

Rolf Sternberg

Innovierende Industrieunternehmen und ihre Einbindung in intraregionale versus interregionale Netzwerke

Kurzfassung

Aktuelle Erklärungsansätze wissensbasierter Regionalentwicklung betonen die Bedeutung intraregionaler Netzwerke von Innovationsakteuren. Dabei werden innovative Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu den wichtigsten Innovationsakteuren gezählt. Der Beitrag basiert auf umfangreichen Erhebungen in drei deutschen Regionen und resümiert zugleich die zentralen Erkenntnisse dieses Schwerpunktheftes. Er konzentriert sich auf die Rolle, die die räumliche Nähe von Kooperationspartnern für die Entwicklung von innovativen Verflechtungen zwischen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und anderen Partnertypen wie Forschungseinrichtungen oder Zulieferern spielt. Die Ergebnisse bestätigen im wesentlichen die Hypothese einer starken und zunehmenden Bedeutung intraregionaler Verflechtungen zwischen den Innovationsakteuren.

Einführung

Dieser Beitrag verfolgt zwei Ziele. Erstens versteht er sich als zusammenfassender und politische wie theoretische Schlußfolgerungen formulierender Beitrag zum vorliegenden Schwerpunktheft von „Raumforschung und Raumordnung“, das in fünf Artikeln die wichtigsten Ergebnisse eines primär empirisch arbeitenden, aus vier Teams bestehenden Forschungsverbundes zum Thema „Innovative Netzwerke und Raumentwicklung“ präsentiert.¹ Zweitens wird ein einzelner, für die wirtschaftsgeographische und regionalökonomische Debatte aber zunehmend wichtiger Aspekt des genannten Rahmenthemas, nämlich die Rolle der räumlichen Nähe bei Innovationskooperationen, im Lichte der aktuellen Literatur und auf breiterem empirischem Fundament diskutiert.

Bezüglich des allgemeinen Forschungsstandes zu innovativen Netzwerken und Raumentwicklung sei auf den einleitenden Beitrag in diesem Heft hingewiesen, der zugleich auch die empirische Basis beschreibt. Der vorliegende Beitrag erörtert die in der

theoretischen Diskussion speziell zur Rolle der räumlichen Nähe bei Innovationskooperationen vorgebrachten Argumente, woran sich eine empiriegestützte Analyse der Bedeutung intraregionaler versus interregionaler Innovationskooperationen zwischen den wichtigsten Innovationsakteuren – Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und Forschungseinrichtungen – anschließt.

Die aktuelle Debatte um intraregionale Innovationskooperationen

Intraregionale Netzwerke und Verflechtungen stehen im Mittelpunkt zahlreicher Arbeiten der jüngeren Vergangenheit, die zum Teil auf ältere Konzepte wie Marshalls Industriedistrikte Bezug nehmen², zum Teil aber auch jüngere Ansätze wie das von GREMI entwickelte Modell der innovativen Milieus³ und den Netzwerkansatz⁴ berücksichtigen. Trotz verschiedener Interpretationen in Detailfragen besteht ein zunehmender Konsens unter Wirtschaftsgeographen und Regionalökonominnen bezüglich zweier raumrelevanter Schlußfolgerungen.

Erstens werden der aktuelle Strukturwandel in allen hochentwickelten Volkswirtschaften und seine Wirkungen für die Regionalentwicklung zunehmend als Ausdruck vernetzter Formen der Produktion von Gütern und Dienstleistungen bewertet, was Cooke und Morgan als „network paradigm“ bezeichnen.⁵ Aus wirtschaftsgeographischer Sicht ist wichtig, daß bislang kein Konsens besteht, ob diese Netzwerke eher intraregional oder eher interregional sind. Einige Betrachter erwarten eine steigende Bedeutung von interregionalen (insbesondere internationalen) Verflechtungen zwischen in globale Netzwerke eingebundenen Innovationsakteuren, die das logische Resultat der allgegenwärtigen, auch Regionalwirtschaften dominierenden Globalisierungsprozesse seien.⁶ Andererseits liefern zahlreiche Arbeiten plausible Argumente für die Hypothese, daß Globalisierung und Regionalisierung parallele Prozesse darstellen, sich für Unternehmen also die „glocalization“ als strategisches Ziel erweise im Sinne eines Suchens nach weltweiten Märkten und den damit verbundenen Skaleneffekten bei gleichzeitiger Nutzung regionaler Ressourcen inkl. regionsspezifischer Netzwerke.⁷ Dies

bedeutete, daß die regionale inkl. der lokalen Ebene generell an Bedeutung gewinne (ähnlich wie die globale, aber im Gegensatz zur nationalen Ebene); und dies nicht allein aufgrund der Möglichkeit, die Transaktionskosten durch räumliche Ballung und die daraus entstehenden positiven externen Effekte (einschließlich der Verflechtungen zwischen regionsinternen Innovationsakteuren) zu senken. Diese Transaktionskosten steigen während der aktuellen Flexibilisierung von Produktion und Verfahren und der damit verbundenen vertikalen Desintegration prinzipiell zunächst an.⁸

Zweitens begünstigen drei unterschiedlich wichtige Prozesse die regionsinterne Wissensakkumulation, einem zunehmend ausschlaggebenden Element regionaler (Innovations-) Potentiale:⁹ die Generierung von neuem Wissen durch verschiedene Interaktionsformen innerhalb eines lokalen/regionalen Milieus (bereits existierendes Wissen wird dabei am effizientesten durch Personaltransfer transportiert); der Aufbau von Barrieren, um den Abfluß von neuem Wissen aus dem regionalen/lokalen Milieu zu erschweren sowie die Attrahierung neuen Wissens von außerhalb der Region. Alle diese Prozesse hängen ab vom spezifischen regionalen Innovationssystem,¹⁰ das primär von innovativen Unternehmen und Forschungseinrichtungen geprägt wird und allgemeiner alle regionsspezifischen, miteinander verflochtenen Organisationen umfaßt, die Innovationen unterstützen und/oder hervorbringen.

Zunehmend setzt sich die Erkenntnis durch, daß die einzelnen Unternehmen und ihr regionales Umfeld sich in einer interdependenten Beziehung befinden: Einerseits ist (innovative) Regionalentwicklung nicht möglich ohne (innovative) dynamische Unternehmen, und andererseits benötigen erfolgreiche innovative Unternehmen ein günstiges regionales Umfeld für Überleben und Wachstum. Ein Element dieses begünstigenden Umfeldes sind Verflechtungen zwischen Innovationsakteuren wie Forschungseinrichtungen, Unterneh-

men des Verarbeitenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors, aber auch Finanzierungs- und politische Institutionen in derselben Region.

