MMarktNeu').

Alle im vorliegenden Artikel verwendeten Indikatoren und ihre Berechnung sowie die zugrunde liegenden Datenquellen werden in Tabelle 2 genauer beschrieben. Die räumliche Verteilung der allgemeinen hier verwendeten Indikatoren der regionalen Innovationskraft wird in den Karten in Abbildung 1 dargestellt. Dabei entspricht der „Regionale Branchen-Innovationsindex“ dem Indikator ‚MInnov'.

Der räumlichen Verteilung aller abgebildeten Indikatoren ist ein deutliches West-Ost-Gefälle gemeinsam. Der regionale Branchen-Innovationsindex zeigt eine geringere räumliche Differenzierung als die anderen zwei Indikatoren (s. auch die Standardabweichungen der Indikatoren in Tab. 4). Städtische Kerne sind zwar erkennbar, ihr Abstand zu den umliegenden Kreisen ist aber weniger ausgeprägt. In den ostdeutschen Bundesländern und im ländlichen Bayern findet sich ein hoher Anteil an Betrieben aus innovationsintensiven Branchen vor allem in den kreisfreien Städten. Der Index zeigt kein ausgeprägtes West-Ost-Gefälle. Hingegen gibt es im Norden und im Osten relativ wenig Landkreise mit einem erhöhten Anteil an Beschäftigten in FuE. Ein Vergleich der entsprechenden Karten zeigt, dass nicht in allen Regionen mit innovationsintensiver Branchenstruktur ein hoher Anteil Beschäftigter in FuE existiert, dass aber alle Regionen mit einem hohen Anteil Beschäftigter in FuE in Regionen mit vielen Betrieben innovationsintensiver Branchen liegen oder an solche angrenzen. Die Patentanmeldungen konzentrieren sich in ähnlichen Regionen wie die innovationsintensiven Branchen und die Beschäftigten in FuE, allerdings ist das Süd-Nord-Gefälle hier besonders ausgeprägt. Erfasst wurde nach dem „Patentatlas Deutschland“ der Wohnsitz des Erfinders. Aus diesem Grund wird oft das Umland statt des Betriebsstandortes erfasst.

### In welchen Kreistypen finden sich innovationsstarke Branchen?

Für eine Analyse der Bedeutung ländlicher Räume in Innovationsprozessen reicht eine solche isolierte Untersuchung einzelner zentraler Indikatoren nicht aus. Sie kann lediglich zeigen, dass in einer solchen Brutto-Betrachtung städtische Zentren und ihr Umland sowie traditionelle Hochtechnologiezentren in allen beobachtbaren Dimensionen innovativer Tätigkeit dominieren. Interessant für die ländliche Entwicklung sind aber die relativen oder komparativen Vorteile der entsprechenden Regionen. Aufgrund bestehender negativer Agglomerationseffekte kann es nämlich für Unternehmen durchaus sinnvoll sein, Standorte zu wählen, die im Hinblick auf Innovationen u. U. nicht optimal ausgestattet sind, solange diese Nachteile kompensiert werden können und die Vorteile fehlender Agglomerationseffekte überwiegen. Solche komparativen Vorteile ländlicher Räume können mit einer Regressionsanalyse anhand der so ermittelten partiellen Effekte spezifischer Rahmenbedingungen besser beurteilt werden.

Eine kritische Reflexion verdeutlicht aber auch die Restriktionen der Indikatoren selbst. Vor allem wird die tatsächliche individuelle Innovationsneigung der Betriebe vor Ort durch diese Indikatoren nicht erfasst. Zum einen ist es denkbar, dass etwa größere Unternehmen einer bestimmten Branche Produktion einerseits und FuE andererseits an verschiedenen Betriebsstandorten haben, die auch räumlich weit auseinander liegen können. Diese Unterschiede könnten sich unter Umständen an der Beschäftigtenstruktur festmachen lassen. Indikatoren, die die Beschäftigtenstruktur beschreiben, sind jedoch ebenfalls lediglich Inputindikatoren. Es ist aber denkbar, dass die FuE-Bemühungen von Betrieben in Abhängigkeit von regionalen Gegebenheiten unterschiedlich erfolgreich sind. Solche Effizienzunterschiede lassen sich nur anhand von Outputindikatoren messen. Die Zahl der Patente ist eher ein „Throughputindikator“ (s.o.), der aber in Ermangelung von Alternativen häufig als Outputindika-

