

Ökonomische Geographie

herausgegeben von

Johannes Bröcker

Professor für Volkswirtschaftslehre
an der Christian-Albrechts-Universität Kiel

und

Michael Fritsch

Professor für Volkswirtschaftslehre
an der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Verlag Franz Vahlen München

VERLAG
VAHLEN
MÜNCHEN
www.vahlen.de

Korrespondenzanschriften:

Prof. Dr. Johannes Bröcker
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
Institut für Regionalforschung
Olshausenstraße 40
D-24118 Kiel
broecker@economics.uni-kiel.de
<http://www.uni-kiel.de/ifr>

Prof. Dr. Michael Fritsch
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Lehrstuhl für Unternehmensentwicklung, Innovation und wirtschaftlichen Wandel
Carl-Zeiss-Str. 3
D-07743 Jena
<http://www.uiw.uni-jena.de/index.php/team/mfritsch>

ISBN 978-3-8006-3888-8

© 2012 Verlag Franz Vahlen GmbH
Wilhelmstr. 9, 80801 München
Satz: Jung Crossmedia Publishing GmbH, Gewerbestr. 17, 35633 Lahnau
Druck und Bindung: Beltz Bad Langensalza GmbH
Neustädter Str. 1–4, 99947 Bad Langensalza

Gedruckt auf säurefreiem, aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellten Papier

Vorwort

Der wesentliche Antrieb, ein Lehrbuch für das Gebiet der ökonomischen Geographie zu organisieren und herauszugeben, war große Unzufriedenheit mit den vorhandenen Lehrtexten. Beide Herausgeber und – wie wir in zahlreichen Gesprächen feststellten – viele Kollegen waren teilweise ratlos, wenn es darum ging, den Studenten ihrer regionalwissenschaftlichen Veranstaltungen geeignete Einführungsliteratur an die Hand zu geben. So gibt es beispielsweise durchaus hervorragende Lehrbücher zur sogenannten Neuen Ökonomischen Geographie; als Einführungstext sind diese Bücher aber aus mehreren Gründen ungeeignet. Zum einen setzen sie erhebliche mikroökonomische und mathematische Vorkenntnisse voraus, die nicht bei allen Studenten in hinreichendem Maße vorhanden sind; zum anderen werden sie durch die Verengung auf den theoretischen Ansatz der Neuen Ökonomischen Geographie dem Anspruch eines hinreichend weiten Überblicks in einem Einführungstext nicht gerecht. Dies brachte uns dazu, dieses Buchprojekt in Angriff zu nehmen.

Eine Ursache für die unbefriedigende Verfügbarkeit geeigneter einführender Lehrtexte auf dem Gebiet der Regionalwissenschaft bzw. der ökonomischen Geographie mag darin bestehen, dass es sich hierbei um ein relativ weites und vielfältiges Gebiet handelt, das in seiner ganzen Breite nur schwer von einer einzelnen Person abgedeckt werden kann. Aus diesem Grunde haben wir jeweils Experten auf verschiedenen, uns besonders wichtig erscheinenden Teilgebieten gebeten, einführende Texte zu dem jeweiligen Thema zu verfassen, die man den Studenten guten Gewissens an die Hand geben kann. Aufgrund der guten Resonanz der um einen Beitrag gebetenen Kollegen bietet dieses vorliegende Buch eine Einführung in wesentliche Teilbereiche der ökonomischen Geographie und ist unseres Erachtens als Lehrtext für entsprechende Veranstaltungen gut geeignet. Da es sich bei den Verfassern durchweg um Vertreter des Faches Volkswirtschaftslehre handelt, werden die verschiedenen Themen vor allem – aber natürlich nicht ausschließlich – aus ökonomischer Sicht behandelt. Dieser ökonomische Fokus ist durchaus beabsichtigt, denn gerade eine fundierte Einführung in das Gebiet aus ökonomischer Perspektive schien uns im besonderen Maße zu fehlen.

Nicht zuletzt aufgrund der Komplexität des Vorhabens hat dieses Buch eine lange Entstehungsgeschichte, so dass wir uns bei den Autoren nicht nur für ihre Beiträge, sondern insbesondere auch für ihre Geduld und ihren Langmut bedanken müssen. Posthum gilt unser Dank besonders unserem auf tragische Weise ums Leben gekommenen Koautor Helmut Seitz, der als Erster sein Manuskript geliefert hat und zu Recht regelmäßig das Erscheinen des Buches angemahnt hat. Dank schulden wir auch dem Verlag Franz Vahlen, der das Projekt in allen Phasen unterstützt hat. Hayo Herrmann, Dominik Boddin und Hendrik Lüth aus Kiel sei Dank dafür, dass sie die Manuskripte verschiedenster Form sorgfältig zu einem Gesamtwerk zusammengefügt haben.

Dieses Buch ist für den Einsatz nicht nur in den Wirtschaftswissenschaften, sondern insbesondere auch in anderen mit dem Gebiet befassten Disziplinen wie etwa der

9. Innovation und Regionalentwicklung

Michael Fritsch

„The big advances have always come from better recipes, not just more cooking.“
(Romer 1993, S. 9)

9.1 Die Bedeutung von Innovationen für die Wirtschaftsentwicklung

Innovation ist der wesentliche Motor wirtschaftlicher Entwicklung. Denn vor allem die Andersverwendung von Ressourcen, weniger deren Mehreinsatz, führt zu Wachstum und Wohlstand. Aus diesem Grunde stellt Innovation auch einen wichtigen, wenn nicht den entscheidenden Ansatzpunkt für eine auf Wachstum abzielende Politik dar. Dies gilt sowohl auf gesamtwirtschaftlicher Ebene als auch für einzelne Branchen und Regionen.

Dieses Kapitel behandelt die Bedeutung regionaler Gegebenheiten für Innovationsprozesse und mögliche Ansatzpunkte für eine innovationsorientierte Politik. Dabei wird zunächst geklärt, was unter einer Innovation zu verstehen ist (*Abschnitt 9.2*). *Abschnitt 9.3* erläutert die besonderen Charakteristika von Innovationsprozessen. Darauf aufbauend wird ein Überblick über empirische Befunde zur Bedeutung räumlicher Gegebenheiten für Innovationsaktivitäten gegeben (*Abschnitt 9.4*). *Abschnitt 9.5* trägt die wesentlichen Aussagen von Ansätzen zur Erklärung unterschiedlicher Funktionsfähigkeit regionaler Innovationssysteme zusammen. *Abschnitt 9.6* behandelt dann Eingriffsmöglichkeiten der Politik. Abschließend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst.

9.2 Was ist eine Innovation?

Der Begriff *Innovation* (etymologisch: „Erneuerung“) wird unterschiedlich definiert. Eine weithin gebräuchliche, relativ weite Definition des Innovationsbegriffes hat Joseph A. Schumpeter (1911) gegeben. Danach ist unter einer Innovation ganz allgemein eine neue Kombination von Produktionsfaktoren zu verstehen, also eine „Andersverwendung“ im Gegensatz zum Mehreinsatz der Produktionsfaktoren. Dies kann die folgenden vier Teilbereiche umfassen:

- Entwicklung, Herstellung und/oder Vermarktung eines neuen oder verbesserten Produktes (Produktinnovation).

- Entwicklung, Anwendung und/oder Vermarktung neuer bzw. verbesserter Produktionsverfahren einschließlich neuer Management- oder Organisationsmethoden (Prozess- oder Verfahrensinnovation).
- Erschließung neuer Absatzmärkte und/oder Anwendung neuer Absatzmethoden (Absatz- bzw. Marketinginnovation).
- Erschließung neuer Bezugsquellen und/oder Anwendung neuer Bezugsmethoden (Beschaffungsinnovation).

Die in der Literatur verwendeten Definitionen unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der Kriterien, die an die Neuigkeit einer Änderung angelegt werden. So würde eine sehr enge Begriffsfassung lediglich die weltweit erstmalige Implementation eines Prozesses als Verfahrensinnovation bzw. die weltweit erstmalige Herstellung eines bestimmten Gutes als Produktinnovation werten. In einer weiten Begriffsfassung würde auch die Imitation einer an anderer Stelle erstmalig eingeführten Neuerung als Innovation gelten. Weiterhin unterscheiden sich die konkreten Definitionen hinsichtlich der Anforderungen, die an das Ausmaß der durch die Neuerung gegebenen Veränderung gestellt werden. Dabei geht es insbesondere um die Frage, inwieweit bereits geringfügige Modifikationen (z. B. neues Design, Verwendung anderer Materialien, vereinfachte Handhabung, höhere Präzision, längere Haltbarkeit) als eine Neuerung zu werten sind.

Will man die ökonomischen Effekte von Innovationen analysieren, so empfiehlt sich eine relativ weite Fassung des Innovationsbegriffes. Denn auch die Imitation von bereits bekannten Produkten oder geringfügige Verbesserungen solcher Produkte und Verfahren können signifikante Auswirkungen auf den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen haben.

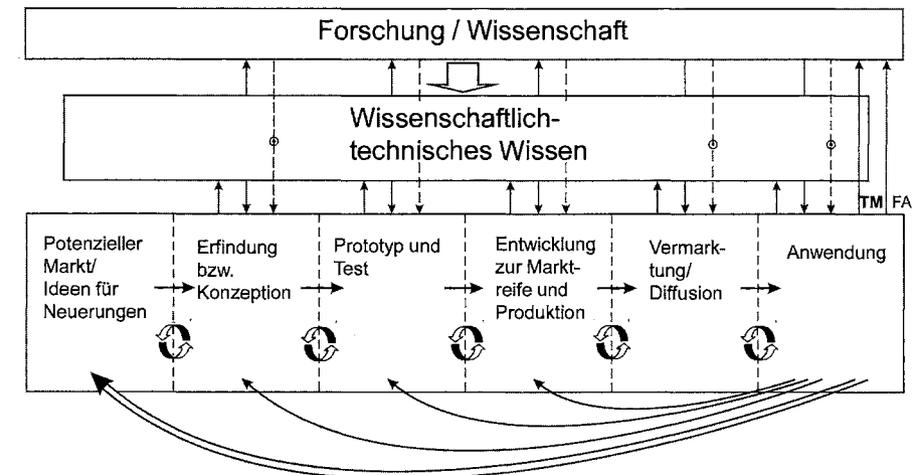
9.3 Charakteristika von Innovationsprozessen

9.3.1 Das verkettete Modell des Innovationsprozesses

Den einfachsten Ansatz zur Beschreibung und Analyse von Innovationsprozessen stellt das so genannte lineare Modell dar, das verschiedene Phasen des Innovationsprozesses (Forschung → Entwicklung → Produktion → Vermarktung/Diffusion → Anwendung) unterscheidet. Dieses Modell wird deshalb als *linear* bezeichnet, weil es unterstellt, dass diese Phasen, ausgehend von der Forschung, nacheinander durchlaufen werden. Dies stimmt insofern nicht mit der Realität überein, als eigentlich alle diese Phasen, nicht nur die Forschung (!), Ausgangspunkt von Innovationsaktivitäten sein können. Zudem sind reale Innovationsprozesse häufig dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Phasen übersprungen, andere hingegen mehrmals durchlaufen werden. Solche Nicht-Linearitäten kommen in dem in *Abbildung 9.1* dargestellten *verketteten* Modell (chain linked model) des Innovationsprozesses zum Ausdruck, das eine gute Annäherung an den Ablauf realer Innovationsprozesse bietet.