Unter den mittlerweile zahlreichen Arbeiten zu diesem Thema dominieren theoretische Studien quantitativ eindeutig. Repräsentative empirische Forschung, die zudem verschiedene, aber vergleichbare Regionen analysiert, stellt die Ausnahme der Regel dar.¹¹ Besonders rar sind Arbeiten, die die spezifische Rolle der beiden wichtigsten Innovationsakteure, innovative Unternehmen und Forschungseinrichtungen, innerhalb von intra- bzw. interregionalen Netzwerken untersuchen (vgl. Abb. 1 für eine systematische Darstellung der Innovationsakteure im Netzwerk).¹² Dieses Thema behandeln zwar auch die aktuellen Forschungen zu (intra)regionalen Wissensspillovern; auch arbeiten sie ebenfalls empirisch.¹³ Allerdings verwenden die letztgenannten Analysen ausschließlich sekundärstatistische Daten, was die Untersuchung der spezifischen Rolle des einzelnen Innovationsakteurs bzw. -typs und seiner Verflechtungen mit anderen Innovationsakteuren (und -typen) ausschließt. Insgesamt haben wir also eine signifikante Forschungslücke zwischen theoretischen Ansätzen und empirischer

Forschung zu konstatieren, weshalb zahlreiche Fragen bislang noch unbeantwortet sind.¹⁴

Der vorliegende Beitrag diskutiert insbesondere folgende Hypothese auf Grundlage der breiten, im Einführungsbeitrag dieses Schwerpunktheftes beschriebenen Datenbasis:

1. Innovative Unternehmen gehen häufiger Kooperationen ein als nicht-innovative Unternehmen, und der Anteil der intraregionalen Verflechtungen ist höher als bei nicht-innovativen Unternehmen.
2. Von allen mit Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes kooperierenden Innovationsakteurstypen sind Forschungseinrichtungen am häufigsten innerhalb derselben Region existent.
3. Die Verfügbarkeit und Intensität innovativer Verflechtungen zwischen den Innovationsakteuren einer Region ist ein Indikator für deren Innovativität insgesamt.

Die folgenden Analysen wurden ermittelt mit dem im Einführungsartikel beschriebenen Datensatz, beschränken sich allerdings auf die drei deutschen Regionen (Forschungsdreieck Hannover-Braunschweig-Göttingen, Sachsen, Baden) sowie auf Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Als in-

Abbildung 1
Verflechtungen der Innovationsakteure im Netzwerk

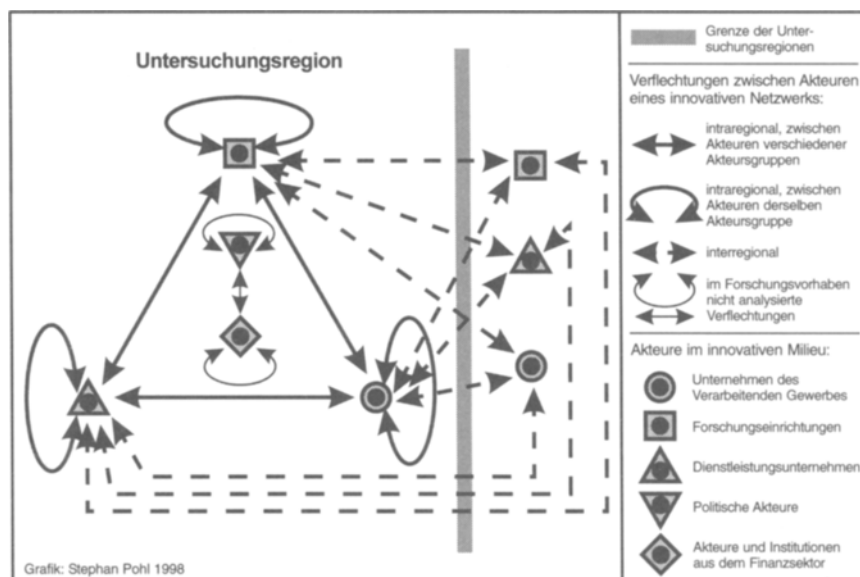
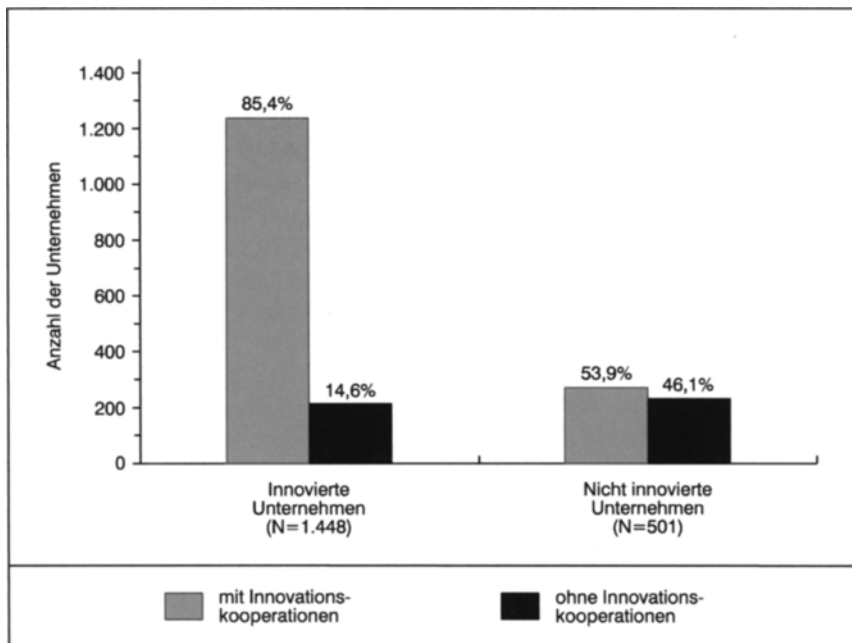


Abbildung 2
Innovativität und Innovationskooperationen



Quelle: Universität Hannover, Universität Köln, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes)

novative Unternehmen werden solche bezeichnet, die während der drei Jahre vor der Befragung (also 1992–1995) zumindest eine Produkt- oder Prozeßinnovation durchgeführt hatten. Unter diesen Unternehmen beträgt der auf neue Produkte (nicht älter als drei Jahre) entfallende Umsatzanteil durchschnittlich 40 %, d.h. ein signifikanter Teil der Inventionen ist tatsächlich in marktfähige Produkte umgesetzt worden. In der Gesamtstichprobe gehören 1 390 Unternehmen (77 %) zu dieser Gruppe, die große Mehrheit der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in den drei Regionen ist also innovativ, obgleich die Kontrollgruppe der nicht-innovierenden Unternehmen (N = 409) ausreichend groß ist. Die Stichproben sind weitgehend repräsentativ, denn zumindest bezüglich relevanter Bestimmungsfaktoren der Innovationsintensität wie der Branchenzugehörigkeit oder dem Standort innerhalb der jeweiligen Untersuchungsregion konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit nachgewiesen werden.