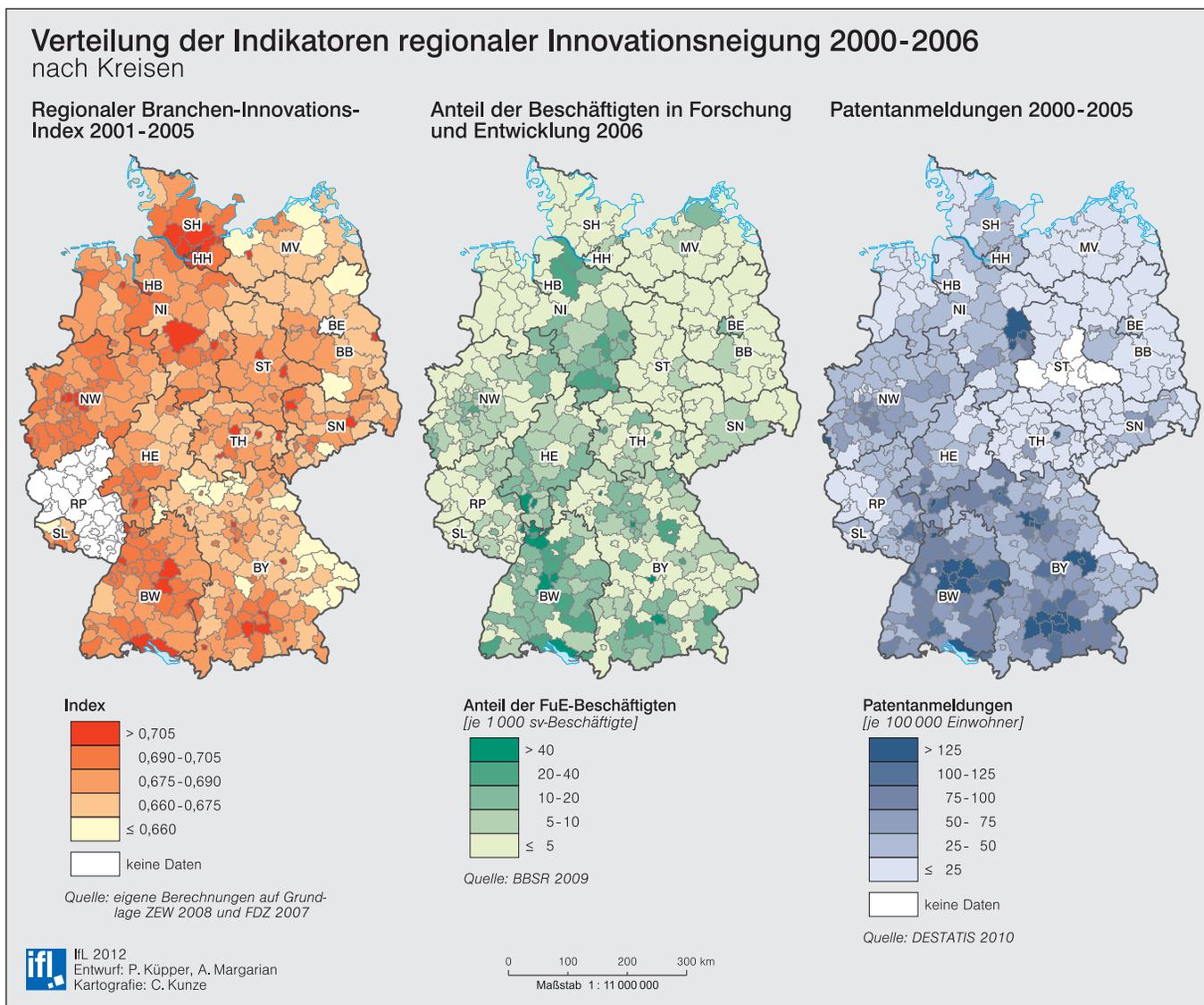


Abb. 1: Verteilung der Indikatoren regionaler Innovationsneigung 2000-2006

tor verwendet wird. Dieser Indikator misst, wie noch empirisch zu zeigen sein wird, eine ganz bestimmte Art von Innovationstätigkeit, nämlich die geplanten Innovationen. Zur Messung des Erfolgs der Betriebe einer Region in ungeplanten Innovationen gibt es keinerlei geeigneten Indikator in den allgemein zugänglichen Sekundärstatistiken.

Die folgende Tabelle 3 beschreibt die Korrelationen zwischen den verschiedenen verwendeten Indikatoren zur Messung regionaler Innovationstätigkeit.

Wenig überraschend ist die relativ hohe Korrelation unter den Branchenstrukturindices. Der Anteil der Unternehmen mit Innovationstätigkeit schließt die Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen ein. Der Anteil der Unter-

nehmen mit Produktinnovationen umfasst seinerseits bereits die Unternehmen mit Produktinnovationen, die Marktneuheiten darstellen. Diese Korrelation der Anteile auf der Branchenebene begründet wesentlich die Korrelation der regionalen Indices untereinander. Interessant ist aber gerade vor diesem Hintergrund, dass der Anteil der Hochqualifizierten besonders stark mit dem Branchenindex für Prozessinnovationsneigung korreliert. Zwischen dem Anteil der Beschäftigten in FuE und der Branchenstruktur lässt sich in keinem Fall eine besonders hohe Korrelation nachweisen. Ihr Anteil korreliert hingegen vergleichsweise stark mit der Anzahl der Patente.

Im Folgenden wird der regionale Bezug der mit den Indikatoren gemessenen un-

terschiedlichen Innovationskonzepte beispielhaft in einigen Regressionsrechnungen untersucht. Einen Überblick über die statistischen Informationen zu den verwendeten Kennzahlen bietet Tabelle 4.

Die Landkreise wurden räumlich anhand der siedlungsstrukturellen Kreistypen des BBSR (INKAR 2009) eingeordnet. Dabei wurden die neun Typen für die Regression wie folgt zu drei überlappenden Dummyvariablen zusammengefasst (Tab. 5): Als Agglomerationsräume werden die Kreise der ersten vier Kreistypen nach BBSR gekennzeichnet; als ländliche Kreise werden die Kreistypen 4, 7, 8 und 9 nach BBSR eingeordnet; und alle Kreise außer den Kreistypen 1, 2 und 5 werden als nicht städtisch geprägte Kreise charakterisiert. Die nicht-deckungsglei-

## Quelle und Bedeutung der Variablen der regionalen Analyse

Variable	Bedeutung	Quelle
patent5j	Patentanmeldungen je 100 000 Einwohner im Mittel der Jahre 2000-2005	DESTATIS, Statistische Ämter des Bundes und der Länder
AntBeschFuE	Beschäftigte in Forschung und Entwicklung je 1 000 sozialversicherungspflichtiger sv-Beschäftigte (2006)	INKAR 2009, Wissenschaftsstatistik GmbH
AntHochQual	Anteil hochqualifizierte sv-Beschäftigte (2007); Hochqualifizierte Berufsausbildung = Abschluss an höherer Fachschule, Fachhochschule, Hochschule oder Universität	INKAR 2009
selbstaend	Selbständige je 100 Erwerbstätige (2005)	
ErwerbPrim	Anteil der Erwerbstätigen im Primären Sektor (Land- und Forstwirtschaft, Fischerei) an den Erwerbstätigen in % (2006)	
ErwerbSek	Anteil der Erwerbstätigen im Sekundären Sektor (Industrie, NACE c-f) an den Erwerbstätigen in % (2006)	
MStudierende	Studierende an wissenschaftlichen Hochschulen und Fachhochschulen je 1 000 Einwohner im Mittel der Jahre 2000-2005	
MInnov	Index aus dem Anteil der Unternehmen einer Branche mit Innovationsaktivität in 2004-2006 multipliziert mit der Anzahl an Betrieben aus den verschiedenen Branchen in den Landkreisen und aufsummiert über die Branchen, geteilt durch die Gesamtanzahl der Betriebe	CIS 2006 des Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), 2008; FDZ (2007)
MInnovDIW	Index aus dem Branchen-Innovationsindex des DIW (Berechnung s. MInnov)	Innovationsindex des DIW (Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 22/2009); FDZ (2007)
MProdInnov	Index aus dem Anteil der Unternehmen einer Branche mit Produktinnovationen in 2004-2006 (Berechnung s. MInnov)	CIS 2006 ZEW, 2008; FDZ (2007)
MProzInnov	Index aus dem Anteil der Unternehmen einer Branche mit Prozessinnovationen in 2004-2006 (Berechnung s. MInnov)	
MMarktNeu	Index aus dem Anteil der Unternehmen einer Branche mit Produktinnovationen, die Marktneuheiten sind, in 2004-2006 (Berechnung s. MInnov)	
MCoopInnov	Index aus dem Anteil der Unternehmen mit Kooperationsaktivitäten im Innovationsbereich an allen Unternehmen der Branche mit Innovationen in 2004-2006	
MBInnov	s. "MInnov" aber multipliziert mit der Anzahl an sv-Beschäftigten aus den verschiedenen Branchen in den Landkreisen und aufsummiert über die Branchen, geteilt durch die Gesamtanzahl der sv-Beschäftigten im Landkreis	
MBProdInnov	s. "MProdInnov" und Berechnung s. MBInnov	
MBProzInnov	s. "MProzInnov" und Berechnung s. MBInnov	
MBMarktNeu	s. "MMarktNeu" und Berechnung s. MBInnov	
MBLackPersonal	s. "MLackPersonal" und Berechnung s. MBInnov	
MLackPersonal	Index aus dem Anteil der Unternehmen mit Innovationen in 2002-2004, die angeben, dass ein Mangel an qualifiziertem Personal ihre Innovationsaktivität behindert (Berechnung s. MInnov)	
MBLackMarktInfo	Index aus dem Anteil der Unternehmen mit Innovationen in 2002-2004, die angeben, dass ein Mangel an Marktinformationen ihre Innovationsaktivität behindert (Berechnung s. MBInnov)	
ZentrumPKW	$\text{Pkw-Fahrzeit zum nächsten Agglomerationszentrum in Minuten} + \text{Pkw-Fahrzeit zum zweitnächsten Agglomerationszentrum in Minuten} + \text{Pkw-Fahrzeit zum drittnächsten Agglomerationszentrum in Minuten} / 3$	INKAR 2009
regtyp1	kennzeichnet Agglomerationsräume unter den neun Kreistypen nach BBSR	
laendlich	kennzeichnet "ländliche" Kreise unter den neun Kreistypen nach BBSR	
nichtstadt	kennzeichnet nicht-städtische Kreise unter den neun Kreistypen nach BBSR	
west	kennzeichnet Kreise der alten Bundesländer	
Antverarb	Anteil der Erwerbstätigen aus dem verarbeitenden Gewerbe (NACE D) an allen Erwerbstätigen im Kreis (2005)	Erwerbstätigenrechnung, Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2009, über GENESIS
AntHandel	Anteil der Erwerbstätigen aus Handel, Gastgewerbe und Verkehr (NACE G-I) an allen Erwerbstätigen im Kreis (2005)	
AntFinanz	Anteil der Erwerbstätigen aus Finanzierung, Vermietung, Unternehmensdienstl. (NACE J, K) an allen Erwerbstätigen im Kreis (2005)	
AntDienstl	Anteil der Erwerbstätigen von öffentlichen und privaten Dienstleistern (NACE L-P) an allen Erwerbstätigen im Kreis (2005)	