Ein weiteres Kennzeichen des verketteten Modells des Innovationsprozesses besteht darin, dass die Innovationsaktivitäten in den Stand des wissenschaftlich-technischen Wissens eingebettet sind, wobei die Erkenntnisse des Innovationsprozesses in diesen

Abbildung 9.1: Das „verkettete“ Modell des Innovationsprozesses



allgemeinen Wissensstand einfließen. Forschung steht hier nicht notwendiger Weise am Anfang des Innovationsprozesses, sondern sie kann in sämtlichen Phasen des Prozesses eine Rolle spielen; reicht das vorhandene wissenschaftlich-technische Wissen für ein konkretes Innovationsprojekt aus, so sind keine weiteren Forschungsanstrengungen erforderlich.

Ein wesentliches Kennzeichen des Innovationsprozesses besteht darin, dass der Zusammenhang zwischen dem Innovations-Input, den Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (FuE), und dem entsprechenden Output wesentlich durch stochastische Einflüsse geprägt ist. Dabei lassen sich drei Formen eines solchen stochastischen Zusammenhangs unterscheiden:

- Erstens ist unsicher, ob man jemals eine positive Lösung für das gestellte Problem findet oder ob sich der gewählte Ansatz als Irrweg herausstellt.
- Zweitens ist auch die Art des Ergebnisses und dessen Verwendbarkeit unsicher. Ein prominentes Beispiel hierfür sind die vergeblichen Versuche von Johann Friedrich Böttger (1682–1719) zur Herstellung von Gold. Er entdeckte dabei das damals in Europa unbekannt Verfahren zur Erzeugung von Porzellan.
- Drittens schließlich kann es sein, dass man ohne entsprechende Forschungsaufwendungen zu einer Entdeckung gelangt (Beispiel: Entdeckung des Penicillins).

Aufgrund solcher stochastischen Einflüsse sind Innovationsaktivitäten mit einem häufig ganz erheblichen ökonomischen Risiko behaftet!

Viele Erfindungen werden erst mit großer Zeitverzögerung oder gar nicht praktisch umgesetzt. Der Grund für die Nicht-Umsetzung von Erfindungen in entsprechende Innovationen besteht allgemein darin, dass keine sinnvolle Anwendung der Erfindung existiert bzw. eine solche sinnvolle Anwendung nicht erkannt wird. Dabei spielt eine nicht unwesentliche Rolle, dass die kommerzielle Umsetzung einer Erfindung mit dem Risiko des Scheiterns verbunden ist, weil sich die entsprechende Nachfrage nur ungenau prognostizieren lässt. Schumpeter hat im Zusammenhang mit der kommerziellen Anwendung neuen Wissens und der Durchsetzung von Innovationen die

Bedeutung von unternehmerischen Eigenschaften wie Initiative und die Fähigkeit, Risiken auf sich zu nehmen, betont. Man subsumiert diese Charakteristika unter dem Begriff „Entrepreneurship“. Schumpeter hat seine Vorstellung von Unternehmertum im Bild des Pionierunternehmers veranschaulicht, demjenigen Akteur, der die Einführung von Neuerungen initiiert und durchsetzt. Mit diesem Bild des Pionierunternehmers wird auch die These verbunden, dass vielfach weniger das vorhandene Wissen, sondern das Erkennen kommerzieller Anwendungen bzw. die Umsetzung der Erfindungen durch Pionierunternehmer den wesentlichen Entwicklungsengpass darstellt.

9.3.2 Arbeitsteiligkeit von Innovationsprozessen

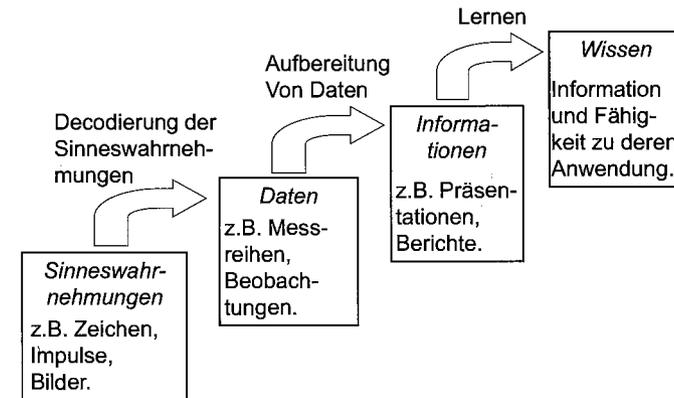
In der Regel sind Innovationsprozesse durch ein erhebliches Maß an Zusammenarbeit und Arbeitsteilung zwischen verschiedenen Akteuren (z. B. Unternehmen, öffentliche Forschungseinrichtungen, private Haushalte) gekennzeichnet. Diese Arbeitsteiligkeit von Innovationsprozessen impliziert für die Innovationsforschung, dass es inadäquat wäre, allein auf einen einzelnen Forscher bzw. Innovator zu fokussieren. Vielmehr sollten möglichst sämtliche Beiträge zum Innovationsgeschehen bzw. sämtliche relevanten Akteure in die Betrachtung mit einbezogen werden. Dementsprechend versucht die neuere Innovationsforschung auch, möglichst ganze Innovationssysteme zu betrachten, die alle wesentlichen Akteure und deren Beziehungen zueinander umfassen. Dabei versteht man unter einem *Innovationssystem* sämtliche Institutionen (einschließlich der durch sie bedingten Anreizstrukturen), Organisationen und Akteure in einem Land, einer bestimmten Region bzw. in einem Sektor, die zur Entwicklung und Verbreitung von neuen Erfindungen bzw. neuen Technologien beitragen (ausführlicher hierzu *Abschnitt 9.5.1*).

Da Innovationstätigkeit im Kern die Anwendung vorhandenen Wissens und die Generierung neuen Wissens darstellt, erfordert arbeitsteiliges Innovieren den Transfer von Wissen zwischen den beteiligten Akteuren. Aus diesem Grunde liegt ein wesentlicher Schwerpunkt der Innovationsforschung bei der Untersuchung des Wissenstransfers. Man bezeichnet die Übertragung von Wissen allgemein als Wissens-Spillover. Innovationsrelevantes Wissen kann auf vielfältige Weise übertragen werden, wobei derzeit noch weitgehend unklar ist, welche Bedeutung den verschiedenen Transferkanälen für das Zustandekommen von Wissens-Spillovern zukommt. Besonderes Augenmerk liegt hier bei der FuE-Kooperation, der Mobilität von Personen (etwa durch Wechsel des Arbeitgebers oder durch die Ausgründung eines neuen Unternehmens), der Veröffentlichung von FuE-Ergebnissen, der Vergabe von Lizenzen sowie beim Kauf innovativer Güter und Dienstleistungen.

9.3.3 Information, Wissen, Probleme des Wissenstransfers

Wissen beruht auf Daten und Informationen. Unter einer Information versteht man eine abrufbare und weitergabefähige Beschreibung materieller und/oder immaterieller Sachverhalte. Information beruht auf Daten, die gewissermaßen den Rohstoff für die Gewinnung von Informationen und Wissen darstellen. Daten sind dekodierte Sinneswahrnehmungen, wie z. B. Zeichen, Impulse oder bildliche Eindrücke. Informa-

Abbildung 9.2: Zeichen, Daten, Informationen und Wissen



tion entsteht durch die Aufbereitung, also die Strukturierung und Bewertung, von Daten. Sie ist daher zweckgerichtet und nicht selten auch raum- und zeitgebunden. Wissen entsteht auf der Grundlage von Information durch Reflexion, Interpretation, Überprüfung und Transformation in neues Wissen. Es stellt das Endprodukt eines Lernprozesses dar: Lernen ist der Prozess, Wissen ist das Ergebnis (vgl. *Abbildung 9.2*). Wissen umfasst sowohl die Informationen als auch die Fähigkeit, diese Information zu interpretieren und anzuwenden bzw. ihre Anwendbarkeit einzuschätzen.

Ein Beispiel: Wetterbeobachtungssatelliten liefern Daten bzw. Bilder von der Erde. Die Strukturierung und Interpretationen dieser Daten als Hoch- und Tiefdruckgebiete, Stürme und Wolken stellen Informationen dar. Die Verarbeitung dieser Informationen zu einer Wettervorhersage erfordert Wissen.

Nach der Erscheinungsform von Wissen unterscheidet man üblicherweise zwischen explizitem Wissen und implizitem bzw. *tacitem Wissen* (*tacit knowledge*). Das wesentliche Merkmal von explizitem Wissen besteht darin, dass es in systematisch kodifizierter Form vorliegt. Es ist daher nicht an bestimmte Personen gebunden und kann durch entsprechende Diagramme, Formeln, Worte und/oder Zahlen kommuniziert werden. Im Unterschied dazu liegt implizites bzw. *tacides Wissen* nicht in kodifizierter Form vor. Es ist daher an bestimmte Personen gebunden. Während für die Übertragung von kodifiziertem Wissen kein direkter Face-to-face-Kontakt zwischen dem Sender und dem Empfänger erforderlich ist, kann *tacides Wissen* nur in direktem persönlichen Kontakt zwischen dem Träger des Wissens und dem Empfänger weitergegeben werden. Beispielsweise sind bestimmte Bewegungsabläufe (Tennis-Aufschlag, Golfschwung) oder bestimmte handwerkliche Fähigkeiten so unvollständig kodifiziert, dass sie sich nur durch einen Prozess von Demonstration, Nachahmen sowie gegebenenfalls Korrektur etc. erlernen lassen.