Zur empirischen Relevanz von Innovationskooperationen in Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes

Zusammenhänge zwischen Unternehmensmerkmalen und innovativen Verflechtungen

In der Literatur betont die Mehrheit der Autoren, daß in Innovationskooperationen eingebundene Unternehmen erfolgreicher bei der Schaffung von Innovationen und neuen Produkten seien als solche ohne externe Innovationsverflechtungen.¹⁵ Die vorliegende Untersuchung analysiert, ob während der vergangenen drei Jahre Prozeß- oder Produktinnovationen eingeführt und ob in diesem Zusammenhang innovative Verflechtungen mit externen Partnern (über das reguläre Geschäft hinausgehend) wie Wettbewerbern, Zulieferern, Kunden oder (halb-)staatlichen Forschungseinrichtungen eingegangen wurden. Es ist sehr offensichtlich und statistisch signifikant, daß unter den Unternehmen mit Kooperationen innovative Unternehmen domi-

nieren und umgekehrt (vgl. Abb. 2). Dieses Ergebnis, für alle drei Regionen gleichermaßen evident, belegt jedoch noch keinen kausalen, sondern lediglich einen statistischen Zusammenhang. Allerdings offeriert die Literatur zahlreiche plausible Argumente, warum innovative Unternehmen – insbesondere kleinere – intensiver und häufiger mit externen Partner kooperieren sollten als nicht innovierende Unternehmen.¹⁶

Die Daten belegen eindeutig, daß Innovationskooperationen im oben definierten Sinne mit der Unternehmensgröße zunehmen, ein auch für US-amerikanische Unternehmen mit outgesourceten Produzentendienstleistungen nachgewiesener Zusammenhang.¹⁷ Ein genauerer Blick auf ausgewählte Unternehmensgrößenklassen bestätigt diese allgemeine Aussage. Vier Fünftel aller innovativen Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten besitzen externe Kontakte im Zusammenhang mit ihren Produkt- oder Prozeßinnovationen, und dieser Anteil steigt bei Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten auf 95,8 % (das statistische Zusammenhangsmaß η beträgt 0,3880 mit Kooperation „ja/nein“ als abhängiger und der Beschäftigtenzahl 1995 als unabhängiger Variable). Ähnliche Resultate zeigen sich in jeder der drei Regionen. Allerdings sind externe innovative Verflechtungen unter innovativen Unternehmen generell natürlich weit verbreitet. Die Empirie zeigt, daß selbst die relativ niedrigen Anteile externer Innovationskooperationen der sehr kleinen Unternehmen groß genug sind, um die These zu belegen, daß innovative Unternehmen externe Kooperationen benötigen, um ihre Innovationsanstrengungen belohnt zu sehen.

Um innovative Unternehmen mit bzw. ohne Innovationskooperationen näher zu charakterisieren, seien im Rahmen eines T-Tests ausgewählte Variablen zu in der Literatur als relevant erachteten Unternehmensmerkmalen auf Mittelwertunterschiede getestet (vgl. Tab. 1). Statistisch signifikante Unterschiede zwischen beiden Teilstichproben zeigen sich insbesondere bei der

Tabelle 1
Merkmale innovierender Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit bzw. ohne externe Innovationskooperationen

Unternehmensmerkmale	Unternehmen mit Innovationskooperationen*	Unternehmen ohne Innovationskooperationen*	T-Wert	p
Alter (Jahre)	45,7 (503)	47,5 (87)	-0,35	0,724
Beschäftigte	159,3 (1 189)	70,0 (195)	-5,26	0,000
FuE-Beschäftigte	9,3 (1 140)	2,8 (185)	-6,52	0,000
FuE-Beschäftigte in % der Gesamtbeschäftigten	9,1 (1 135)	5,5 (185)	-5,60	0,000
Beschäftigte mit Hochschulabschluß in % der Gesamtbeschäftigten	14,4 (1 146)	8,6 (181)	-7,28	0,000
Umsatz (Mio. DM)	36,1 (1 145)	13,6 (185)	-4,86	0,000

* Mittelwerte, Fallzahlen in Klammern

Quelle: Universität Hannover, Universität Köln, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes)

Unternehmensgröße, bei der absoluten wie relativen Zahl der FuE- sowie hochqualifiziert Beschäftigten und bei der Umsatzhöhe, nicht jedoch beim Unternehmensalter: Innovierende Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit Innovationskooperationen sind größer und beschäftigen absolut wie relativ mehr FuE-Personal als innovierende, aber nicht in Innovationskooperationen eingebundene Unternehmen. Obgleich einige dieser Merkmale hochsignifikant positiv mit der Unternehmensgröße korrelieren (und deshalb nicht zweimal gezählt werden sollten), bestätigen die Resultate für die Gesamtstichprobe sehr wohl die eindeutigen Unterschiede zwischen beiden Subpopulationen innovativer Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Ergo ziehen kleinere Betriebe zwar womöglich potentiell größeren Nutzen aus Innovationskooperationen, sie gehen sie aber gleichwohl weniger häufig ein als größere Unternehmen.

Überraschend gering sind die Branchenunterschiede hinsichtlich der Existenz von Innovationskooperationen innerhalb der innovierenden Unternehmen. Die Mittelwerte der untersuchten Wirtschaftszweige liegen sehr dicht am Mittelwert aller Unternehmen von 86,0 %, was den Anteil der Unternehmen mit Innovationskooperationen an-

belangt. Die Unternehmen in typischerweise weniger innovationsstarken Branchen wie der Nahrungsmittel- und besonders der Textilindustrie haben zwar leicht unterdurchschnittliche Kooperationsanteile, aber die Unterschiede gegenüber anerkanntermaßen innovativen Wirtschaftszweigen wie der Elektrotechnik oder der Chemischen Industrie sind gering und statistisch nicht signifikant. Zumindest für unsere vergleichsweise große Stichprobe erklären also Industriespezifika nicht die Existenz von Innovationskooperationen. Es erscheint plausibel, anzunehmen, daß es die Eigenschaften der innovativen Unternehmen selbst sowie ihres regionalen Umfeldes sind, die die Kooperationsneigung beeinflussen.