Quelle: eigene Darstellung

Tab. 2: Quelle und Bedeutung der Variablen der regionalen Analyse

chen Charakterisierungen (vgl. Tab. 5) ermöglichen eine Unterscheidung der Partialeffekte zwischen den drei Kreiskate-

gorien „Agglomeration“, „ländlich“ und „städtisch“ in der Regression. Durch eine weitere Dummyvariable wird in westli-

che und östliche Bundesländer unterschieden. Zusätzlich wird außerdem die durchschnittliche Fahrtzeit zu den drei

nächstgelegenen Agglomerationszentren mit dem PKW genutzt, um die Bedeutung weiterer räumlicher Beziehungen mitzuerfassen.

Die Ergebnisse einer ersten Analyse der Verteilung der Branchen im Raum gemessen an ihrer Innovationstätigkeit über die Indices, die aus Betriebsstätten nach Branchen und den Branchenergebnissen des CIS gebildet wurden, werden in Tabelle 6 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Betriebe der innovationsintensiveren Branchen („MInnov“) tatsächlich eher im nicht ländlichen, städtisch geprägten Agglomerationsraum zu finden sind („laendlich“, „nichtstadt“). Aufgrund der deutlichen Korrelation aller anderen Indikatoren mit diesem Indikator ergibt die Analyse auch ihrer räumlichen Verteilung zunächst ähnliche Ergebnisse (nicht dargestellt). Erst wenn „MInnov“ kontrolliert wird, ergeben sich mögliche komparative Vorteile ländlicher Räume. Es lässt sich also zeigen, welche spezifischen Dimensionen innovativer Tätigkeit bei gegebener allgemeiner Innovationsintensität im ländlichen Raum relativ stark ausgebildet sind.

In der Erhebung des CIS wird in Produkt- und Prozessinnovationen unterschieden. Ein großer Teil der innovativen Unternehmen ist in beiden Bereichen aktiv. Daher gibt es deutlich mehr Produkt- („MProdInnov“) und Prozessinnovatoren („MProzInnov“), wo die Innovationsneigung der vertretenen Branchen allgemein hoch ist („MInnov“).

Darüber hinaus finden sich Betriebe aus Branchen, die speziell im Bereich der Prozessinnovation stark sind, eher in städtisch geprägten Kreisen der östlichen Bundesländer („west“), während sich Betriebe aus Branchen, die eher im Bereich der Produktinnovation stark sind, relativ häufiger in nicht städtischen Kreisen und eher in den westlichen Bundesländern finden.

Marktneuheiten sind in der Regel Produktinnovationen, so dass der positive Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Betrieben aus Branchen, die relativ viele Marktneuheiten einführen („MMarktneu“) und von Betrieben aus

### Korrelationen zwischen den Innovationsindikatoren auf Landkreisebene

	Inpatente	Inant-beschfue	Inant-hochqual	MInnov	MProz-Innov	MProd-Innov	MMarkt-Neu
Patentdichte	1	0,40	0,25	0,34	0,25	0,33	0,21
Beschäftigte in FuE		1	0,30	0,29	0,26	0,26	0,22
Hochqualifizierte Beschäftigte			1	0,61	0,66	0,45	0,16
Bedeutung innovationsintensiver Branchen				1	0,86	0,95	0,69
Bedeutung von Branchen mit vielen Prozessinnovationen					1	0,70	0,45
Bedeutung von Branchen mit vielen Produktinnovationen						1	0,82
Bedeutung von Branchen mit vielen Marktneuheiten							1

Quelle: s. Tabelle 2 und eigene Berechnungen

Tab. 3: Korrelationen zwischen den Innovationsindikatoren auf Landkreisebene

### Statistiken der verwendeten Kennzahlen

Variable	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
patent5j	423	48,65	41,78	2,25	310,90
AntBeschFuE	413	8,37	10,91	0,00	85,10
AntHochQual	413	7,70	3,62	2,70	24,90
selbstaend	413	12,10	3,04	3,90	20,90
ErwerbPrim	413	3,08	2,33	0,20	12,10
ErwerbSek	413	27,83	8,85	7,60	58,90
MStudierende	413	19,38	39,67	0,00	218,11
MInnov	418	0,69	0,02	0,64	0,74
MInnovDIW	418	2,49	0,15	2,13	3,19
MProdInnov	418	0,60	0,02	0,55	0,67
MProzInnov	418	0,46	0,01	0,42	0,49
MMarktNeu	418	0,24	0,01	0,21	0,28
MCoopInnov	418	0,19	0,01	0,15	0,28
MLackPersonal	418	0,05	0,01	0,03	0,07
MBInnov	418	0,73	0,03	0,63	0,83
MBProdInnov	418	0,64	0,04	0,55	0,75
MBProzInnov	418	0,49	0,02	0,43	0,58
MBMarktNeu	418	0,27	0,02	0,21	0,35
MBLackPersonal	418	0,05	0,01	0,01	0,09
MBLackMarktInfo	418	0,03	0,01	0,00	0,07
ZentrumPKW	413	101,49	28,29	43,20	194,90
laendlich	439	0,44	-	-	-
nichtstadt	439	0,74	-	-	-
west	439	0,74	-	-	-
Antverarb	391	20,87	8,71	2,93	57,21
AntHandel	391	24,92	4,00	13,96	43,66
AntFinanz	391	13,27	4,88	5,87	36,72
AntDienstl	391	30,24	6,43	13,31	53,30

Quelle: s. Tabelle 2; eigene Berechnungen

Tab. 4: Statistiken der verwendeten Kennzahlen

Branchen mit vielen Produktinnovationen („MProdInnov“) nicht überraschend ist. Interessanter ist das Ergebnis, dass Betriebe aus Branchen mit vielen Marktneuheiten weniger dort auftreten, wo

sich viele Betriebe aus allgemein innovationsintensiven Branchen befinden („MInnov“). Sie finden sich vielmehr relativ häufig in ländlichen („laendlich“), nichtstädtischen („nicht-stadt“) Räumen vor

### Räumliche Charakterisierung der Landkreise

Siedlungsstrukturelle Kreistypen	Agglomerationsraum "Regtyp1"	Ländlicher Raum "laendlich"	Nicht städtischer Raum "nichtstadt"
1. Kernstädte im Regionstyp 1	1	0	0
2. hochverdichtete Kreise im Regionstyp 1	1	0	0
3. verdichtete Kreise im Regionstyp 1	1	0	1
4. ländliche Kreise im Regionstyp 1	1	1	1
5. Kernstädte im Regionstyp 2	0	0	0
6. verdichtete Kreise im Regionstyp 2	0	0	1
7. ländliche Kreise im Regionstyp 2	0	1	1
8. ländliche Kreise höherer Dichte im Regionstyp 3	0	1	1
9. ländliche Kreise geringerer Dichte im Regionstyp 3	0	1	1