Wenn Wissen nicht vollständig kodifiziert ist, so bedeutet dies nicht in jedem Fall, dass man es nicht kodifizieren könnte. Sicherlich lassen sich große Teile bislang impliziten Wissens im Prinzip kodifizieren, was allerdings mit zum Teil erheblichem Aufwand verbunden wäre. Die Nicht-Kodifizierung von Wissen kann auch einen Schutz vor der unkontrollierten Verbreitung des Wissens darstellen. Beispiele wären etwa

Kochrezepte oder bestimmte handwerkliche Fähigkeiten, die nur mündlich von Generation zu Generation weiter gegeben werden. Es ist allerdings umstritten, inwieweit sich Wissen kodifizieren lässt, insbesondere, ob man im Prinzip sämtliches implizites Wissen in kodifiziertes Wissen umwandeln könnte. Man kann dies mit der Frage vergleichen, inwieweit es möglich ist, eine Gebrauchsanleitung zu verfassen, die sämtliche relevanten Fragen so vollständig und eindeutig klar stellt, dass keinerlei Demonstration oder Rücksprache mit einem Experten erforderlich ist. Im Zusammenhang mit Innovationsaktivitäten ist insbesondere der Zeitbedarf, der mit einer Kodifizierung von implizitem Wissen verbunden ist, von Bedeutung. Für Innovationsprozesse ist in der Regel insbesondere neues Wissen relevant und dieses neue Wissen dürfte allein schon aufgrund des für eine Kodifizierung erforderlichen Zeitaufwandes zu einem wesentlichen Teil impliziter Natur sein.

Der Transfer von innovationsrelevantem Wissen kann mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden sein, die vielfach wesentliche Konsequenzen für die Organisation arbeitsteiliger Innovationsaktivitäten haben. So sind Märkte für Wissen deshalb in der Regel nur beschränkt funktionsfähig, weil der Anbieter einer Information deren Nutzen meist besser beurteilen kann als der Nachfrager (asymmetrische Information). Versucht der Anbieter diese Informationsasymmetrie dadurch abzubauen, indem er einem potenziellen Käufer die Information offenbart, so überträgt er damit die Information bereits, und der Käufer hat keinen Anreiz mehr, dafür eine Gegenleistung zu erbringen. Liegt Wissen in impliziter bzw. tacider Form und nicht in kodifizierter Form vor, so ist es an bestimmte Personen gebunden und kann nur über diese Personen weiter gegeben werden („Transfer über Köpfe“). Zu beachten ist auch, dass der Transfer von Wissen häufig bestimmte Fähigkeiten des Empfängers voraussetzt, die als absorptive Kapazität bezeichnet werden. Man versteht hierunter die Fähigkeit zur Identifikation relevanten Wissens, zur Aufnahme dieses Wissens sowie zu seiner Anwendung für die eigenen Ziele.

Über diese mit dem Wissenstransfer verbundenen Schwierigkeiten hinaus sind für eine Zusammenarbeit im FuE-Bereich drei weitere wesentliche Probleme zu lösen.

- *Dünne Märkte:* Da Innovationsaktivität die Generierung von etwas Neuem beinhaltet, werden häufig Vorleistungen benötigt, für die nur wenige Partner in Frage kommen. Aus diesem Grunde kann die Identifikation eines passenden Kooperationspartners mit ganz erheblichem Aufwand (Anbahnungskosten) verbunden sein. Ein weiteres Kennzeichen solcher dünnen Märkte besteht darin, dass Transaktionen nur relativ selten stattfinden, so dass sich kein Marktpreis einstellen kann, der eine einigermaßen stabile Orientierung bietet. Folglich dürfte auch der Aufwand für die Aushandlung der Konditionen einer Zusammenarbeit (Vereinbarungskosten) relativ hoch ausfallen.
- *Unmöglichkeit einer vollständigen Spezifikation der Ergebnisse:* Da FuE-Aktivitäten im Kern ein Entdeckungsverfahren darstellen, kann das Ergebnis im Vorhinein auch nicht genau spezifiziert werden. Der entsprechende Vertrag ist also zwangsläufig unvollständig, so dass für die Vertragspartner die Möglichkeit besteht, unklare Vertragsbestimmungen einseitig zu ihrem Nutzen und zu Lasten der jeweils anderen Partei(en) zu interpretieren (*opportunistisches Verhalten*). Aufgrund der Gefahr des Auftretens derartiger Probleme schrecken Akteure u. U. vor einer arbeitsteiligen Organisation von Innovationsprozessen zurück.

- *Gefahr des unkontrollierten Wissensabflusses:* Transferiert man Wissen an einen Kooperationspartner, so kann man dessen Verwendung in der Regel nicht vollständig kontrollieren. Es besteht also die Gefahr, dass dieses Wissen ohne Einwilligung an Dritte weitergegeben oder auf andere Weise zum Nachteil des Akteurs genutzt wird, von dem das Wissen stammt.

All diese Probleme können das Zustandekommen und den Ablauf einer FuE-Kooperation wesentlich behindern. Aufgrund der zwangsweisen Unvollständigkeit der Vertragsbeziehungen und der Gefahr unkontrollierten Wissensabflusses ist ein gewisses Maß an Risikobereitschaft bzw. an Vertrauen in das Verhalten des Vertragspartners für FuE-Kooperationen unentbehrlich. Aus diesen Gründen ist das Zustandekommen von für alle Beteiligten im Prinzip vorteilhafter FuE-Kooperation nicht selbstverständlich. Insbesondere die Identifikation von geeigneten Kooperationspartnern und der Aufbau des erforderlichen Vertrauens benötigen Zeit, wobei in der Regel Face-to-face-Kontakten und der Einbettung in ein geeignetes soziales Umfeld erhebliche Bedeutung zukommt. Diesen Prozess der Entwicklung arbeitsteiliger Innovation zu stimulieren und zu begleiten könnte eine wesentliche Aufgabe der Innovationspolitik sein.

9.3.4 Arten von Wissen und Innovationsprozessen

Innovationsprozesse können sich entsprechend den Charakteristika des hierfür erforderlichen Wissens wesentlich unterscheiden. Eine gebräuchliche Einteilung ist die Unterscheidung zwischen analytischer, synthetischer und symbolischer Wissensgenerierung. Innovationsprozesse mit *analytischer Wissensbasis* sind wissenschaftsbasiert, d. h. sie nutzen akademisches Wissen und erzeugen neues Wissen vorwiegend durch Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Theorien. Das entsprechende Wissen ist in relativ hohem Maße kodifiziert, abstrakt und universell anwendbar. Es wird vorwiegend innerhalb des akademischen Bereiches oder in enger Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und privater Wirtschaft generiert. Die Entwicklung von neuen Medikamenten wäre ein Beispiel für die Anwendung und Entwicklung analytischen Wissens.

Eine *synthetische Wissensbasis* ist dadurch gekennzeichnet, dass vorhandenes Wissen problemorientiert kombiniert wird. Da dieses Wissen zu einem wesentlichen Teil auf Erfahrung beruht, ist es eher an bestimmte Kontexte gebunden, wobei der Anteil taciden Wissens relativ hoch ist. Ein Beispiel hierfür wäre das interaktive Lernen zwischen Produzenten und Abnehmern bei Fertigung nach besonderen Vorgaben des Abnehmers, wie es besonders häufig etwa im Handwerk oder im Maschinenbau zu finden ist.

Eine *symbolische Wissensbasis* hat vorwiegend künstlerisch-kreativen Charakter. Hier geht es vor allem um das Erzeugen von Bedeutungen und um ästhetische Qualitäten. Die Entwicklung solchen stark taciden und kontextspezifischen Wissens findet häufig durch Ausprobieren (*learning by doing*) statt. Ein Beispiel hierfür wäre etwa die Entwicklung einer Marketing-Kampagne für ein neues Produkt. Akademisches Wissen spielt hierfür – falls überhaupt – nur eine relativ geringe Rolle.

Diese Differenzierung zwischen verschiedenen Arten von Wissensbasen macht deutlich, dass Innovationsprozesse sehr vielfältig sein können. Entsprechend sind auch

die Formen der innovativen Arbeitsteilung unterschiedlich ausgeprägt. Insbesondere dem akademischen Bereich, den Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen kommt hierbei jeweils unterschiedliche Bedeutung zu.

9.4 Empirische Befunde und Hypothesen zur Bedeutung der regionalen Dimension von Innovationsprozessen

9.4.1 Mögliche Ursachen räumlicher Unterschiede von Innovationsaktivitäten

Empirische Studien zeigen deutliche regionale Unterschiede hinsichtlich des Niveaus an Innovationsaktivitäten und den entsprechenden Ergebnissen. Als Gründe für eine wesentliche Bedeutung des Standorts und des entsprechenden regionalen Umfelds für Innovationsaktivitäten kommen eine ganze Reihe von Faktoren in Frage. Erstens können sich die ökonomisch-technischen Voraussetzungen für Innovationsaktivitäten in den Regionen unterscheiden. Eine zweite mögliche Ursache kann in der Bedeutung von Face-to-face-Kontakten für arbeitsteilige Innovationsprozesse liegen. Drittens schließlich ist hier an Unterschiede in Bezug auf „weiche“ Faktoren zu denken, die eher „klimatischer“ Natur sind.