Zur Rolle der räumlichen Nähe für Innovationskooperationen

Die Bedeutung von räumlicher Nähe gehört zu den am kontroversesten diskutierten Themen innerhalb der wissenschaftlichen Debatte um innovative Verflechtungen und Netzwerke. Zahlreiche jüngere Studien begründen, warum intraregionale Verflechtungen insbesondere für kleine und mittelgroße Unternehmen (im folgenden KMU)

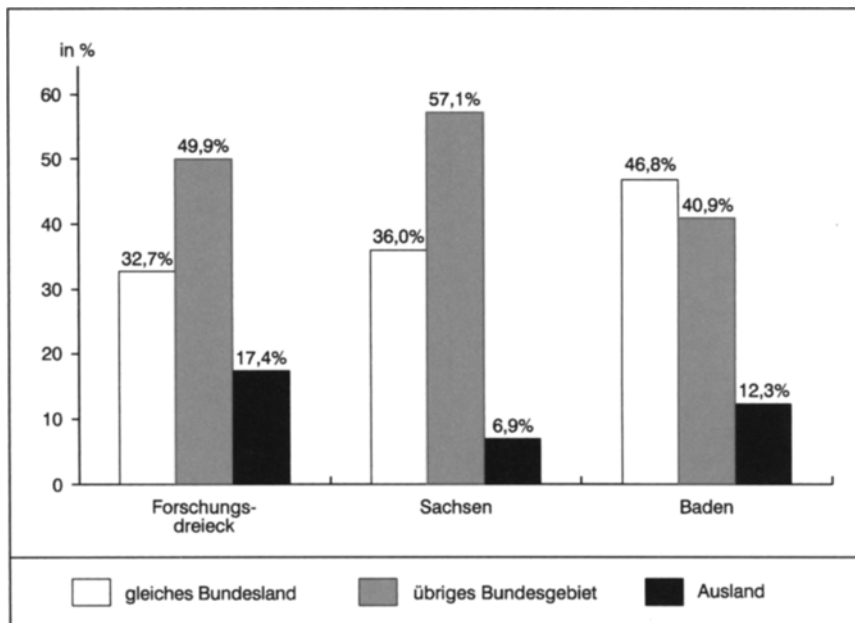
von zentraler Relevanz für den Innovationserfolg sein können (vgl. z.B. die jüngere Literatur zu Industriedistrikten sowie zu intraregionalen und kollektiven Lernprozessen¹⁸). Die Industriedistrikthypothese sowie das Konzept des innovativen Milieus postulieren, daß die Intensität intraregionaler Verflechtungen zwischen Unternehmen und anderen Innovationsakteuren eine Bestimmungsgröße für wissensbasierte Regionalentwicklung sei.

In diesem Abschnitt wird mit den Daten der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes analysiert, ob signifikante Unterschiede zwischen den Untersuchungsregionen sowie zwischen den Typen der Kooperationspartner bezüglich der Bedeutung intra- versus interregionaler Innovationskooperationen bestehen. Zwar könnten die Resultate durch die Abgrenzung der drei Untersuchungsregionen beeinflusst sein¹⁹, die weder gleich groß noch gleich innovativ sind. Allerdings sind die drei Regionen ausreichend ähnlich, um vergleichbar zu sein, und ausreichend unterschiedlich, um nach der Methode des kontrastierenden Vergleichs die unterschiedliche Bedeutung intraregionaler Netzwerke in drei deutschen Regionen zu demonstrieren. Um Fehlinterpretationen aufgrund allzu starker räumlicher Disaggregation zu vermeiden, beschränkt sich die folgende Analyse auf drei räumliche Einheiten, in denen die Kooperationspartner lokalisiert sind: im gleichen Bundesland, in einem anderen Bundesland oder im Ausland.

Durchaus überraschende Ergebnisse zeigt ein Vergleich der Standorte der Kooperationspartner der Unternehmen in den drei Untersuchungsregionen (vgl. Abb. 3). Falls die Ebene der Bundesländer als regionale Ebene bezeichnet wird (was zugegebenermaßen eher auf das kleine Sachsen als auf das Flächenland Niedersachsen zutrifft), entfallen im Durchschnitt 39 % aller Innovationskooperationen auf diese räumliche Maßstabsebene. Dieser Wert liegt deutlich über demjenigen, der im Mannheimer Innovationspanel 1995 ermittelt wurde, dem bislang umfangreichsten und repräsentativsten

Abbildung 3

Räumliche Verteilung der Innovationskooperationen innovierender Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in den Untersuchungsregionen



Quelle: Universität Hannover, Universität Köln, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes)

Panel innovativer Unternehmen in Deutschland.²⁰ Obgleich die entsprechenden Fragen in beiden Untersuchungen nicht exakt identisch waren, kann geschlußfolgert werden, daß die drei Regionen überdurchschnittlich hohe intraregionale Innovationsverflechtungen aufweisen, jedenfalls verglichen mit dem deutschen Mittelwert. Ähnlich überraschend ist der geringe Anteil der im Ausland befindlichen Kooperationspartner (nur 10,4 %). Die beiden Grenzregionen im Sample, Baden und Sachsen, haben weniger grenzüberschreitende Innovationskooperationen als die Binnenregion „Hannover-Braunschweig-Göttingen“. Erwarten durfte man hingegen den hohen Anteil intraregionaler Innovationskooperationen in Baden mit seiner überdurchschnittlich gut ausgebauten Innovationsinfrastruktur. Hier vollzieht sich fast die Hälfte aller Innovationskooperationen mit externen Partnern (andere Unternehmen oder Forschungseinrichtungen) innerhalb Baden-Württembergs. Zumindest dieses Faktum kann als empirischer Beleg für die häufig auf Baden angewendete

Industriedistrikthypothese gelten, obgleich auch andere Aspekte wie die Wanderung Hochqualifizierter zwischen den Unternehmen, die Bedeutung von Unternehmerverbänden und der Bezug von externen Dienstleistungen eines empirischen Tests bedürften. Auch ein anderes, hier nicht näher dokumentiertes Ergebnis stützt die Industriedistrikthypothese: je kleiner das Unternehmen (des Verarbeitenden Gewerbes), desto höher ist der Anteil intraregionaler Verflechtungen, eine Beobachtung, die auch in den regionalen Clustern der US-Halbleiterindustrie gemacht wurde.²¹

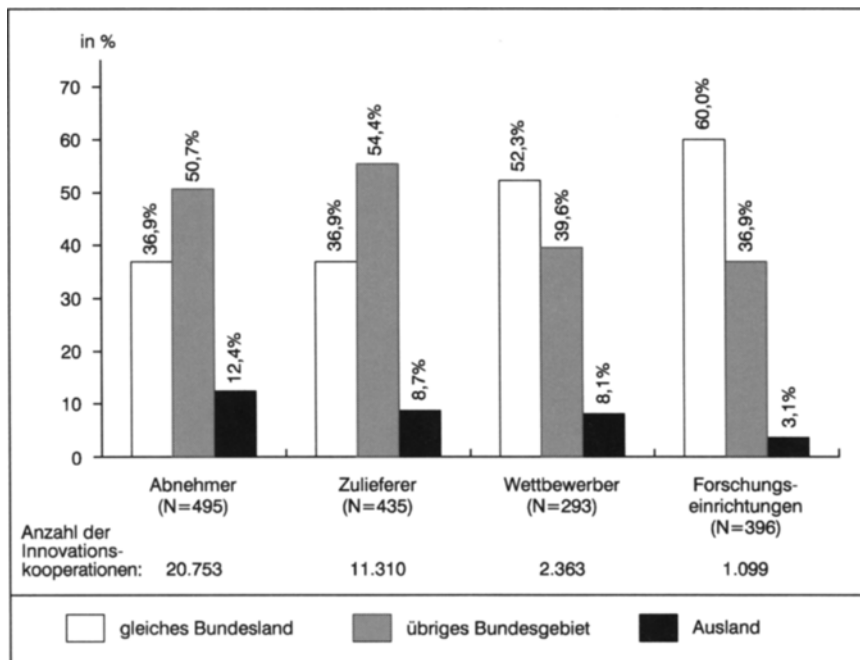
Das Mannheimer Innovationspanel betont, daß die Verortung innovativer Verflechtungen der Unternehmen in Abhängigkeit vom Typ des Kooperationspartners stark variiert.²² Die dort gewonnene Erkenntnis, daß sich die Forschungseinrichtungen von allen Partnertypen von Unternehmen mit Abstand am häufigsten innerhalb derselben Region befinden, wird durch unsere Analyse eindeutig bestätigt: 60 % der Kontakte von innovierenden Unternehmen zu Forschungseinrich-