Quelle: Siedlungsstrukturelle Kreistypen nach INKAR, 2009; eigene Klassifizierung

Tab. 5: Räumliche Charakterisierung der Landkreise

### Verteilung der Branchen nach Innovationsindizes im Raum

Parameter	MInnov	MProz-Innov	MProd-Innov	MMarkt-Neu	MLack-Personal	MCoop-Innov
Konstante	0,69565	0,10988	-0,13456	-0,01192	0,06977	0,20384
MInnov		0,51754	1,05408	-0,36138	-0,03933	0,80255
MProdInnov				0,83313		
ZentrumPKW	-0,00003		0,00005	-0,00003	0,00006	0,00002
laendlich	0,00523	0,00097		-0,00046		
regtyp1	-0,00837	0,00111		0,00124	0,00218	
nichtstadt	-0,00760	-0,00284	0,00445	0,00249		
west	0,00052	-0,00276	0,00402	-0,00228	0,00622	-0,01273
R-Quadrat	0,37	0,77	0,92	0,76	0,23	0,73

Anmerkung: Irrtumswahrscheinlichkeiten nach Standardfehler und t-Test:

	< 10%
	< 5%
	< 1%
	< 0,1%

Quelle: s. Tabelle 2; eigene Berechnungen mit SAS, Proc GLM

Tab. 6: Verteilung der Branchen nach Innovationsindizes im Raum

lem in den östlichen Bundesländern („west“). Allerdings steht das Auftreten von Betrieben aus Branchen mit vielen Marktneuheiten in negativem Zusammenhang zur Entfernung von den Agglomerationszentren („ZentrumPKW“), wenn die anderen Faktoren kontrolliert werden.

Betriebe aus Branchen, deren innovative Unternehmen einen Mangel an qualifiziertem Personal beklagen („MLack-Personal“), sitzen eher nicht dort, wo viele Betriebe aus innovativen Branchen sitzen („MInnov“). Vielmehr finden sich relativ viele Betriebe dieser Branchen weit entfernt von den Agglomerationszentren („ZentrumPKW“) und im ländlichen Raum („laendlich“). Die Standortwahl der Betriebe dieser Branchen bedingt also das Personalproblem

wahrscheinlich mit. Andersherum liegen viele Betriebe dieser Branchen im Westen. Das deutet die mögliche Ambivalenz des Personalproblems im Bereich hochqualifizierter Spezialisten an. So kann in einer Region einerseits Fachkräftemangel herrschen, weil die wirtschaftliche Situation schlecht ist und die Bevölkerung abwandert, und andererseits, weil die Wirtschaft in einigen Bereichen besonders stark wächst. Das innovative Unternehmen steht im ersten Fall einem exogen verursachten Problem gegenüber, während es im zweiten Fall durch seine große Personalnachfrage das „Problem“ mit verursacht. Ohne weitere qualitative Informationen zur Art des Beschäftigungsproblems und seiner Ursachen lassen sich nur schwer weitere Schlussfol-

gerungen aus diesen ersten Ergebnissen ziehen.

Andersherum wird das Auftreten von Betrieben aus Branchen, die im Bereich der Innovationskooperation stark sind („MCoopInnov“), nicht verstärkt in Agglomerationsräumen beobachtet. Stattdessen treten Betriebe dieser Branchen relativ häufiger in den östlichen Bundesländern auf („west“). Das könnte darauf hindeuten, dass hier Unternehmen siedeln, die gute Möglichkeiten sehen, andere Standortnachteile, wie zum Beispiel eine geringere Industrie- oder Dienstleistungsdichte, durch überregionale Kooperationen auszugleichen.

Insgesamt zeigt sich, dass für eine differenzierte Beurteilung der Innovations-tätigkeit von Unternehmen im regionalen Kontext und vor allem für detaillierte Stärken-Schwächen Analysen die verschiedenen Dimensionen innovativer Tätigkeit simultan analysiert werden müssen. Erst dann besteht die Möglichkeit, komparative Vorteile ländlicher Räume zu isolieren.

#### In welchem Zusammenhang stehen die verschiedenen Innovationsindikatoren?

Abschließend wird der Zusammenhang zwischen dem Patent-Indikator, den Indikatoren zur Beschäftigungsstruktur und den Indikatoren zur Branchenstruktur beleuchtet. Dazu wurde eine Reihe von Regressionen nach einem hierarchischen Prinzip geschätzt. Der Schätzung liegt die Annahme zugrunde, dass die Raum- und Sektorstruktur in der Querschnittsanalyse unter der gegebenen Fragestellung als exogen anzusehen ist, während sich die Branchenstruktur (nur verarbeitendes Gewerbe) zum Teil aus der Raum- und Sektorstruktur ergibt und ihrerseits die Beschäftigungsstruktur beeinflusst (Abb. 2). Die Innovationstätigkeit, gemessen an den Patenten, hängt von allen Einflussgruppen ab.

Die Ergebnisse der Regressionen werden in Tabelle 7 präsentiert. Aufgrund der starken Multikollinearität der erklärenden Variablen werden zur Erklärung der Verteilung der Patente im Raum zwei

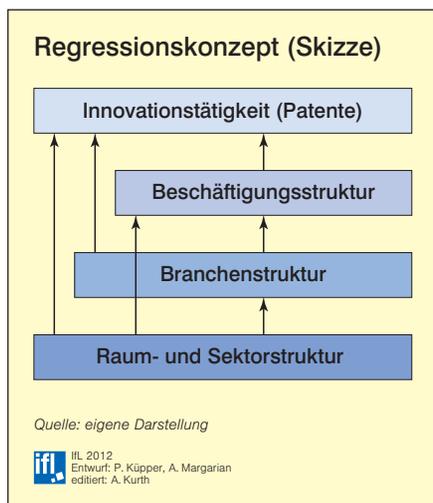


Abb. 2: Skizze des Regressionskonzepts

Modelle dargestellt. Das erste Modell zeigt, dass die Anzahl der Patente je 100.000 Einwohner („Inpatente“) sich auf Landkreisebene durch die Beschäftigungs- und Branchenstruktur und damit durch die Standortentscheidungen von Unternehmen gut, nämlich mit einem R-Quadrat von 0.63, erklären lässt (Modell 1). Das deutet darauf hin, dass mit Patenten vor allem geplante Innovationen gemessen werden. Viele Patente bezogen auf die Einwohnerzahl gibt es, wo es viele Betriebe aus Branchen mit hoher allgemeiner Innovationstätigkeit gibt („MInnov“). Dieser Zusammenhang ist aber schwächer, wenn ein hoher Anteil der Betriebe speziell im Bereich der Prozessinnovationen („MProzInnov“) oder im Bereich der Marktneueinführungen („MMarktNeu“) stark ist. Je größer die entsprechenden Betriebe, d.h. je höher der Anteil der Beschäftigten in Betrieben aus innovationsintensiven Branchen („MBInnov“) bei gegebener Betriebsstruktur, umso geringer ist der positive Zusammenhang zwischen dem Anteil der Betriebe aus den Branchen und der Patenthäufigkeit. Ähnlich, wenn auch mit umgedrehtem Vorzeichen, schwächen mehr Beschäftigte die negative Wirkung des Anteils der Betriebe speziell mit Prozessinnovationen („MBProzInnov“) und mit vielen Marktneuheiten („MBMarktNeu“) ab.