Regional unterschiedliche Voraussetzungen für Innovationsaktivitäten betreffen vor allem

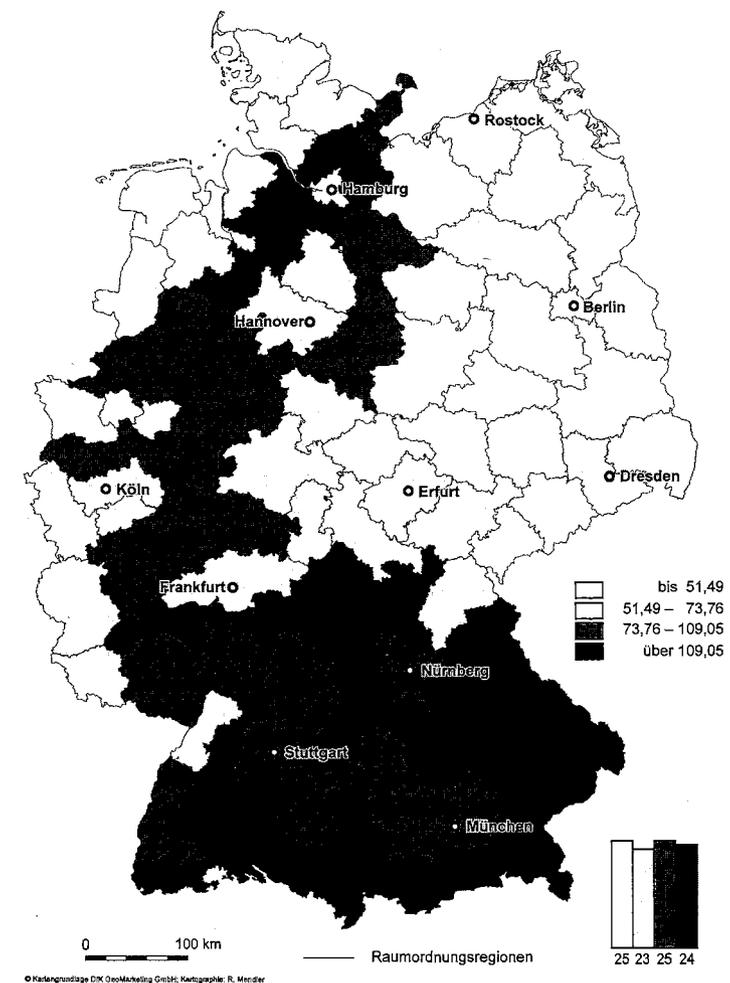
- die Verfügbarkeit von geeigneten Arbeitskräften, also das Vorhandensein eines fachlich einschlägigen, differenzierten und ergiebigen Arbeitsmarktes;
- den Zugang zu innovationsrelevantem Wissen und zum aktuellen Stand der Technik.
- räumliche Nähe zu öffentlichen Forschungseinrichtungen, die auf einem für die Innovationsaktivitäten relevanten Gebiet tätig sind;
- räumliche Nähe zu Konkurrenten, Abnehmern, Zulieferern und eventuell auch Finanzierungsinstitutionen;
- die Intensität regionaler Wissens-Spillover und damit das Niveau und die Qualität von Innovationsaktivitäten anderer Akteure in derselben Region oder in angrenzenden Regionen;
- das regionale Angebot an erforderlicher materieller Infrastruktur und
- den Preis der regional verfügbaren Ressourcen.

Für den Transfer impliziten Wissens können Face-to-face-Kontakte von wesentlicher Bedeutung sein. Darüber hinaus stellen sie u. U. eine Voraussetzung für das Zustandekommen und die Aufrechterhaltung von FuE-Kooperation dar. Da für die Herstellung von Face-to-face-Kontakten Raumüberwindungskosten anfallen, ist es von Vorteil, wenn viele potenzielle Kommunikationspartner in räumlicher Nähe anzutreffen sind. Räumliche Konzentration von Akteuren, die FuE auf einem ähnlichen Sachgebiet betreiben (*räumliche Cluster*), werden daher allgemein als eine gute Voraussetzung für innovative Arbeitsteilung angesehen. Generell lässt sich auf Grund der großen Bedeutung von Face-to-face-Kontakten für arbeitsteilige Innovationsprozesse vermuten, dass die Verdichtungsgebiete hier Standortvorteile aufweisen, da sie ein großes Potenzial an direkten persönlichen Kontakten bieten, die sich mit relativ geringem Aufwand

realisieren lassen. Allerdings wird dieser Vorteil durch das in Verdichtungsgebieten meist relativ hohe Preisniveau von Produktionsfaktoren (Arbeit, Boden) und die dort in der Regel relativ intensive Konkurrenz zumindest teilweise kompensiert.

Weitere für Innovationsaktivitäten wesentliche Einflüsse sind eher „klimatischer“ Natur und betreffen etwa die Einbettung der Akteure in ein Netzwerk sozialer Beziehungen, die vorherrschenden Formen des Umgangs miteinander (z. B. generelles Vertrauen und Kooperationsneigung) sowie die Häufigkeit und Vielfalt informeller Kontakte der Akteure. In Bezug auf diese Faktoren besteht kein Grund, a priori einen Vorteil der Verdichtungsgebiete zu erwarten. Geht man allerdings davon aus, dass die Entwicklung eines bestimmten Klimas eine „kritische Masse“ an Aktivitäten voraussetzt, dann dürften Regionen mit sehr geringem Verdichtungsgrad in Bezug auf solche innovationsrelevanten „weichen“ Faktoren Nachteile aufweisen.

Abbildung 9.3: Patente pro 1.000 FuE-Beschäftigten in Deutschland 2005



Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Schmiedl, D., Niedermeyer, G. (2006).

Ein gebräuchliches Maß für das Ergebnis von Innovationsprozessen stellt die Anzahl der Patentanmeldungen (als Indikator für Erfindungen) dar, die den Regionen entsprechend dem Wohnort des Erfinders zugeordnet werden können. Bezieht man die Anzahl der angemeldeten Patente auf die Anzahl der FuE-Beschäftigten, so erhält man ein einfaches Maß für die Produktivität regionaler Innovationsaktivitäten. Die *Abbildung 9.3* deutet auf erhebliche räumliche Unterschiede in der so gemessenen Leistungsfähigkeit der Regionen hin. Als besonders produktiv erweisen sich demnach die Regionen im Süden und Westen der Bundesrepublik Deutschland, wohingegen die Anzahl der Patente pro FuE-Beschäftigten insbesondere in den neuen Bundesländern, der ehemaligen DDR, relativ gering ausfällt.

9.4.2 *Wie wichtig sind Agglomerationseffekte und Cluster für Innovationsaktivitäten?*

Die in vielen Branchen bzw. technologischen Bereichen stark ausgeprägte Tendenz zur räumlichen Konzentration der Innovationsaktivitäten in Clustern von Unternehmen, Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen weist auf die Bedeutung von Agglomerationsvorteilen für Innovationsaktivitäten hin. Einer dieser potenziellen Vorteile räumlicher Konzentration besteht in der gemeinsamen Nutzung von bestimmten Inputs wie z. B. einem reichhaltigen und differenziertem Arbeitsmarkt für spezialisierte Fachkräfte oder der Möglichkeit der Zusammenarbeit mit einschlägigen, in der Region ansässigen Forschungseinrichtungen. Ein Standort in räumlicher Nähe zu anderen Betrieben der betreffenden Branche bedeutet auch ein besonders reichhaltiges Angebot an potenziellen Partnern für horizontale Zusammenarbeit sowie an Vergleichsmöglichkeiten für ein Benchmarking der eigenen Leistungsfähigkeit. Darüber hinaus können Vorteile der räumlichen Nähe insbesondere auch aus Wissens-Spillovern resultieren. Die möglichen Wege des Zustandekommens solcher Wissens-Spillover sind sehr vielfältig. Wesentliche Medien stellen vermutlich die verschiedenen Formen von Kooperation im Bereich von Forschung und Entwicklung (FuE) sowie die Fluktuation von Beschäftigten zwischen Firmen dar. Kann man daraus schließen, dass Innovationsaktivitäten in großen Verdichtungsgebieten bzw. in Clustern im Vorteil sind?

Hierzu ist zunächst einmal festzustellen, dass viele der als gut funktionsfähig geltenden innovativen Cluster relativ klein sind und in der Regel deutlich weniger Beschäftigte umfassen als etwa die Einwohnerzahl einer Kleinstadt. Auch ist ein großer Teil dieser Cluster nicht in Verdichtungsgebieten lokalisiert, was anzeigt, dass grundsätzlich auch Regionen mit mittlerer Verdichtung oder sogar ländlich-periphere Räume gute Standortbedingungen für Innovationsprozesse bieten können. Diese Befunde lassen sich dahingehend deuten, dass die Mindestmasse an FuE-Aktivitäten, die für das Wirksamwerden eines hinreichenden Ausmaßes an Agglomerationsvorteilen innerhalb des Clusters benötigt wird, in der Regel nicht besonders groß ist.

Bislang liegen nur wenige empirisch abgesicherte Befunde zum Zusammenhang zwischen Verdichtungsgrad und Innovationstätigkeit vor. Dabei kann die allgemeine Hypothese, dass ein Standort in einem Verdichtungsgebiet mit besonderen Vorteilen für Innovationsaktivitäten verbunden ist, allenfalls der Tendenz nach bestätigt werden. Zwar können Verdichtungsgebiete und Cluster sehr innovativ sein, es gibt aber auch

eine Reihe von Gegenbeispielen (in Deutschland z. B. das Ruhrgebiet), wo ein hohes Maß an Agglomeration nicht mit besonders stark ausgeprägten und besonders effizient ablaufenden Innovationsaktivitäten verbunden ist. Die eigentliche Frage wäre also, welche Faktoren bestimmte Regionen, verdichtet oder ländlich strukturiert, innovativ sein lassen und andere nicht? Mit dieser Frage beschäftigen sich die Theorien regionaler Innovationsaktivitäten, die im nächsten Abschnitt behandelt werden.

9.5 Theorien regionaler Innovationsaktivitäten

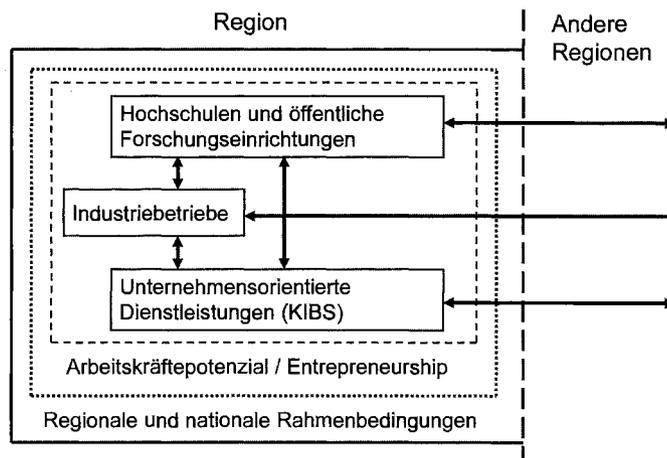
In der Literatur finden sich im Wesentlichen fünf Ansätze zur Analyse regionaler Innovationsbedingungen, nämlich das Konzept des regionalen Innovationssystems, der Netzwerkansatz, das Konzept des innovativen Milieus, das Konzept der lernenden Region sowie der Triple-Helix-Ansatz. Trotz diverser Unterschiede hinsichtlich Analyseperspektive und Gewichtung der verschiedenen Einflussgrößen ergänzen sich diese Ansätze eher, als dass sie im Widerspruch zueinander stünden. Dabei bietet das Konzept der regionalen Innovationssysteme einen Rahmen zur Erklärung und Analyse regionaler Innovationsaktivitäten, in den sich die anderen Ansätze gut integrieren lassen.