tungen bestehen zu Forschungseinrichtungen desselben Bundeslandes (vgl. Abb. 4). Dieses Ergebnis korrespondiert mit einer der zentralen Aussagen des Konzeptes der Wissensspillover, nach der das in Forschungseinrichtungen wie Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitären, (halb-)staatlichen Forschungseinrichtungen akkumulierte regionale Wissen (und ergo die räumliche Nähe zu solchen Einrichtungen) die Verflechtungswahrscheinlichkeit erhöht und damit positive Agglomerationseffekte für alle Unternehmen der Region auslöst. Auch empirische Untersuchungen einer speziellen Gruppe innovativer Unternehmen in Deutschland, nämlich solchen in Technologie- und Gründerzentren, bestätigen, daß Kontakte zu Forschungseinrichtungen insbesondere dann häufig vorhanden sind, wenn diese Einrichtungen sich in unmittelbarer Nähe des Technologie- und Gründerzentrums befinden.²³

Wie schätzen die Befragten die zukünftige Bedeutung der räumlichen Nähe für Innovationskooperationen angesichts zunehmend verbesserter Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) ein? Hier sind die Unterschiede zwischen den vier Partnertypen Kunden, Zulieferer, Wettbewerber (also weder Kunde noch Zulieferer) und Forschungseinrichtungen etwas augenfälliger. Nur 45 % der Befragten meinen, daß bei zukünftigen Kooperationen mit Forschungseinrichtungen – dem Typ mit dem höchsten Anteil intraregionaler Innovationskooperationen (vgl. noch einmal Abb. 3) – die räumliche Nähe aufgrund neuer IuK-Technologien an Bedeutung verlieren wird. Bei den anderen Partnertypen ist dieser Wert z.T. deutlich größer; maximal bei den Wettbewerbern mit 60 %. Dies darf, bei aller Vorsicht, dahingehend interpretiert werden, daß eine knappe Mehrheit der Befragten annimmt, daß regelmäßige Face-to-face-Kontakte nicht einfach durch Nutzung neuer Kommunikationstechnologien ersetzbar sind.

Abbildung 4

Räumliche Verteilung der Innovationskooperationen innovierender Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes nach Typ des Kooperationspartners



Quelle: Universität Hannover, Universität Köln, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes)

Zu Art, Anzahl und Intensität innovativer Verflechtungen

Wie MacPherson²⁴ zeigt, differieren Art, Anzahl und Intensität innovativer Verflechtungen zwischen den Unternehmen innerhalb eines Netzwerkes erheblich. Unsere Analyse stützt diese Aussage im wesentlichen, allerdings sind Gemeinsamkeiten aller innovierenden und in Netzwerke integrierten Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes nicht zu übersehen.

Bislang wurden innovative Verflechtungen nur dahingehend betrachtet, ob sie in einem Unternehmen existieren oder nicht. Selbstverständlich kann ein innovatives Unternehmen zu jeweils mehreren Partnern der vier Partnertypen Kontakte pflegen.²⁵ Es zeigt sich, daß die Innovationskooperationen mit Kunden (im Mittel mit 39 Kunden je Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes im Laufe von drei Jahren; nur Unternehmen mit innovativen Verflechtungen gehen in diesen Mittelwert ein) eindeutig häufiger sind als mit

Zulieferern (24 Zulieferer je Unternehmen) und Wettbewerbern (sieben Wettbewerber je Unternehmen). Diese im übrigen auch in jeder der drei Untersuchungsregionen anzutreffende Reihenfolge bestätigt die große Bedeutung von Hersteller-Kunden-Beziehung für den Innovationsprozeß. Wie sehen die Gesamtzahlen der Innovationskooperationen (also nicht die Mittelwerte der Unternehmen), bezogen auf die drei Beispielregionen aus?

Tabelle 2

Mittlere Anzahl der Kooperationspartner je Partnertyp und innovativem Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes

Region	Kunden (N=525)	Zulieferer (N=463)	Wettbewerber (N=317)
Forschungsdreieck	36,9	26,1	7,7
Sachsen	35,6	21,1	6,8
Baden	49,4	30,5	8,5
Insgesamt	39,4	24,3	7,4

Quelle: Universität Hannover, Universität Köln, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes)

Auch hier dominiert Baden ebenso deutlich, wie Sachsen an letzter Stelle liegt, und zwar bei allen drei Kooperationspartnertypen (vgl. Tab. 2). Dieses Ergebnis sollte berücksichtigt werden, wenn es im kommenden Abschnitt primär um relative Kooperationsanteile der Unternehmen und Regionen geht.

Wesentlich größere Differenzen zwischen den Partnertypen zeigen sich hinsichtlich der Form bzw. der Inhalte der Innovationskooperationen. Vier verschiedene Kooperationsformen werden im Fragebogen unterschieden: „lockerer Kontakt zu Informationszwecken“, „organisierter Erfahrungsaustausch“, „Einbeziehung des Partners in die Projektplanung/-durchführung“ und „Pilotanwendung“. Für jeden Partnertyp bewerteten die innovierenden Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes den lockeren Kontakt zu Informationszwecken als die wichtigste Form der Zusammenarbeit. Bei einer Skala von „1“ (unwichtig für den Innovationsprozeß) bis „3“ (sehr wichtig) erreichte diese Kooperationsform einen Mittelwert von 2,3 (bei Kooperation mit Kunden), 2,1 (Wettbewerber) und 2,2 (Zulieferer). Die diesbezügliche Analyse in den drei Untersuchungsregionen ergibt, daß erstens die Differenzen zwischen den mittleren Bewertungen der Kooperationsformen gering sind (die maximale Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten Mittelwert je Kooperationsform und Region beträgt 0,24) und zweitens die innovierenden Unternehmen in Sachsen die niedrig-

sten Mittelwerte der drei Regionen für fast jede der zwölf Rankings zeigen (vier Kooperationsformen für jeden der drei Partnertypen), d.h. die Bedeutung der abgefragten Kooperationsformen für den Innovationsprozeß wird von den sächsischen innovierenden Unternehmen als relativ gering eingeschätzt. Umgekehrt zeigen die Unternehmen des Forschungsdreiecks die höchsten Werte für fast jede der Variablen.