Das zweite Modell zeigt, dass bei gegebener Branchen- und Beschäftigungs-

### Analyse des regionalen Kontextes der Innovationstätigkeit nach verschiedenen Indikatoren

	Parameter	Inpatente		Inant-hochqual	Inant-beschfue	MInnov
		Modell 1	Modell 2			
	Konstante	-11,6428	0,6652	-0,6932	-6,8468	0,6935
Beschäftigtenstruktur	AntBeschFuE	0,0146	0,0050			
	kAntHochQual	0,0442	0,1323		0,1765	
	selbstaend	0,1749	0,1357			
	ErwerbPrim	-0,1332	-0,0845			
	ErwerbSek	0,0405	-0,0081			
	MStudierende	0,0031	0,0018			
Branchenstruktur	MInnov	40,7658	0,7150	24,5150	43,5350	
	MInnovDIW			1,2505		
	MProzInnov			-20,4942	-49,3220	
	MProzInnov	-27,9095	-0,8451	-10,6562		
	MMarktNeu	-20,2912	2,9226	-6,0691	42,3466	
	MCoopInnov				-1,3696	
	MLackPersonal			13,1128		
	MBInnov	-3,8655	-0,1313			
	MBProzInnov			1,7369	18,0628	
	MBMarktNeu	5,2063	-1,3195			
Raumbezug	MBMarktNeu	7,1196	3,2686		9,3115	
	MBLackMarktInfo				25,4349	
	MBLackPersonal				-38,4372	
	kZentrumPKW		-0,0032	-0,0008	-0,0063	-0,0001
	kZentrumPKW x kAntHochQual		0,0014			
	regtyp1					0,0019
	laendlich		-0,0626	-0,0506		-0,0034
nichtstadt		0,1936	-0,0737	0,5924	0,0013	
west		0,9043	-0,3712	0,3654	-0,0017	
Urbanisationseffekte	kAntverarb		0,0358	0,0124	0,0521	0,0014
	kAntFinanz			0,0368		0,0027
	kAntDienstl		-0,0138	0,0146		0,0015
	kAntverarb x kAntFinanz			0,0009		0,0001
	kAntHandel x kAntFinanz					0,0001
	kAntFinanz x kAntDienstl					0,0001
R-Quadrat		0,63	0,77	0,77	0,35	0,60

Anmerkung: Irrtumswahrscheinlichkeiten nach Standardfehler und t-Test:

- < 10%
- < 5%
- < 1%
- < 0,1%

Quelle: s. Tabelle 2; eigene Berechnungen mit SAS, Proc GLM

Tab. 7: Analyse des regionalen Kontextes der Innovationstätigkeit nach verschiedenen Indikatoren

struktur die Patentdichte in nicht-städtisch geprägten Kreisen („nichtstadt“) und in den westlichen Bundesländern („west“) höher ist. Im Hinblick auf die nicht städtischen Kreise kann es eine Rolle spielen, dass bei der Erfassung der Patente in diesem Fall der Wohnsitz des Erfinders und nicht der Sitz des meldenden Unternehmens zugrunde liegt (s.o.). Gleichzeitig ist die Patentdichte niedriger, je weiter die Agglomerationszentren entfernt sind („ZentrumPKW“), ein Zusammenhang, der nicht mehr gilt, wenn es in den Landkreisen, die weit von Agglomerationszentren entfernt sind, einen hohen Anteil Hochqualifizierter unter den Beschäftigten

gibt („Kanthochqual\* kZentrumPKW“). Die Bedeutung peripherer Räume für die Innovationstätigkeit gemessen an Patenten bleibt damit ambivalent. Eine entscheidende Größe ist in jedem Fall die Wirtschaftsstruktur.

Die regionale Bedingtheit der innovationsrelevanten Aspekte der Wirtschaftsstruktur wird in drei weiteren Regressionen untersucht. Als Indikatoren für die innovationsrelevanten Aspekte der Beschäftigungsstruktur werden der Anteil der hochqualifizierten Beschäftigten in den Landkreisen („anthochqual“) und der Anteil der Beschäftigten in FuE („antbeschfue“) in den Landkreisen verwen-

det. Der Anteil der Hochqualifizierten lässt sich bei einem R-Quadrat von 0.77 sehr gut durch die Branchenstruktur und Urbanisationseffekte bzw. „allgemeine“ Agglomerationseffekte erklären. Der Anteil der Hochqualifizierten ist höher, wo es viele Betriebe aus innovationsintensiven Branchen („MInnov“ und „MInnovDIW“) gibt. Ist allerdings speziell der Anteil von Betrieben aus prozessinnovationsintensiven Branchen („MProzInnov“) hoch, so wird dieser positive Zusammenhang zwischen Innovationsintensität der Branchen und Anteil der Hochqualifizierten abgeschwächt. Eine solche Abschwächung zeigt sich auch, wenn speziell der Anteil produktinnovationsintensiver Branchen („MProdInnov“) unter den Betrieben hoch ist, vor allem wenn der Anteil der Beschäftigten in den entsprechenden Branchen gering ist („MBProdInnov“), wenn es sich also um kleine Betriebe handelt.

Außerdem ist der Anteil der Hochqualifizierten umso höher, je höher der Anteil der Erwerbstätigen im verarbeitenden Gewerbe („kAntVerarb“) und im Finanz- und Unternehmensdienstleistungssektor („kAntFinanz“) ist. Dieser Zusammenhang wird weiter verstärkt, wenn in beiden Bereichen viele Erwerbstätige beschäftigt sind („kAntVerarb\* kAntFinanz“). Das deutet auf klare allgemeine Agglomerationseffekte hin. Bei gegebener Agglomeration und Branchenstruktur ist der Anteil der Hochqualifizierten in nicht-städtischen („nichtstadt“) und ländlichen Kreisen („laendlich“) vor allem aber in den westlichen Landkreisen („west“) immer noch geringer. Der Unterschied zwischen West und Ost in der Beschäftigtenstruktur kann noch historisch bedingt sein.

Der Anteil der Beschäftigten in FuE („Inantbeschfue“) lässt sich mit einem R-Quadrat von 0.35 sehr viel schlechter erklären.<sup>2</sup> Das könnte darauf hindeuten,

dass die Unternehmen tatsächlich stark in Produktionsstätten einerseits und in Betriebsstätten, in denen Forschung und Entwicklung andererseits im Zentrum steht, trennen. Diese Trennung würde aber nach den Regressionsergebnissen keinem erkennbaren räumlichen Muster folgen. Es besteht ein deutlicher positiver Zusammenhang zum Anteil der Hochqualifizierten („kAntHochqual“). Der positive Zusammenhang zur Bedeutung von Betrieben innovationsintensiver Branchen („MInnov“) ist in der Erklärung des Anteils der Beschäftigten in FuE noch höher als in der Erklärung des Anteils Hochqualifizierter. Wieder gilt, dass der Zusammenhang abgeschwächt wird, wenn die Branchen speziell im Bereich der Produktinnovation stark sind („MProdInnov“). Allerdings ist diese Abschwächung weniger wirksam, wenn es vor allem auch um Marktneuheiten geht („MMarktNeu“) oder wenn in den Betrieben sehr viele Beschäftigte arbeiten („MBProdInnov“). Ebenfalls abgeschwächt ist der Zusammenhang zwischen einer innovationsintensiven Branchenstruktur und dem Anteil der Beschäftigten in FuE dort, wo ein hoher Anteil der Beschäftigten in innovativen Branchen tätig ist, die ein Problem mit der Akquirierung von Fachpersonal haben („MBLackPersonal“).