9.5.1 *Regionale Innovationssysteme*

Wesentliche Akteure im Rahmen von *regionalen Innovationssystemen* stellen die in der Region ansässigen Industriebetriebe, die Anbieter unternehmensnaher Dienstleistungen sowie die überwiegend von der öffentlichen Hand finanzierten Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen (z. B. Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitäre Einrichtungen) dar. Weiterhin kommt der Qualifikation des Arbeitskräftepotenzials wesentliche Bedeutung zu, was wiederum die Rolle des Ausbildungssystems unterstreicht (*Abbildung 9.4*). Einen wichtigen Bereich der regionalen und nationalen Rahmenbedingungen stellt die Politik dar, insbesondere diejenigen Politikbereiche, die direkt auf die Beeinflussung von Innovationsaktivitäten gerichtet sind.

Den verschiedenen Akteurstypen in regionalen Innovationssystemen lassen sich bestimmte Aufgaben zuschreiben. Demnach haben die Industrieunternehmen gewissermaßen die Rolle eines „Endfertigers“. Ihre Aufgabe besteht darin, das vorhandene Wissen in innovative Produkte bzw. Verfahren umzusetzen und damit über große Stückzahlen am Markt entsprechende Erträge zu erzielen. Bei den Anbietern von unternehmensorientierten Dienstleistungen handelt es sich um eine recht heterogene Gruppe von in der Regel wissensintensiven Tätigkeiten, die häufig auch als KIBS (*knowledge intensive business services*) bezeichnet wird. Sie umfasst etwa Ingenieurleistungen (z. B. Konstruktion, Messen, Prüfen), Personalschulung, Rechts- und Managementberatung (z. B. im Bereich des Urheber- und Patentrechts), Marketing und Marktforschung sowie technischen Service (Wartung und Reparatur von Anlagen, informationstechnische Beratung). Diese Dienstleister unterstützen mit ihrem Angebot die Innovationstätigkeit der Industrieunternehmen und der öffentlichen Forschungseinrichtungen, wobei ihrem Beitrag nicht selten eigene Innovationsaktivitäten zu Grunde liegen.

Abbildung 9.4: Wesentliche Akteure des regionalen Innovationssystems



Die öffentlichen Forschungseinrichtungen nehmen im Rahmen arbeitsteiliger Innovationsprozesse mehrere Aufgaben wahr. Zum einen generieren sie als Stätten der Forschung direkt neues Wissen. Sie tun dies zum Teil in Kooperation mit der Privatwirtschaft bzw. in deren Auftrag, und erbringen somit ebenfalls Dienstleistungen. Eine zweite Funktion von öffentlichen Forschungseinrichtungen ist die eines Wissensreservoirs. Sie akkumulieren nicht nur selbst generiertes Wissen, sondern nehmen über Kontakte zu anderen Forschern und durch Sichtung der Fachliteratur auch solche innovationsrelevanten Informationen auf, die anderswo erzeugt wurden („Antennenfunktion“). Drittens schließlich kommt öffentlichen Forschungseinrichtungen – insbesondere, wenn es sich um Universitäten und Fachhochschulen handelt – die Aufgabe des Wissenstransfers zu, etwa durch Ausbildung von Studenten und Doktoranden oder durch Stimulierung innovativer Unternehmensgründungen. Damit tragen sie wesentlich zur Qualifikation des regionalen Arbeitskräftepotenzials bei.

Das Arbeitskräftepotenzial stellt als Träger von Wissen einen überaus wichtigen Inputfaktor für die regionalen Innovationsaktivitäten dar. Dabei kommt insbesondere dem impliziten Wissen der Arbeitskräfte große Bedeutung zu. Eine für das regionale Innovationssystem wesentliche Eigenschaft des Arbeitskräftepotenzials ist das Ausmaß an Unternehmergeist (Entrepreneurship) und Gründungsneigung. Denn Eigeninitiative und Selbstständigkeit in neuen wie auch in etablierten Unternehmen können wesentliche Triebkräfte bei der Umsetzung von Ideen in kommerziellen Erfolg darstellen. Die regionale Dimension ist für Gründungsprozesse deshalb von wesentlicher Bedeutung, weil in der Regel der Großteil der Gründer neuer Betriebe aus der entsprechenden Region stammt. Darüber hinaus spielen Spin-Offs, also Gründungen aus den regional ansässigen Firmen und Forschungseinrichtungen, eine wesentliche Rolle für die Herausbildung von Unternehmens-Clustern.

Die verschiedenen Elemente des regionalen Innovationssystems bilden allerdings nur einen Rahmen für Innovationsaktivitäten, wobei dieser Rahmen infolge des dynamischen Charakters von Innovationsprozessen ständigen Veränderungen unterworfen

ist. Innovationssysteme sind „Lernsysteme“, in denen die Kommunikation zwischen den Akteuren eine wesentliche Quelle für die Erzeugung neuen Wissens darstellt. Dementsprechend zeigen diverse empirische Beispiele, dass die Interaktion der verschiedenen Elemente des Innovationssystems und ihre Einbindung in regionsübergreifende Zusammenhänge von entscheidender Bedeutung für die Funktionsfähigkeit des Systems sind. Vermutlich stellen diese Beziehungen ein wichtiges Medium für die im Rahmen arbeitsteiliger Innovationsprozesse erforderlichen Wissenstransfers dar. Ohne eine solche Einbindung in überregionale Wissensströme besteht insbesondere die Gefahr des Auftretens von innovationshemmenden *Lock-in-Effekten*, also einer zu starken Konzentration auf regionsinternes Wissen und regionsinterne Gegebenheiten, da externe Anstöße fehlen.

Sofern ein Teil des für Innovationsprozesse erforderlichen Wissens räumlich gebunden ist, weist jedes regionale Innovationssystem einen spezifischen Wissens-Kapitalstock auf, der dieses System von dem in anderen Regionen unterscheidet. Eine mögliche Ursache für die räumliche Bindung von innovationsrelevantem Wissen besteht darin, dass es nicht in kodifizierter Form vorliegt, sondern impliziter Natur ist. Dieses Wissen ist also mit bestimmten Personen und über diese Personen an einen bestimmten Standort gebunden. Eine andere Ursache für die räumliche Bindung von Wissen kann in seiner Spezifität bestehen, d. h. dass es sich speziell auf die Verhältnisse in einem bestimmten Markt, einer bestimmten Branche, in einem bestimmten Betrieb oder einer bestimmten Region bezieht und anderswo nicht anwendbar ist. Weiterhin können Pfadabhängigkeiten, Unteilbarkeiten sowie externe Effekte (z. B. Agglomerationsvorteile) bei der Erzeugung und Verwertung von Wissen zur regionalen Eingebundenheit von Innovationsaktivitäten führen.

Da das für FuE-Aktivitäten auf einem bestimmten Gebiet relevante Wissen in der Regel weltweit erzeugt wird, ist die Offenheit eines regionalen Innovationssystems sehr wichtig für seine Funktionsfähigkeit. Die Qualität der regionalen Innovationsbedingungen hängt nicht nur von der Intensität und Qualität der intraregionalen Interaktion („local buzz“), sondern insbesondere auch von der Güte der Integration in die relevanten überregionalen Wissensflüsse („global pipelines“) ab.

9.5.2 Der Netzwerk-Ansatz

Phänomene der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren bzw. Organisationen werden auch mit dem Begriff *Netzwerk* belegt. Dabei ist allerdings häufig nicht ganz klar, was unter einem Netzwerk konkret zu verstehen ist. Ein wesentliches Merkmal von Phänomenen, die unter dem Begriff Netzwerk subsumiert werden, besteht in einem hohen Ausmaß an „weichen“, d. h. nicht vollständig spezifizierten, kooperativen Beziehungen. Aufgrund der mit unvollständigen Verträgen verbundenen Gefahr opportunistischen Verhaltens setzt die Interaktion in der Regel ein gewisses Maß an Vertrauen voraus und erfordert zumindest gelegentliche Face-to-face-Kontakte. Aus dieser Notwendigkeit direkter persönlicher Interaktion ergibt sich wiederum die Bedeutung räumlicher Nähe zwischen den Beteiligten.

Beziehungen innerhalb von Netzwerkstrukturen sind häufig über längere Zeiträume stabil und es besteht die Tendenz, aufkommende Konflikte zunächst im Konsens

ohne Einschaltung Dritter zu lösen; das Austragen von Meinungsverschiedenheiten (*voice*) wird der Alternative des Abbruchs der Beziehung (*exit*) vorgezogen. Ein weiteres Kennzeichen vieler solcher Netzwerke besteht in einer bestimmten „Kultur“ des Umgangs miteinander, die sich etwa in ungeschriebenen Regeln bei der Spezifikation bzw. Interpretation von weichen Verträgen niederschlägt. In der Regel sind einzelne Akteure bzw. Institutionen identifizierbar, die für das Netzwerk eine „Broker“-Funktion innehaben, indem sie etwa Informationen bündeln und bestimmte organisatorische Funktionen für das Netzwerk wahrnehmen. Solche Organisationsleistungen für das Netzwerk finden häufig im Zusammenhang mit Ausbildung, Finanzierung, Technologieberatung oder der Vermarktung der Produkte statt. Auch ansässigen Großunternehmen kann allein schon aufgrund der Tatsache, dass sie durch ihre Größe relativ viele Beziehungen zu lokalen Akteuren unterhalten, die Rolle eines Kristallisationskernes im Netzwerk zukommen.

Der wesentliche Vorteil der Produktion bzw. Innovation im Rahmen von Netzwerken besteht im Allgemeinen darin, dass sich innerhalb eines Netzwerkes aufgrund von Vertrauen und etablierten Kooperationsbeziehungen ein relativ hohes Maß an Arbeitsteilung und Spezialisierung realisieren lässt. Dieses relativ hohe Maß an Arbeitsteilung kann sich dann in relativ niedrigen Kosten der Leistungserstellung sowie in der Realisierung eines vergleichsweise hohen Qualitätsniveaus und eines hohen Maßes an Flexibilität niederschlagen. Darüber hinaus gibt es Anlass zu der Vermutung, dass Netzwerke durch relativ schnelle Diffusion neuen Wissens sowie durch ein hohes Maß an Innovativität gekennzeichnet sind.