Spezifische Merkmale von mit Forschungseinrichtungen kooperierenden innovativen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes

Während der drei Jahre vor der Erhebung verfügten 40 % der befragten innovativen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (also 560 Unternehmen) über Innovationskooperationen mit (halb-)staatlichen Forschungseinrichtungen zum Zwecke der Generierung von Produkt- oder Prozeßinnovationen. Analog zum zuvor verwendeten T-Test wird versucht, innovierende Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit bzw. ohne Innovationskooperationen mit Hochschulen zu beschreiben und zu vergleichen. Die Resultate ähneln jenen der Tabelle 2 frappierend: Innovierende und mit Forschungseinrichtungen kooperierende Unternehmen beschäftigen absolut wie relativ mehr FuE-Personal und sind größer (Umsatz, Beschäftigtenzahl) als solche ohne Kooperationen mit Forschungseinrichtungen. Bei den meisten der abhängigen Variablen sind die Mittelwertunterschiede zwischen beiden Subpopulationen sogar größer als bei der Analyse der Innovationskooperationen generell, die Tabelle 2 zeigte. Wie dort, sind bis auf das mittlere Unternehmensalter, das in beiden Subpopulationen fast gleich ist, alle T-Werte statistisch hochsignifikant.

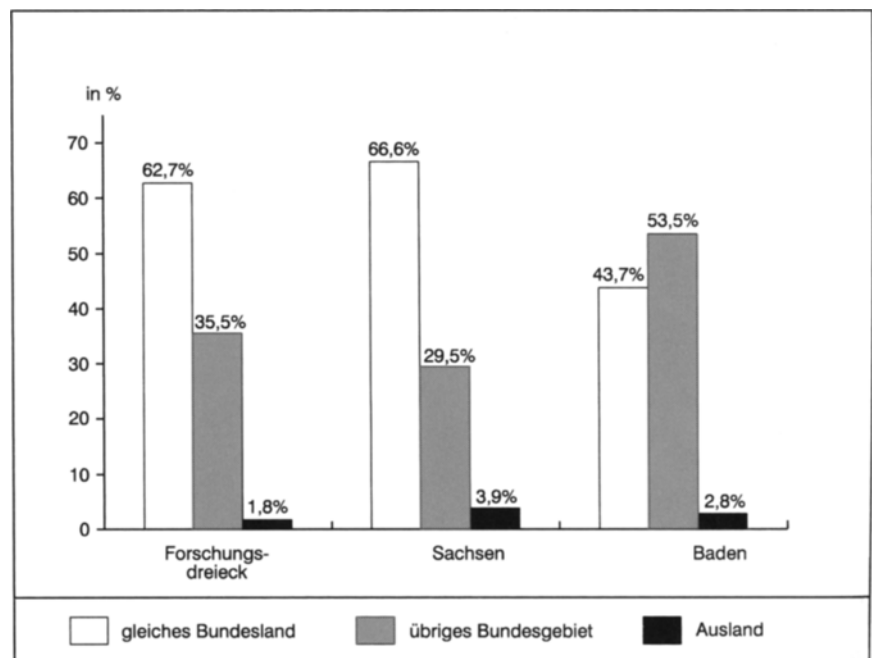
Um die Bedeutung der räumlichen Nähe für die Innovationskooperationen zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen bewerten zu

können, wurde gefragt, wo die Forschungseinrichtungen lokalisiert sind, mit denen die Unternehmen kooperieren. Insgesamt haben 60 % aller Forschungseinrichtungen, die mit innovierenden Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes der drei Regionen kooperieren, im jeweiligen Bundesland des Untersuchungsraums ihren Standort, d.h. die „regionale“ Ebene ist die eindeutig wichtigste (vgl. Abb. 5). Nur ein vernachlässigbar kleiner Teil der Forschungseinrichtungen befindet sich im Ausland (2,9 %). Allerdings weichen die drei Regionen relativ stark von diesem Gesamtergebnis ab. Badens sehr gute FuE-Infrastruktur und sein eher großes Innovationspotential spiegelt sich im – relativ geringen – Anteil der Kooperationen mit regionalen Forschungseinrichtungen nicht wider, denn der betreffende Prozentwert ist der kleinste der drei Regionen (43,7 %). Offensichtlich ist also in Baden zwar die Anzahl der innovativen Unternehmen mit regionalen Innovationskooperationen mit Kunden und/

oder Zulieferern und/oder Wettbewerbern hoch (selbst die mittlere Zahl der Unternehmenskontakte je befragten Unternehmen ist in Baden am größten, vgl. vorheriges Kapitel), nicht aber mit Forschungseinrichtungen. Eine Ursache könnte die Tatsache sein, daß in jüngerer Vergangenheit nicht wenige stark vertikal integrierte Badener Industrieunternehmen begonnen haben, mit industriedistriktypischer Dezentralisierung und Spezialisierung zu experimentieren,²⁶ was Auswirkungen auf die Standortentscheidungen der mit diesen Unternehmen verflochtenen, insbesondere kleineren, Unternehmen gehabt haben könnte. Andererseits lassen sich im Forschungsdreieck und in Sachsen, beide hinsichtlich der Technologieintensität vermeintlich hinter Baden positioniert, relativ viele Innovationskooperationen der Industrieunternehmen mit *regionalen* Forschungseinrichtungen nachweisen. Allerdings sollte nicht übersehen werden, daß diese Ergebnisse auf Prozentwerten basieren (Anteile der Unterneh-

Abbildung 5

Räumliche Verteilung der mit innovativen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes kooperierenden Forschungseinrichtungen nach Untersuchungsregionen
(in % aller Kontakte zu Forschungseinrichtungen in der betreffenden Region)



Quelle: Universität Hannover, Universität Köln, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes)

men mit Innovationskooperationen mit wenigstens einer Forschungseinrichtung), wir also nicht wissen, mit wievielen Forschungseinrichtungen das betreffende Unternehmen Innovationskooperationen in der jeweiligen Region unterhält. Aus der Analyse der Kooperationsformen zwischen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und Forschungseinrichtungen können wir zudem etwas über einen anderen, eher qualitativen Aspekt der Beziehung Unternehmen-Forschungseinrichtungen in Baden lernen, auf den Grotz und Braun²⁷ hinweisen. Falls Badener Industrieunternehmen intraregionale Innovationskooperationen eingehen, so sind diese relativ häufig (verglichen mit jenen im Forschungs-dreieck und in Sachsen) als „low-profile“-Kontakte zu charakterisieren. Die Nutzung von Geräten/Laboratorien und die Vergabe von Diplomarbeiten sind über-, die gemeinsame Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie die Vergabe von Forschungsaufträgen hingegen unterrepräsentiert.