Dafür dass der Anteil der Hochqualifizierten in nicht-städtischen Kreisen eher niedrig ist, ist der Anteil von FuE-Beschäftigten hier relativ hoch. Dementsprechend spielen Urbanisations- oder allgemeine Agglomerationseffekte nur eine geringe Rolle für die Erklärung ihrer Verteilung bei gegebener Branchenstruktur und gegebenem Anteil an Hochqualifizierten. Letztere sind allerdings – wie gezeigt – ihrerseits deutlich durch Agglomerationseffekte beeinflusst.

Dem in Abbildung 2 skizzierten Regressionskonzept folgend wird schließlich die Branchenstruktur ihrerseits durch den Raumbezug und Urbanisationseffekte erklärt. Die Erklärung durch den Raumbezug wurde bereits in Tabel-

le 6 dargestellt. Tabelle 7 zeigt allerdings, dass die räumlichen Effekte im Hinblick auf die Innovationsneigung der Branchen der Betriebe ihrerseits fast vollständig durch Urbanisationseffekte erklärt werden können. Die regionalen Abweichungen der anderen in Tabelle 6 dargestellten Brancheninnovationsindices von „MInnov“ lassen sich hingegen kaum durch allgemeine Agglomerationseffekte erklären (nicht dargestellt).

So zeigt sich im Hinblick auf die Branchenstruktur, auf die Erklärung des Anteils der Beschäftigten in FuE sowie auf die Patentdichte, dass die Rolle des ländlichen Raumes für Innovationen und innovative Wirtschaftszweige einer differenzierteren Betrachtung in allen Dimensionen innovativer Aktivitäten bedarf als es die Analyse der allgemeinen Innovationsneigung der Branchen vor Ort alleine erlaubt. Die partielle Analyse anhand sekundärstatistischer Daten ermöglicht es zwar, die regionale Differenziertheit komparativer Vorteile aufzuzeigen, aber nicht, sie zu erklären. Dazu sind genauere Kenntnisse von Branchen und regionalen Branchenstrukturen notwendig, wie sie nur im Rahmen intensiver Einzelstudien auf einer breiten Datenbasis gewonnen werden können.

### Fazit: Offene Fragen und vorläufige Antworten

Trotz jahrzehntelanger raumorientierter Innovationsforschung sind immer noch viele Fragen offen. Insbesondere die Kategorie ‚ländlich‘ kommt in der regionalökonomischen und wirtschaftsgeographischen Diskussion kaum vor; folgerichtig konzentrieren sich auch fast alle Fallstudien auf die Ballungsräume. Diese Lücke wird bislang nicht durch die Forschung zu ländlichen Räumen gefüllt. Aufgrund von methodischen Schwierigkeiten und fehlenden sekundärstatistischen Informationen ist eine abschließende Beschreibung der räumlichen Verteilung von Innovationen zum jetzigen Zeitpunkt kaum möglich. Die empirischen Befunde weisen aber doch darauf hin, dass Betriebe im ländlichen Raum bei gegebener

<sup>2</sup> Der Anteil der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung stammt nicht aus einer Vollerhebung, sondern aus einer Stichprobe, die dem Innovationspanel der Wissenschaftsstatistik GmbH (s. Tab. 2) und dem Common Innovation Survey (CIS) der Europäischen Union zugrunde liegt. Es ist daher möglich, dass dieser Indikator mit relativ großen Messfehlern behaftet ist.

Branchenstruktur nicht weniger innovativ sind als andere Betriebe. Darüber hinaus gibt es Hinweise auf die komparativen Vorteile von ländlichen Räumen: So sind hier vor allem Betriebe aus Branchen, die in ihrer Innovationstätigkeit auf Kooperationen mit anderen setzen, angesiedelt. Dafür, dass in ländlichen Räumen Branchen mit hoher Innovationsneigung eine geringere Bedeutung haben, werden hier relativ häufig Marktneuheiten eingeführt. Die negativen Effekte einer größeren Entfernung von den Agglomerationszentren verschwinden, wenn dennoch eine Beschäftigtenstruktur mit vielen Hochqualifizierten existiert.

So gibt es zwar eindeutige Agglomerationseffekte in der Bestimmung des Standortes von Betrieben innovativer Branchen, Nicht-Agglomerationsräumen bleiben aber dennoch Strategien zur Entwicklung ihrer Wettbewerbsfähigkeit: (1) Sie können versuchen, die Bedingungen für innovationsintensive Branchen in den zentralen Punkten, wie der Qualifikation von Arbeitnehmern, dennoch zu erreichen. (2) Sie können auf ihre komparativen Vorteile wie günstigeres Gewerbeland, weniger Konkurrenz etc. setzen und versuchen, Unternehmen anzuziehen, die in der Lage sind, die Nachteile des Standortes auszugleichen.

Die Befunde verweisen insofern auf ein Theoriedefizit, als die räumlichen Innovationstheorien in erster Linie mit Agglomerationsvorteilen argumentieren. Die Beschäftigung mit Innovationen in ländlichen Räumen scheint vor diesem Hintergrund erforderlich, um ein differenziertes Verständnis für diese Innovationsprozesse zu gewinnen. Dazu gehört die Analyse kleiner innovativer Cluster, völlig isolierter, hoch innovativer Weltmarktführer, aber auch von Unternehmen in wenig innovativen Branchen, für die neben vereinzelt Produkt- und Prozessinnovationen vor allem Organisations-, Beschaffungs- und Marketinginnovationen relevant sind.

Als Fazit des Artikels stellen sich die folgenden fünf Fragen, die für die weitere Forschung zu Innovationen in ländlichen Räumen von zentraler Bedeutung

sind. Auf der Basis der dargestellten wissenschaftlichen Diskussion und der ersten empirischen Ergebnisse werden vorläufige Antworten in Form von Hypothesen, die durch weitere quantitative und qualitative Analysen überprüft und konkretisiert werden müssen, formuliert.

- Zunächst stellt sich die Frage, wie Innovationspotenziale und Innovationen methodisch erfasst werden können. Die Messung von räumlichen Innovationsunterschieden erfordert die Berücksichtigung der regionalen Branchenstruktur und gegebenenfalls auch der Unternehmensgröße, da diese teilweise auf historischen Zufälligkeiten beruhenden Strukturen das Ergebnis stark beeinflussen. Das bedeutet, dass in statistischen Analysen diese Faktoren kontrolliert werden sollten und dass Fallstudien sich möglichst mit den gleichen Branchen beschäftigen sollten. Teilweise ist eine kleinräumige Analyse erforderlich, um auch kleine Unternehmenscluster identifizieren zu können. Dabei können GIS-Analysen eingesetzt werden, um Verzerrungen durch Landkreisgrenzen zu umgehen und um neben der räumlichen Entfernung auch die Erreichbarkeit einzubeziehen (z.B. CECCATO u. PERSON 2002). Schließlich lassen sich Innovationen am ehesten durch Unternehmensbefragungen erheben. Dazu zählen zum einen breit angelegte standardisierte Befragungen, die Rückschlüsse auf verschiedene Raumtypen und ländliche Räume zulassen. Zum anderen erlauben qualitative Interviews, wie z.B. im Rahmen der Methode der Innovationsbiographien (BUTZIN 2009), einen vertieften Einblick in die Innovationsprozesse.
- Die zweite Frage lautet, welche Nachteile sich für die Innovationstätigkeit von Unternehmen auf Grund ihres Standortes in ländlichen Räumen ergeben. Auf der Grundlage der bisherigen Diskussion lassen sich vier Nachteile nennen. Kooperationspartner in Form von branchengleichen Unternehmen, Forschungseinrichtungen

oder Beratungsdienstleistern fehlen in räumlicher Nähe (*organisational thinness*). Es besteht die Gefahr von verkrusteten Strukturen und dem Festhalten an unproduktiven Wirtschaftszweigen (*lock-in*). Der Fachkräftemangel erschwert die Innovationstätigkeit. Dieser Mangel verschärft sich voraussichtlich durch den demographischen Wandel und die Wohnstandortpräferenz der Hochqualifizierten in Richtung Agglomerationsräume. Schließlich kann die Erreichbarkeit ein Problem darstellen, da die Verkehrsinfrastruktur teilweise relativ schlecht und die Entfernung zu den Kooperationspartnern häufig relativ groß ist.