Netzwerke müssen allerdings nicht zwangsläufig innovativ sein. In diesem Zusammenhang wird in der Literatur die Ansicht vertreten, dass es für die Innovativität des Netzwerkes förderlich ist, wenn die Beziehungen nicht zu eng sind („lose Kopplung“, „weak ties“) und ein gewisses Maß an Redundanz besteht. Redundanz bedeutet, dass Beziehungen zu mehreren Akteuren eines bestimmten Typs bestehen, wodurch es zu Wettbewerb zwischen diesen Akteuren kommen kann. Ebenso wie im Konzept des innovativen Milieus (im nachfolgenden *Abschnitt 9.5.3*) wird auch von den dem Netzwerk-Ansatz zuzuordnenden Autoren zumindest implizit die These vertreten, dass sich ein hohes Maß an Kooperation und Kommunikation stimulierend auf Innovationsaktivitäten auswirkt. Auch die Vertreter des Netzwerk-Ansatzes betonen in der Regel die Bedeutung der Einbindung in überregionale Wissensflüsse, da sonst die Gefahr von Lock-in-Effekten besteht.

9.5.3 Das Konzept der innovativen Milieus

Allgemein versteht man unter einem Milieu das komplexe Gefüge vorwiegend informeller sozialer Beziehungen innerhalb einer bestimmten Region, durch die Innovationsaktivitäten und kollektive Lernprozesse stimuliert werden. Im Ansatz der *innovativen Milieus* werden Innovationen und innovative Unternehmen als Ausfluss einer kollektiven dynamischen Interaktion von in einer bestimmten Region ansässigen Akteuren angesehen. Das Milieu resultiert aus dem mehr oder weniger Synergie erzeugenden Zusammenspiel von Unternehmen, politischen Entscheidungsträgern, Arbeitskräften und den sonstigen Institutionen.

Die Verflechtung innerhalb eines Milieus kann auf vielerlei Weise unterstützend für Innovationsprozesse wirken. Beispielsweise erleichtert die gemeinsame Informationsbeschaffung und -auswertung eventuell die Einschätzung der zukünftigen Markt- und Technologieentwicklung, Zusammenarbeit im Marketing-Bereich verbessert die Möglichkeiten zur Pflege des Marktes usw. Innovative Milieus sind dadurch gekennzeichnet, dass die mit Innovationsprozessen untrennbar verbundenen Unsicherheiten durch kooperatives Lernen der beteiligten Akteure reduziert werden. Dabei stellen persönliche Kontakte ein wichtiges Medium der innovationsorientierten Interaktion dar. Da räumliche Nähe zwischen den Beteiligten in der Regel für solche Face-to-face-Kontakte förderlich ist, haben Milieus eine ausgeprägte regionale Dimension und sind in ihrer räumlichen Ausdehnung begrenzt. Als ein weiteres wesentliches Medium der Interaktion wird vielfach auch ein hohes Maß an Mobilität der Arbeitskräfte zwischen den ansässigen Unternehmen betont.

Da Milieus an sich nicht grundsätzlich und dauerhaft innovativ sind, stellt sich die Frage, was die Zusammenarbeit innerhalb eines Milieus innovativ macht, denn ein bestimmtes Milieu kann sich ja auch als Hemmschuh für Innovationsaktivitäten erweisen. Bislang ist diese Frage weitgehend unbeantwortet. Zumindest implizit wird hierzu in der Regel die Ansicht vertreten, dass sich ein hohes Niveau der Interaktion stimulierend auf Innovationsaktivitäten auswirkt. Darüber hinaus wird die Bedeutung der Einbindung in den regionsübergreifenden Wissenstransfer für die Aufrechterhaltung der Innovativität eines Milieus bzw. für die Vermeidung einer „Austrocknung“ infolge von Lock-in-Effekten betont.

9.5.4 Die lernende Region

Der Ansatz der *lernenden Region* geht von der Grundannahme aus, dass Regionen durch örtlich gebundenes, regionsspezifisches Wissen gekennzeichnet sind. Dabei wird diese Wissensbasis wesentlich durch die gegenwärtige und in der Vergangenheit vorhandene Wirtschaftsstruktur und die damit verbundene Spezialisierung geprägt, die sich insbesondere in der Qualifikation des regionalen Arbeitskräftepotenzials sowie in den regionalen Institutionen niederschlägt. Entscheidend für den Innovationserfolg und damit für das Wachstum einer Region ist die Schnelligkeit und die Qualität kollektiver Lernprozesse, die sich aus dem Zusammenspiel der verschiedenen Akteure ergeben.

Wie in den anderen Ansätzen zur Erklärung regionaler Innovationsaktivitäten geht es also wiederum um Interaktion und die Arbeitsteiligkeit von Innovationsprozessen. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, wie kollektive Lernprozess in einer Region stimuliert bzw. verbessert werden können.

9.5.5 Der Triple-Helix-Ansatz

Unter einer Helix versteht man eine spiralförmig aufgebaute, geordnete Struktur, deren Form in etwa mit einem Korkenzieher vergleichbar ist. Beispielsweise lässt sich die Struktur der menschlichen DNA als ein zweifacher Helix auffassen, der aus zwei spiralförmig miteinander verwobenen und in permanenter Bewegung befindlichen

Strängen besteht. Hieran anknüpfend fasst der *Triple-Helix-Ansatz* die Interaktion von Wissensproduktion, wirtschaftlicher Verwertung und politischer Steuerung als ein simultan agierendes und auf rekursive Weise miteinander verflochtenes System auf. Dieses System ist ständig in Bewegung, hat weder Ausgangs- noch Endzustand und kennt kein Gleichgewicht; es ist somit durch und durch dynamischer Natur.

Wie schon die anderen Ansätze zur Erklärung regionaler Innovationsprozesse, betont der Triple-Helix-Ansatz die Interaktion zwischen den verschiedenen Akteuren. Im Mittelpunkt stehen dabei häufig die Hochschulen, deren Aufgabe des Wissenstransfers besonders betont wird. Folglich gilt ein wesentliches Interesse der Organisation von Hochschulen und des Wissenstransfers aus Hochschulen in die wirtschaftliche Verwendung. Für Innovationsprozesse, die nicht wissenschaftsbasiert sind, ist dieser Fokus des Triple-Helix-Ansatzes auf den Hochschulen allerdings irrelevant.

9.5.6 Gemeinsame Grundaussagen der verschiedenen Erklärungsansätze

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die hier skizzierten Ansätze zur Erklärung regionaler Innovationsaktivitäten – bei allen Unterschieden im Detail – ein bemerkenswertes Ausmaß an Gemeinsamkeiten aufweisen und zu durchaus ähnlichen Schlussfolgerungen gelangen. So betonen alle fünf Ansätze die Bedeutung des Zusammenwirkens der in einer Region ansässigen Akteure im Rahmen von Innovationsprozessen. Dabei gehen die relevanten Interaktionen vielfach über normale Markttransaktionen hinaus und lassen sich als Kooperation im weiteren Sinne kennzeichnen. Insbesondere wird den informellen Kontakten ein hoher Stellenwert für positive Funktionseigenschaften eines Innovationssystems, Milieus bzw. Netzwerks beigemessen. Auch betonen alle diese Ansätze die große Bedeutung einer Einbindung in globale Wissensströme zur Vermeidung von Lock-in-Effekten.

Es gibt aber auch Formen des Zusammenspiels von Akteuren – oft beschrieben mit Begriffen wie „verkrustete Strukturen“ oder „Seilschaften“ – die sich als hinderlich für Innovationsaktivitäten erweisen können. Die Frage wäre also, was die für Innovationsaktivitäten positiv zu bewertenden Formen der Verknüpfung von solchen Formen unterscheidet, die sich negativ auf die Innovationsaktivitäten auswirken? Die Aussagen, die sich hierzu bei den Vertretern der verschiedenen Ansätze finden, lassen sich dahingehend zusammenfassen, dass eine innovationsförderliche Verflechtung der Akteure durch Redundanz, die Vermeidung einseitiger Abhängigkeiten sowie durch ein gewisses Maß an Offenheit des Systems nach außen gekennzeichnet ist. Wesentliche Merkmale eines Systems positiver Innovationsbedingungen bestehen in der schnellen Verbreitung von relevanten Informationen und einer relativ geringen Gefahr opportunistischen Verhaltens, was ein hohes Maß an Kooperation und damit an Arbeitsteiligkeit von Innovationsaktivitäten ermöglicht.

9.6 Innovationspolitik und Regionalentwicklung

9.6.1 Konzeptionen regionaler Innovationspolitik

Die offenbar wesentliche Bedeutung der räumlichen Dimension für Innovationsprozesse legt zwei Schlussfolgerungen für die Regionalpolitik und die Innovationspolitik nahe. Erstens spricht der große Stellenwert der regionalen Bedingungen für Innovationsprozesse dafür, diesen Gegebenheiten im Sinne einer *regionalisierten Innovationspolitik* Rechnung zu tragen. Dies impliziert etwa, dass lokale Institutionen in die Ausgestaltung bestimmter innovationspolitischer Maßnahmen eingebunden werden, um ihre Expertise über die räumlichen Bedingungen zu nutzen. Aufgrund größerer Problemlnähe kann sich eine solchermaßen regionalisierte Politik als erfolgversprechender erweisen als Maßnahmen, die ausschließlich auf nationaler Ebene ansetzen. Zweitens könnte die große Bedeutung, die Innovationen für wirtschaftliches Wachstum zukommt, den Schluss nahelegen, dass Innovationsaktivitäten einen besonders wirkungsvollen Ansatzpunkt für eine am Ausgleich regionaler Wohlstandsdisparitäten orientierten Politik der Regionalförderung darstellen. Eine solche *innovationsorientierte Regionalpolitik* versucht, die wirtschaftliche Entwicklung in bestimmten, meist entwicklungsschwachen Regionen zu stimulieren.

Zwar sind beide Strategien auf die Beeinflussung regionaler Innovationsbedingungen gerichtet, allerdings bestehen hinsichtlich der Vorgehensweise bei der Auswahl zu unterstützender Regionen wesentliche Unterschiede. Anders als eine innovationsorientierte Regionalpolitik zielt die regionalisierte Innovationspolitik nicht vorrangig auf die Entwicklung bestimmter Regionen, sondern auf die Stimulierung der Innovationstätigkeit an sich. Regionalisierte Innovationspolitik ist keine ausgleichsorientierte Regionalpolitik, denn für diese Politik ist es unbedeutend, in welchen Regionen das Innovationssystem angeregt bzw. verbessert wird. Sie kann im Prinzip überall sinnvoll sein. Soll die Förderung im Sinne einer ausgleichsorientierten Strategie (innovationsorientierte Regionalpolitik) auf die Entwicklung von Neuerungen in wachstumsschwachen Regionen konzentriert werden, so ist zum einen fraglich, inwiefern dies im Konflikt mit dem Effizienzziel steht. Versprechen nicht Investitionen in gut funktionierenden regionalen Innovationssystemen eine höhere soziale Rendite als Ausgaben zur Stärkung von Innovationsaktivitäten in einer unterentwickelten Region mit einem relativ ineffizienten Innovationssystem?