Zusammenfassung von Einzelbeitrag und Schwerpunkttheft

Die vorhergehenden drei empirischen Beiträge in diesem Heft haben u.a. gezeigt, daß

- öffentliche Forschungseinrichtungen in wesentlichem Umfang eine Art „Antennenfunktion“ wahrnehmen, indem sie regionsextern vorhandenes akademisches Wissen absorbieren und für die regionale Wirtschaft nutzbar machen;
- die Antwort, ob intra- oder interregionale Innovationskooperationen überwiegen, vom Typ des Innovationsakteurs abhängt: Bei öffentlichen Forschungseinrichtungen überwiegen insgesamt intraregionale Verflechtungen, während für Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes regionsübergreifende Innovationskooperationen wichtiger zu sein scheinen.
- aus Sicht der öffentlichen Forschungseinrichtungen intraregional

insbesondere die Kooperationen mit Unternehmen bedeutend sind, während interregional Forschungseinrichtungen relativ häufiger mit anderen Forschungseinrichtungen (und nicht mit Unternehmen) kooperieren;

- regionale Innovationssysteme von nationalen Innovationssystemen in sehr starker Weise überprägt werden (können), so daß es selbst bei unmittelbarer räumlicher Nachbarschaft zweier Regionen dann nur geringe interregionale Verflechtungsbeziehungen gibt, wenn sich diese beiden Regionen in verschiedenen Staaten befinden (z.B. Elsaß und Baden).

Der vorliegende Beitrag argumentierte empirisch auf Grundlage der Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und analysierte die Rolle räumlicher Nähe für Unternehmenskooperationen. Zu den eingangs formulierten Hypothesen kann abschließend wie folgt zusammenfassend Stellung genommen werden:

- (1) Unter den befragten Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit externen Kooperationspartnern sind innovative Unternehmen überrepräsentiert und umgekehrt. Dieser (hochsignifikante) statistische Zusammenhang ist jedoch nicht notwendigerweise auch ein kausaler.
- (2) Von allen Partnertypen, die mit Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes Innovationskooperationen eingehen, sind Forschungseinrichtungen am häufigsten in der Region des Unternehmens ansässig. Dieser Anteil ist deutlich höher als der von Wettbewerbern und insbesondere von Kunden und Zulieferern.
- (3) Die Antwort auf die letzte Hypothese ist komplexer. Zwischen den drei Untersuchungsregionen Baden, Hannover-Braunschweig-Göttingen sowie Sachsen bestehen nur geringe Unterschiede bezüglich des Anteils der Un-

ternehmen mit Innovationskooperationen. Dabei zeigt Baden, üblicherweise als eine der innovativsten Regionen Deutschlands bezeichnet, den geringsten und Sachsen den höchsten Mittelwert der drei Regionen. Zudem findet die hervorragende FuE-Infrastruktur Badens keinen empirischen Niederschlag im Anteil innovierender Unternehmen, die mit regionalen Forschungseinrichtungen kooperieren, denn Badens Prozentwert liegt deutlich unter demjenigen der Referenzregionen. Ist die regionale Kooperation mit Forschungseinrichtungen in Baden also relativ gering, so ist sie besonders hoch zwischen den Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und ihren Zulieferern, Kunden und Wettbewerbern. Im Forschungs-dreieck und besonders in Sachsen als vermeintlich technologisch weniger fortgeschrittene Regionen kooperieren die Unternehmen bei Innovationsvorhaben besonders häufig mit regionalen Forschungseinrichtungen. Die These stärkerer intraregionaler Innovationskooperationen zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in ökonomisch prosperierenden Regionen gegenüber anderen Regionen kann also empirisch nicht bestätigt werden, was sich mit Resultaten in der schwedischen Maschinenbauindustrie deckt.²⁸ Diese positiven Ergebnisse etwa für Hannover-Braunschweig-Göttingen, mit vorwiegend intraregionalen Kooperationen zwischen Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen, hatten dort allerdings bislang nur bedingt positive betriebs- und damit regionalwirtschaftliche Effekte zur Folge. Was fehlt dort also, damit die nachgewiesenen regionalen Verflechtungen tatsächlich zu einem innovativen Milieu führen? Es ist in erster Linie einer jener beiden Faktoren, die in einem innovativen Milieu simultan wirken:²⁹ Während „proximity effects“ (Kostenreduktion durch schnelleren Informationsumsatz und Face-to-face-Kontakte) offensichtlich existieren, leidet diese Region wenigstens derzeit an unterentwickelten „socialization effects, related to collective learning, cooperation, and socialization of risks“.

Schlußfolgerungen für (Regional-)Politik und Theorieentwicklung

Hinsichtlich der zugrundeliegenden Theorien ist zu konstatieren, daß einige zentrale Hypothesen des Industriedistriktsansatzes und des Konzeptes der innovativen Milieus in allen Untersuchungsregionen empirisch bestätigt wurden. Beispielhaft genannt seien die von der Industriedistrikthypothese postulierte positive und hochsignifikante Korrelation zwischen Innovativität und Kooperationshäufigkeit der Unternehmen und die große Relevanz intraregionaler Innovationskooperationen zwischen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und Forschungseinrichtungen sowie, in schwächerem Maße, Wettbewerbern. Allerdings erfordern die durchaus beobachteten Unterschiede zwischen den Regionen bezüglich der Bedeutung intraregionaler Innovationskooperationen eine vorsichtige Anwendung der theoretischen Ansätze auf bestimmte Regionen und deren ökonomische Entwicklung, denn jede Region darf nur unter Berücksichtigung ihrer spezifischen, komplexen und historisch gewachsenen institutionellen Rahmenbedingungen interpretiert werden. Von bestimmten Netzwerk- und Milieutypen auf regionalwirtschaftliche Erfolge oder Mißerfolge schließen zu wollen, kann verhängnisvolle Fehldeutungen zur Folge haben.³⁰ Die Beispielregion Baden, lange Zeit als ökonomisch erfolgreiche Region mit Merkmalen eines Industriedistriktes geltend, steht hier stellvertretend. Bei mehreren Indikatoren sind die innovierenden Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in Baden weniger innovativ als ihre Pendants in Niedersachsen und Sachsen. Auch die Häufigkeit der intraregionalen Kooperationsbeziehungen ist partiell geringer als in den Referenzregionen. Bezeichnenderweise leidet Baden wie das betreffende Bundesland in den letzten Jahren unter Strukturproblemen, die bis zu einem gewissen Grad Probleme weniger großer Unternehmen sind, die die Region stärker als

von einem vermeintlichen Industriedistrikt erwartet dominieren.³¹

Die empirischen Resultate rechtfertigen im Prinzip die immer häufigeren Versuche von Wirtschaftspolitikern in deutschen Regionen, intraregionale Verflechtungen zwischen Innovationsakteuren nachhaltig anzuregen. Zumeist stehen dabei KMU zu Recht im Mittelpunkt der Unterstützung, denn sie profitieren von solchen Bemühungen um intraregionale Innovationsnetzwerke potentiell stärker als Großunternehmen, welche zumeist eigene Wege der Kooperationsanbahnung zu nutzen in der Lage sind. Je kleiner das Unternehmen, um so wahrscheinlicher sind positive Wirkungen externer, durch das regionale Unternehmensumfeld generierte Faktoren (wie z.B. intraregionale Innovationskooperationen) auf die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung und Adaption neuer Technologien. Die im vorliegenden Beitrag für alle innovierenden Industrieunternehmen ermittelten Resultate zur räumlichen Eigenschaften der Innovationskooperationen unterscheiden sich zu dem nur geringfügig von den entsprechenden Ergebnissen für KMU.³²