- Drittens stellt sich die gegenteilige Frage, welche Vorteile sich aus der Lage in ländlichen Räumen ergeben. Der erste Punkt betrifft die geringere Wettbewerbsintensität auf Grund fehlender Konkurrenten. Dadurch können sich Innovationen möglicherweise besser entwickeln, ohne dass das neue Wissen frühzeitig abgesaugt wird. Dieses Argument ist allerdings umstritten, da z.B. PORTER (1990) gerade den Konkurrenzdruck als Triebfeder von Innovationen ausmacht. Der nächste Vorteil könnte in den überschaubaren Strukturen liegen. Es ist davon auszugehen, dass potenzielle Kooperationspartner beruflich und auch privat häufig aufeinandertreffen, daher gut über die gegenseitigen Ziele und Aktivitäten informiert sind, Vertrauen aufbauen und die Gefahr opportunistischen Verhaltens reduzieren. Damit verbunden ist auch, dass die wenigen Unternehmen einen erleichterten Zugang zu den politischen Akteuren und den Förderinstitutionen haben könnten. Abschließend kann auch die Hypothese aufgestellt werden, dass die Lagenachteile einen besonderen Innovationsdruck auslösen, damit sich die Unternehmen trotzdem am Markt behaupten können.
- Viertens stellt sich die Frage, wie bestehende Nachteile in ländlichen Räumen ausgeglichen und die besonderen

Vorteile ausgeschöpft werden können. Zunächst könnte der Einsatz öffentlicher Förderung am spezifischen regionalen Bedarf ansetzen. Dazu zählen Gründungsförderung, Technologie-, Aus- und Weiterbildungs- und Hochschulpolitik. Wie oben gezeigt, können auch Unternehmen Strategien entwickeln, um sich an die jeweiligen Umfeldbedingungen anzupassen. Beispiele sind die verstärkte Suche nach regionsexternen Partnern sowie die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften. Weitere Möglichkeiten bieten die Spezialisierung auf eine Nischenstrategie (gegebenenfalls in Kooperation mit einer nahegelegenen Fachhochschule) oder die gezielte Anwerbung von Fachkräften durch die Förderung von Rückwanderern oder die Zahlung einer „Buschzulage“. Wie so viele (regional-)ökonomische Probleme scheint auch das der Innovationstätigkeit vor allem ein Strukturproblem zu sein. Es geht darum, die richtigen Unternehmen am richtigen Ort zusammenzubringen. Die Einflussmöglichkeiten des Staates sind dabei letztlich begrenzt.

- Schließlich bleibt zu klären, wie regionale Innovationsunterschiede erklärt werden können. Neben den Unterschieden zwischen ländlichen und städtischen Räumen ist insbesondere die Differenzierung innerhalb der ländlichen Räume von Interesse. Wie dargestellt, spielen Branchen- und Unternehmensstrukturen eine entscheidende Rolle. Damit können auch Pfadabhängigkeiten aus zufälligen Ansiedlungen oder Innovationen verbunden sein. Zu einer historischen Erklärung könnten auch kulturelle Unterschiede, beispielsweise im Unternehmertum oder Arbeitsethos, beitragen, wobei immer zu fragen bleibt, ob und warum solche Unterschiede unter Wettbewerbsbedingungen bestehen bleiben. Eine weitere Hypothese besteht in der unterschiedlichen Quantität und Qualität der Vernetzung innerhalb und außerhalb der Region. Möglicherweise könnten darüber hi-

naus unterschiedliche Politikansätze einen Teil der räumlichen Differenzierung begründen.

Die fundierte Beantwortung der aufgeworfenen Fragen trägt dazu bei, dass Verständnis räumlicher Innovationsprozesse zu verbessern. Im Ergebnis könnte eine zielgenaue Förderpolitik stehen, die den Besonderheiten ländlicher Räume Rechnung trägt, denn es wird zunehmend erkannt, dass die einfache Übertragung der Erfolgsmodelle aus den Agglomerationen wenig sinnvoll ist und dass stattdessen von vergleichbaren Strukturen gelernt werden muss (TÖDTLING u. TRIPPL 2005; VAESSEN u. KEEBLE 1995). Die gesellschaftliche und wissenschaftliche Relevanz des Themas ergibt sich daraus, dass eine langfristig stabile, eigenständige, von den Metropolen unabhängige Entwicklung in ländlichen Räumen ohne wirtschaftliche Innovationen kaum möglich erscheint.

### Literatur

- ABRAMOVITZ, M. (1956): Resource and Output Trends in the United States Since 1870. In: *American Economic Review*, 46(2), S. 5-23.
- BBSR = BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (Hrsg.) (2009): Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung (INKAR). Bonn, CD-Rom.
- BEETZ, S., K. BRAUER u. C. NEU (Hrsg.) (2005): Handwörterbuch der ländlichen Gesellschaft in Deutschland. Wiesbaden.
- BLOTEVOGEL, H. H. (2002): Deutsche Metropolregionen in der Vernetzung. In: *Informationen zur Raumentwicklung* Heft 6/7, S. 345-351.
- BOEKEMAN, F. et al. (Hrsg.) (2001): Knowledge, Innovation and Economic Growth. The Theory and Practice of Learning Regions. Cheltenham, Northampton.
- BOSCHMA, R.A. (2005), Proximity and innovation. A critical assessment. In: *Regional Studies*, Heft 1, S. 61-74.
- BRÖKER, J. (1994): Die Lehren der neuen Wachstumstheorie für die Raumentwicklung und die Regionalpolitik. In: BLIEN, U., H. HERRMANN u. M. KOLLER (Hrsg.): *Regionalentwicklung und regionale Arbeitsmarktpolitik* (= Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Bd. 184). Nürnberg, S. 29-50.
- BUTZIN, A. (2009): Innovationsbiographien als Methode der raum-zeitlichen Erfassung von Innovationsprozessen. In: DANNENBERG, P. et al. (Hrsg.): *Innovationen im Raum – Raum für Innovationen* (= Arbeitsmaterial der ARL Bd. 348). Hannover, S. 189-198.
- CECCATO, V. u. L. O. PERSON (2002): Dynamics of rural areas: an assessment of clusters of employment in Sweden. In: *Journal of Rural Studies*, Heft 1, S. 49-63.
- CLOKE, P., T. MARSDEN u. P. MOONEY (2006): *Handbook of rural studies*. London.
- COOKE, P. (2002): *Knowledge Economies: Clusters, Learning and Cooperative Advantage*. London.
- COOKE, P. (2008): Regionale Innovationssysteme, Cluster und die Wissensökonomie. In: BLÄTTEL-MINK, B. u. A. EBNER (Hrsg.): *Innovationssysteme: Technologie, Institutionen und die Dynamik der Wettbewerbsfähigkeit*. Wiesbaden, S. 87-116.
- DE GROOT, H., J. POOT u. M. SMIT (2009): Agglomeration externalities, innovation and regional growth: theoretical perspectives and meta-analysis. In: CAPPELLO, R. u. NIJKAMP, P. (Hrsg.): *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Northampton, 256-281.
- DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT (Hrsg.) (2006): *Patentatlas Deutschland. Regionalsdaten der Erfindungstätigkeit*. München.
- FDZ [Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter] (2007): *AFiD-Panel Unternehmensregister 2002-2005*. ULR: [http://www.forschungsdatenzentrum.de/bestand/afid-panel\\_unternehmensregister/index.asp](http://www.forschungsdatenzentrum.de/bestand/afid-panel_unternehmensregister/index.asp) (Letzter Zugriff am 27.9.2010).
- FLORIDA, F. (2002): *The Rise of the Creative Class*. New York.
- FRITSCH, M. (2003): Von der innovatorientierten Regionalförderung zur regionalisierten Innovationspolitik (= Freiburger Arbeitspapiere Bd. 6). Freiburg.