Zum anderen besteht das Problem, dass viele entwicklungsschwache Regionen, die ein geringes Niveau an Innovationsaktivitäten aufweisen, nur wenige Ansatzpunkte für eine Politik der Innovationsförderung bieten. Hier stellt sich dann die Frage, wie man das Niveau an regionalen Innovationsaktivitäten steigert, insbesondere, wie man nicht-innovative Firmen dazu bringt, sich um Innovationen zu bemühen? Die im folgenden vorgestellten möglichen Ansatzpunkte zur Verbesserung regionaler Innovationsbedingungen betreffen beide Strategien, die regionalisierte Innovationspolitik wie auch die innovationsorientierte Regionalpolitik.

9.6.2 Mögliche Ansatzpunkte zur Verbesserung regionaler Innovationsbedingungen

Die verschiedenen politischen Möglichkeiten zur Stärkung eines regionalen Innovationssystems lassen sich zwei grundlegenden Typen von Maßnahmen zuordnen. Dabei handelt es sich zum einen um die Verbesserung der Ausstattung des Innovationssystems mit Institutionen bzw. Elementen; zum anderen um eine Verbesserung der Vernetzung bzw. der Interaktion der verschiedenen Akteure innerhalb und außerhalb der betreffenden Region. Beide Maßnahmenarten können insofern komplementär zueinander sein, als die Elemente des Innovationssystems das darstellen, was vernetzt werden kann. Lassen Anzahl und Qualität der Elemente zu wünschen übrig, so sind hierdurch auch die Möglichkeiten zur Steigerung der Innovationsleistung einer Region durch Verknüpfung der Elemente begrenzt. Andererseits kann man vermuten, dass die Art und Weise der Vernetzung u. U. erhebliche Auswirkungen auf die Anzahl und die Qualität der betreffenden Elemente des Innovationssystems hat. Im Folgenden wird näher auf diese beiden Strategien eingegangen und auch darauf, was die Politik besser nicht tun sollte (*Abschnitt 9.6.3*).

Verbesserungen der Ausstattung des Innovationssystems mit Elementen

In Bezug auf die Ausstattung eines Innovationssystems kann die Politik zum einen versuchen, die Qualität der bereits vorhandenen Elemente zu steigern; zum anderen kann sie darauf gerichtet sein, das Ausmaß der für FuE eingesetzten Ressourcen zu verändern, in der Regel: zu erhöhen. Hierzu bieten sich vor allem zwei strategische Ansatzpunkte für Maßnahmen an: Erstens die Veränderung der Ausstattung mit direkt von der öffentlichen Hand gesteuerten Ressourcen. Konkret kann dies insbesondere die Ansiedlung bzw. den Ausbau von Hochschulen sowie anderer öffentlicher Forschungs- und Transfereinrichtungen bedeuten. Eine Ausweitung des Bereichs der öffentlichen Forschungseinrichtungen könnte nicht zuletzt auch die Ansiedlung komplementärer privater Ressourcen (z. B. FuE-Abteilungen privater Unternehmen) stimulieren. Und zweitens allgemeine Maßnahmen der Ansiedlungsförderung zur Attrahierung innovativer privater Ressourcen von außerhalb der Region.

Die Erfahrung zeigt, dass die Möglichkeiten einer Förderung der Ansiedlung privater Unternehmen allein mit entsprechenden (finanziellen oder sächlichen) Subventionen außerordentlich begrenzt sind. Als reagibel für Subventionen erweisen sich in der Regel allenfalls die wenig anspruchsvollen Aktivitäten in den letzten Stadien des Produkt-Lebenszyklus, wobei dann nicht selten auch die Verweildauer der entsprechenden Kapazitäten (Persistenz) kaum über den Zeitraum der Subventionierung bzw. die entsprechende Bindungsfrist hinausreicht. Für gelegentlich zu verzeichnende spektakuläre Ansiedlungsfälle (etwa von Firmen der Automobil- und der Elektronikindustrie in Ostdeutschland), gab vermutlich die Kombination von massiver staatlicher Unterstützung verbunden mit der reichlichen Verfügbarkeit eines einschlägig qualifizierten Arbeitskräftepotenzials in der betreffenden Region den Ausschlag. Ob diese Ansiedlungen allein aufgrund der staatlichen Förderung, d. h. ohne das reichliche Angebot an komplementären Ressourcen, zu Stande gekommen wären, muss angesichts der vorliegenden empirischen Untersuchungen zur Standortwahl von Unternehmen bezweifelt werden.

Allerdings kann sich das Vorhandensein öffentlicher Forschungseinrichtungen durchaus förderlich auf die Ansiedlung privater Ressourcen, insbesondere von FuE-Kapazitäten, in einer Region auswirken. Empirisch ist die Intensität eines solchen Effektes aber kaum zuverlässig zu bestimmen, da man in der Regel nicht genau sagen kann, ob der entscheidende Einfluss von den öffentlichen Einrichtungen oder von den anderen, bereits in der Region ansässigen Betrieben ausgegangen ist.

Gerade in wachstumsschwachen und wenig innovativen Regionen wird die Ansiedlung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen oft als ein wesentliches Mittel zur Wachstumsförderung angesehen. So spielten regionalpolitische Überlegungen auch beim Ausbau der Hochschulen in Deutschland während der 1970er und 1980er Jahre eine wesentliche Rolle. Für die Wirksamkeit einer solchen Strategie ist es von großer Bedeutung, dass die Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen mit der regionalen Wirtschaft vernetzt sind und auf diese Weise Ausstrahlungseffekte entfalten können. Die Errichtung einer Hochschule bzw. Forschungseinrichtung allein reicht hierfür nicht aus. Ohne Einbindung in das regionale Innovationssystem bleiben solche Einrichtungen „Kathedralen in der Wüste“!

In der politischen Diskussion um mögliche Ausstrahlungseffekte öffentlicher Forschungseinrichtungen auf die private Innovationstätigkeit wird häufig der Förderung des Technologietransfers durch speziell dafür eingerichtete Transferstellen ein hoher Stellenwert beigemessen. Diverse empirische Studien ergeben, dass die Wirkungen eines solchermaßen institutionalisierten Technologietransfers in der Regel als ziemlich gering zu veranschlagen sind und anderen Transferkanälen – insbesondere persönlichen Kontakten und Transfer von Personal – eine weit wesentlichere Bedeutung zukommt. Generell lässt sich aus solchen Studien schlussfolgern, dass es für die Intensität bzw. die Güte des Technologietransfers nicht so wichtig ist, ob bestimmte Transferinstitutionen vorhanden sind, sondern welche Aufgaben von diesen Institutionen auf welche Art und Weise wahrgenommen werden.

Verbesserung des Zusammenspiels der Elemente des Innovationssystems

Alle Ansätze zur Erklärung regionaler Innovationsaktivitäten (hierzu *Abschnitt 9.5*) betonen, dass die Leistungsfähigkeit eines regionalen Innovationssystems vor allem durch die Vernetzung der Elemente bestimmt wird und die bloße Ausstattung der Region mit innovationsrelevanten Kapazitäten demgegenüber von eher untergeordneter Bedeutung ist. Die Qualität der Vernetzung der Elemente eines Innovationssystems stellt eine wesentliche Determinante für die Intensität der Spillovers, also der Wissensflüsse zwischen den Akteuren, dar. Auch die im Rahmen der regionalen Innovationsförderung vielfach gemachte Erfahrung, dass die Leistungsfähigkeit eines relativ leistungsschwachen Innovationssystems allein durch die Hinzufügung weiterer Elemente des öffentlichen Bereiches (z. B. Forschungseinrichtungen, Transferinstitutionen) nicht signifikant erhöht wurde, lässt auf einen relativ hohen Stellenwert des Zusammenspiels der Elemente eines Innovationssystems schließen. Dies gilt insbesondere für Funktionsprobleme alt-etablierter Innovationssysteme, die durch eine relativ gut entwickelte Innovationsinfrastruktur, aber festgefahrene Beziehungen und inadäquate Institutionen gekennzeichnet sind. In diesen Fällen besteht die Hauptauf-

gabe der Politik darin, dass System „neu zu starten“, d. h. die vorhandenen Blockaden zu überwinden und neue Entwicklungen zu unterstützen.

Die Möglichkeiten einer Vernetzung der verschiedenen Elemente eines Innovationssystems werden wesentlich dadurch bestimmt, inwieweit diese Elemente zueinander „passen“ bzw. miteinander kompatibel sind. Mangelnde Kompatibilität kann einen entscheidenden Engpass für das erwünschte Zusammenspiel der Elemente darstellen. Konkret dürfte die Kompatibilität der Elemente eines Innovationssystems etwa davon abhängen, in welchem Ausmaß diese Elemente auf ganz bestimmte Branchen bzw. Aktivitätsbereiche festgelegt sind und inwieweit diese Spezialisierungen übereinstimmen. Ist beispielsweise ein wesentlicher Teil der Innovationsaktivitäten im Privatsektor „wissenschaftsbasiert“, dann kann die Existenz von Einrichtungen der Grundlagenforschung mit einer entsprechenden fachlichen Ausrichtung vor Ort wesentliche Verknüpfungsmöglichkeiten eröffnen. Für Innovationsaktivitäten, die aufgrund des synthetischen oder symbolischen Charakters der Wissensbasis keinen Bedarf an Inputs aus dem wissenschaftlichen Bereich haben, dürfte sich das Vorhandensein dieser Einrichtungen hingegen als weitgehend irrelevant erweisen. Analog stellt die Existenz von Ausbildungseinrichtungen in der Region nur dann einen Vorteil dar, wenn in der regionalen Wirtschaft auch ein Bedarf an den entsprechenden Qualifikationen besteht.