- FRITSCH, M. (2005): Innovation. In: RITTER, E.-H. et al. (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover, S. 475-483.
- FROMHOLD-EISEBITH, M. (1995): Das „kreative Milieu“ als Motor regionalwirtschaftlicher Entwicklung. In: Geographische Zeitschrift, Heft 1, S. 30-47.
- GRABHER, G. (1993): The Embedded Firm. On the Socioeconomics of Industrial Networks. London, New York.
- GRABHER, G. u. O. IBERT (2006): Bad Company? The ambiguity of personal knowledge networks. In: Journal of Economic Geography, Heft 3, S. 251-271.
- HENKEL, G. (2004): Der ländliche Raum. Gegenwart und Wandlungsprozesse seit dem 19. Jahrhundert in Deutschland. Berlin, Stuttgart.
- HOWELLS, J. (2002): Tacit knowledge, innovation and economic geography. In: Urban Studies, Heft 5/6, S. 871-884.
- KEEBLE, D.E. (1997) Small firms, innovation and regional development in Britain in the 1990s. In: *Regional Studies*, Heft 3, S. 281-293.
- KOSCHATZKY, K. (2001): Räumliche Aspekte im Innovationsprozess. Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung. Münster.
- KOSCHATZKY, K. u. T. STAHLCKER (2010): A new challenge for regional policy-making in Europe? Chances and risks of the merger between cohesion and innovation policy. In: European Planning Studies, Heft 1, S. 7-25.
- KPMG SPECIAL SERVICES UND EIM BUSINESS & POLICY RESEARCH (Hrsg.) (2002): Unternehmensdemographie in Europa (= Beobachtungsnetz der europäischen KMU Bd. 5). Luxemburg.
- ISAKSEN, A. (2001): Building Regional Innovation Systems: Is Endogenous Industrial Development Possible in the Global Economy? In: Canadian Journal of Regional Science, Heft 1, S. 101-120.
- LAMBOOY, J. (2001): Learning and Agglomeration Economies: Adapting to Differentiating Economic Structures. In: BOEKEMAN, F. et al. (Hrsg.) (2001): Knowledge, Innovation and Economic Growth. The Theory and Practice of Learning Regions. Cheltenham, Northampton, S. 17-37.
- LANDABASO, M. (2001): Innovation and Regional Development Policy. In: BOEKEMAN, F. et al. (Hrsg.) (2001): Knowledge, Innovation and Economic Growth. The Theory and Practice of Learning Regions. Cheltenham, Northampton, S. 73-94.
- MAILLAT, D., O. CREVOISIER u. B. LECOQ (1994): Innovation Networks and Territorial Dynamics – Tentative Typology. In: JOHANSSON, B. et al. (Hrsg.): Patterns of a Network Economy. Berlin, S. 157-165.
- MENG, R. (2009): Standort und Innovation – Innovationsaktivitäten und Forschungsk Kooperationen von Unternehmen aus regionaler Perspektive. In: DANNENBERG, P. et al. (Hrsg.): Innovationen im Raum – Raum für Innovationen (= Arbeitsmaterial der ARL Bd. 348). Hannover, S. 40-52.
- MÖSGEN, A. (2008): Regionalentwicklung in Deutschland und ihre Determinanten (= Forschungsbeiträge zur Stadt- und Regionalgeographie Bd 3). Berlin.
- MOULART, F. u. A. MEHMOOD (2010): Analysing Regional Development and Policy: A Structural-Realist Approach. In: Regional Studies, Heft 1, S. 103-118.
- NELSON, R. R. und S. G. WINTER (1986): An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, Massachusetts.
- OINAS, P. (2001): Distance and Learning: Does Proximity Matter? In: BOEKEMAN, F. et al. (Hrsg.) (2001): Knowledge, Innovation and Economic Growth. The Theory and Practice of Learning Regions. Cheltenham, Northampton, S. 57-69.
- PAKES, A. u. Z. GRILICHES (1980): Patents and R&D at the firm level: A first report. In: Economics Letters, Heft 4, S. 377-381.
- PORTER, M. E. (1990): The competitive advantage of nations. London.
- PORTER, M. E. (1998): Clusters and the New Economics of Competition. In: Harvard Business Review, Heft 6, S. 77-90.
- ROCHA, H. u. R. STERNBERG (2005): Entrepreneurship: The Role of Clusters. Theoretical Perspectives and Empirical Evidence from Germany. In: Small Business Economics, Heft 3, S. 267-292.
- SCHUMPETER, J.A. (1950): Capitalism, Socialism, and Democracy, 3. Auflage. New York.
- SOLOW, R. M. (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth. In: Quarterly Journal of Economics, 70 (1), S. 65-94.
- STERNBERG, R. (2007): Entrepreneurship, Proximity and Regional Innovation Systems. In: Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, Heft 5, S. 652-666.
- STERNBERG, R. (2009): Innovation. In: KITCHIN, R. u. N. THRIFT (Hrsg.): International encyclopedia of human geography. Amsterdam, S. 481-490.
- TÖDTLING, F. (1990): Räumliche Differenzierung betrieblicher Innovation – Erklärungsansätze und empirische Befunde für Österreich. Berlin.
- TÖDTLING, F. u. M. TRIPPL (2005): One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. In: Research Policy, Heft 8, S. 1203-1219.
- TRIPPL, M., F. TÖDTLING u. L. LENGAUER (2009): Knowledge Sourcing Beyond Buzz and Pipelines: Evidence from the Vienna Software Sector. In: Economic Geography, Heft 4, S. 443-462
- VAESSEN P. u. D. KEEBLE (1995): Growth-oriented SMEs in unfavourable regional environments. In: Regional Studies, Heft 6, S. 489-505.

Dr. PATRICK KÜPPER  
 Dr. ANNE MARGARIAN  
 Institut für Ländliche Räume  
 des Johann Heinrich von Thünen-Institutes (vTI)  
 Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei  
 Bundesallee 50  
 38116 Braunschweig  
 patrick.kuepper@vti.bund.de  
 anne.margarian@vti.bund.de