In Regionen, die durch ein intensives und produktives Zusammenspiel der Elemente des Innovationssystems gekennzeichnet sind, hat sich diese Verknüpfung häufig spontan, d. h. ohne einen bewussten Eingriff der Politik, ergeben. Beispiele dafür, dass eine „gute“ Vernetzung durch politische Maßnahmen bewirkt wurde, finden sich hingegen nur spärlich. Sofern aus den vorhandenen empirischen Untersuchungen Schlussfolgerungen für Vernetzungsstrategien der Politik abgeleitet werden können, lautet die Empfehlung auf Stimulierung von Informationsaustausch und Zusammenarbeit durch die Schaffung von entsprechenden Kontaktmöglichkeiten sowie durch allgemeine Vermittlungsleistungen. Die Politik hat hier im Wesentlichen eine unterstützende Funktion. Indem sie mithilft, die besonderen Hemmnisse einer Arbeitsteilung im Bereich von Innovationsaktivitäten zu überwinden, nimmt sie gewissermaßen eine „Geburtshelfer“-Rolle wahr und unterstützt die Entfaltung der vorhandenen endogenen Potenziale. Dabei wird verschiedentlich auch hervorgehoben, dass die Beziehungen nicht zu eng bzw. zu spezifisch auf einen bestimmten Zweck festgelegt sein sollten, da es sonst zu innovationshemmenden Lock-in-Effekten kommen kann.

Bei all dem ist zu beachten, dass die Entwicklung regionaler Innovationssysteme bzw. deren Veränderung viel Zeit erfordert, wobei sich dieser Zeitbedarf in der Regel über mehrere Jahrzehnte erstreckt. Aus diesem Grunde sind schnelle Erfolge einer auf die Verbesserung der regionalen Innovationsbedingungen gerichteten Strategie realistischer Weise nicht zu erwarten. Dieser Wirkungs-Lag von politischen Maßnahmen zur Steigerung der regionalen Innovationsleistung erschwert nicht zuletzt auch die Analyse ihrer Wirksamkeit, da mit größer werdendem zeitlichen Abstand auch zunehmende Unsicherheit bei der Zurechnung der Effekte auf bestimmte Maßnahmen besteht.

Da den Unternehmensgründungen bei der Entwicklung regionaler Innovationssysteme häufig eine wesentliche Bedeutung zukommt, stellt die Stimulierung von Grün-

dungen eventuell ein geeignetes Mittel zur Anregung endogener Potenziale dar. Das Bestreiten etablierter Positionen durch Gründungen könnte insbesondere auch zur Überwindung von regionalen Blockaden beitragen. Darüber hinaus ist die Einbindung eines regionalen Innovationssystems in regionsübergreifende Netzwerke von wesentlicher Bedeutung für seine Leistungsfähigkeit. Die Politik sollte daher alles vermeiden, was eine solche Einbindung verhindern könnte und externe Kontakte eventuell stimulieren. Da ein wesentlicher Teil des relevanten Wissens tacit ist und nur face-to-face kommuniziert werden kann, ist der Austausch von Personal mit regionsexternen Institutionen von besonderer Bedeutung. Die Förderung eines solchen Austausches kann ein wichtiges Betätigungsfeld der regionalen Innovationspolitik sein. Und die Politik kann versuchen, ein ausreichendes Maß an absorptiver Kapazität für externes Wissen in der Region sicherzustellen.

Seitens der Politik wird nicht selten die Frage aufgeworfen, inwiefern man einen bestimmten sektoralen Schwerpunkt des Innovationssystems einer Region vorgeben bzw. anstreben sollte. Dies stellt nicht nur die Frage nach der Steuerbarkeit der Entwicklung, sondern insbesondere auch danach, inwieweit politische Instanzen über die für eine solche Steuerung erforderlichen Informationen verfügen (Problem der *Anmaßung von Wissen*) und etwa dazu in der Lage sind, den „richtigen“ sektoralen Schwerpunkt zu identifizieren. Sowohl konzeptionell-theoretische Überlegungen als auch praktische Erfahrungen legen die Schlussfolgerung nahe, dass eine solche Strategie der „Strukturgestaltung“ ein äußerst riskantes Unterfangen darstellt, da niemand den erfolgreichsten Schwerpunkt im Vorhinein kennen kann. Folglich sollte sich die Politik einer inhaltlich-thematischen Steuerung möglichst enthalten und die Richtungsentscheidung den privaten Akteuren überlassen. Dies u. a. auch deshalb, weil – wie die Erfahrung zeigt – solche als „Steuerung“ deklarierten Eingriffe leicht zur Rechtfertigung von primär strukturerhaltend motivierten Maßnahmen missbraucht werden können.

Die Empfehlung von Abstinenz im Hinblick auf sektorale Gestaltung schließt natürlich nicht aus, dass die Politik als Intermediär die Entwicklung aufmerksam begleitet, auf wichtige Aspekte aufmerksam macht und dabei Diskussionen über eine mögliche Schwerpunktbildung anstößt oder moderiert. Eine bestimmte Entwicklungsrichtung vorzugeben, muss hingegen als problematisch angesehen werden.

9.7 Zusammenfassung und offene Fragen

Fassen wir die wesentlichen Punkte noch einmal zusammen. Empirische Untersuchungen weisen auf eine dominierende Bedeutung von Innovationen für wirtschaftliches Wachstum hin. Innovationsaktivitäten sind in der Regel durch ein hohes Maß an Arbeitsteiligkeit zwischen Akteuren bzw. Organisationen gekennzeichnet. Im Kern geht es dabei darum, vorhandenes Wissen anzuwenden bzw. neues Wissen zu generieren. Es existieren wesentliche regionale Unterschiede im Niveau und in der Qualität von Innovationsaktivitäten. Unterschiede in der Leistungsfähigkeit beruhen zu einem wesentlichen Teil auf entsprechenden Unterschieden im Zusammenspiel der Elemente des Innovationssystems, wobei insbesondere auch informellen Bezie-

hungen eine große Bedeutung zukommt. Eine innovationsorientierte Regionalpolitik sollte daher die Aufmerksamkeit vor allem auf die Vernetzung der verschiedenen regionalen Akteure und ihre Einbindung in globale Wissensströme richten.

Für eine auf die Verbesserung der Ausstattung des regionalen Innovationssystems gerichtete Politik bietet sich der Auf- bzw. Ausbau von Hochschulen und sonstiger öffentlicher Forschungseinrichtungen an, die als Nukleus für die Entwicklung regionaler Innovationsaktivitäten dienen können. Die öffentliche Forschungsinfrastruktur kommt hier vor allem auch deshalb als Ansatzpunkt in Frage, weil diese Einrichtungen in der Regel die Voraussetzung dafür darstellen, dass überhaupt eine Chance dafür besteht, eine Verlagerung von privaten Innovationsaktivitäten in die Region zu bewirken. Zudem sind die Standorte und die Entwicklung öffentlicher Einrichtungen direkt durch die Politik steuerbar. Die Verbesserung der Ausstattung des regionalen Innovationssystems mit öffentlicher Forschungsinfrastruktur bietet sich insbesondere in solchen Regionen an, in denen das Innovationssystem stark unterentwickelt ist oder gänzlich fehlt (z. B. in sehr dünn besiedelten, peripheren Gebieten oder in Entwicklungsländern).

Die Wirksamkeit einer auf die Ausstattung des Innovationssystems mit innovationsrelevanten Kapazitäten gerichteten Strategie erweist sich häufig als recht begrenzt. Dies ergibt sich in der Regel daraus, dass meist weniger die Ausstattung, sondern vor allem die Qualität des Zusammenspiels der verschiedenen Elemente entscheidend für die Leistungsfähigkeit eines regionalen Innovationssystems ist. Entsprechend wurde im Rahmen der regionalen Innovationsförderung vielfach die Erfahrung gemacht, dass die Leistungsfähigkeit eines Innovationssystems durch die Hinzufügung weiterer öffentlicher Forschungseinrichtungen nicht notwendig erhöht wurde. Ohne Einbindung in die vor Ort stattfindenden arbeitsteiligen Innovationsprozesse bleibt der Beitrag der zusätzlichen Forschungskapazitäten zur regionalen Innovationskraft in der Regel gering.

Maßnahmen der regionalen Innovationsförderung benötigen in der Regel viel Zeit, um ihre Wirksamkeit zu entfalten. Mit schnellen Erfolgen ist nicht zu rechnen!

Literaturhinweise zu Kapitel 9

Zu Grundbegriffen und Problemen der Arbeitsteiligkeit von Innovationsprozessen siehe *Noteboom, Stam* (2008, 17–53, Kapitel 1) sowie *Veugelers* (1998). Das „verkettete“ Modell des Innovationsprozesses ist von *Kline, Rosenberg* (1986) entwickelt worden. Zum Konzept des Innovationssystems siehe *Edquist* (2005); speziell zum regionalen Innovationssystem *Asheim, Gertler* (2005).

Zur Bedeutung von Wissen und Lernen im Innovationsprozess siehe *Lundvall, Johnson* (1994, insbesondere S. 23–33) sowie insbesondere auch *Noteboom, Stam* (2008, 75–101). Die verschiedenen Arten einer regionalen Wissensbasis werden in *Asheim, Gertler* (2005) vorgestellt. Zu Problemen des Wissenstransfers siehe *van Hippel* (1994); zum Konzept der absorptiven Kapazität insbesondere auch *Zahra, George* (2002). Ein Überblick über Ausmaß und Bedeutung regionaler Wissens-Spillover findet sich bei *Breschi, Lissoni* (2001). Die Bedeutung Probleme der FuE-Kooperation behandeln *Noteboom, Stam* (2008, 199–216) sowie *Veugelers* (1998).

Eine ausführliche Quelle zur Messung der Leistungsfähigkeit von regionalen Innovationssystemen mit einer empirischen Anwendung für die Bundesrepublik Deutschland ist *Fritsch, Slavtchev* (2011). Die verschiedenen Ansätze zur Erklärung unterschiedlicher Leistungsfähigkeit von Innovationssystemen behandelt *Koschatzky* (2001). Speziell zu innovativen Clustern siehe *Porter*

(1998) und *Enright* (2003); zum Netzwerk-Ansatz *Powell, Grodal* (2005). Eine anschauliche Darstellung von lock-in-Effekten bietet *Grabher* (1993). Eine ausführliche Behandlung des Ansatzes des innovativen Mileus findet sich bei *Ratti, Bramanti, Gordon* (1997); zum Konzept der lernenden Region siehe die Beiträge in *Rutten, Boekema* (2007). Das Konzept des Triple Helix wird in *Etzkowitz, Leydesdorff* (2000) vorgestellt. Politische Handlungsmöglichkeiten behandeln *Noteboom, Stam* (2008, 343–365).