Hinsichtlich des intraregionalen Technologie- oder allgemeiner Wissenstransfers und der entsprechenden Politiken ist zu beachten, daß jedes KMU spezifische Bedürfnisse und Entwicklungsengpässe besitzt – auch hinsichtlich seiner Kooperationen mit anderen Innovationsakteuren. Entsprechende politische Maßnahmen konzentrieren sich zumeist auf eine Strategie, die die unterstützende Beratung aller innovativen KMU einer Region mit den gleichen Maßnahmen anstrebt. Solche Politiken erreichen nur selten die intendierten Ziele, besonders dann, wenn es der Region an charakteristischen Merkmalen eines Industriedistriktes mangelt.³³ In den USA wurden gute Erfahrungen mit einem Ansatz gemacht, der Technologietransfer dadurch unterstützt, daß er das Lernen der Unternehmen von- und miteinander fördert, und in dem der Staat als Katalysator fungiert, der Technologie-

produzenten und potentielle Anwender zusammenbringt.³⁴ Anstrengungen dieser Art könnten auch in Deutschland dazu beitragen, Verflechtungen zwischen innovierenden Unternehmen einer Region sowie zwischen ihnen und regionalen Forschungseinrichtungen zu initiieren bzw. zu intensivieren. Obgleich bezüglich des Umfangs und der Intensität intraregionaler Verflechtungen viele Parallelen zwischen den drei deutschen Untersuchungsregionen, die jeweils auch bestimmte deutsche Regionstypen repräsentieren, bestehen, sind eine Reihe signifikanter Unterschiede zwischen den Regionen sowie hinsichtlich der Rolle der einzelnen Innovationsakteure unübersehbar. Diese Unterschiede rechtfertigen die Formulierung der Hypothese von drei spezifischen regionalen Innovationssystemen, die zwar vom nationalen Innovationssystem beeinflusst, aber nicht vollkommen abhängig von ihm sind.³⁵ Wie der Beitrag von Koschatzky³⁶ in diesem Heft zeigt, können die Unterschiede zwischen zwei regionalen Innovationssystemen dann von den nationalen Innovationssystemen überprägt werden, wenn sich die beiden Regionen in unterschiedlichen, wenn auch benachbarten, Ländern befinden. Diese Erkenntnis ist zu berücksichtigen, wenn die Technologiepolitik versucht, Erfahrungen aus einer Region Deutschlands oder gar aus einer ausländischen Region auf eine andere zu übertragen. Instrumente der erwähnten Art zu entwickeln, könnte ein erster Schritt in Richtung der Förderung von gemeinsamem Lernen zwischen Innovationsakteuren einer Region bedeuten. Unsere empirischen Ergebnisse haben die Relevanz intraregionaler Verflechtungen für den Innovationsprozeß in Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, insbesondere zusammen mit Forschungseinrichtungen, deutlich belegt. Es scheint deshalb plausibel, anzunehmen, daß gemeinsames Lernen von Innovationsakteuren innerhalb einer Region leichter zu bewerkstelligen ist, als wenn diese in unterschiedlichen Regionen lokalisiert sind. Allerdings bedürfen solche ehrgeizigen Ziele regionsspezifischer

Innovations- und Wissenstransferpolitiken, um intraregionale Prozesse des gemeinsamen Lernens zu initiieren.³⁷

Zukünftige Arbeiten des im Einführungsartikel dieses Schwerpunktheftes³⁸ erwähnten Forschungsteams werden sich, unter Verwendung desselben Datensatzes – ggf. ergänzt um die Daten der europäischen Referenzregionen – u.a. konzentrieren auf interregionale Unterschiede bei der Entstehung und den Konsequenzen innovativer Verflechtungen bei den verschiedenen Partnertypen. Zudem gilt es, die Beziehungen der Dienstleister, ebenfalls im Datensatz enthalten, mit den Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes einerseits und den Forschungseinrichtungen andererseits zu analysieren.

Anmerkungen

* Der Autor dankt den Diskutanten des Münchner Meetings des TSER-Projektes „Networks, Collectives Learning and RTD in Regionally Clustered High-Technology SMEs“ im Januar 1997 und der Tagung der IGU Commission on the Organisation of Industrial Space in Göteborg im August 1997, wo frühere Versionen dieses Beitrags vorgestellt wurden. Besonderer Dank gebührt Angela Backhaus und Olof Seidel für hilfreiche Kommentare. Für die Förderung im Rahmen einer Sachbeihilfe (Scha 98/32-1) gilt der Dank des Autors der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

(1) Vgl. den Einführungsbeitrag in diesem Heft: Fritsch, M. u.a.: Regionale Innovationspotentiale und innovative Netzwerke - Zum Stand der Forschung. In: *Raumforschung und Raumordnung* (1998) 4, S. 243–252

(2) Vgl. z.B. Sabel, C.F.: *Flexible Specialisation and the Re-emergence of Regional Economies*. In: *Reversing Industrial Decline?* – Oxford 1989, S. 17–70; vgl. dazu auch: Scott, A.; Storper, M.: *Regional Development Reconsidered*. In: *Regional Development and Contemporary Industrial Response: Extending Flexible Specialisation*. – London 1992, S. 3–26

(3) Vgl. z.B. Aydalot, P.; Keeble, D.: *High Technology Industry and Innovative Environments: The European Experience*. – London, New York 1988; vgl. dazu auch: Maillat, D.; Crevoisier, O.; Lecoq, B.: *Innovation Networks*

and Territorial Dynamics: A Tentative Typology. In: *Patterns of a Network Economy*. – Berlin 1994, S. 33–54 und Camagni, R.: *High Technology Milieux in Italy and New Reflections about the Concept of Milieu Innovateur*. = Arbeitspapier, vorgestellt auf dem „European Workshop on High Technology Enterprise and Innovative Regional Milieux“. – Cambridge 1995

(4) Camagni, R. (Hrsg.): *Innovation Networks: Spatial Perspectives*. – London 1991 sowie: Batten, D.; Casti, J.; Thord, R. (Hrsg.): *Networks in Action*. – Berlin u.a. 1995

(5) Cooke, P.; Morgan, K.: *The Network Paradigm: New Departures in Corporate and Regional Development*. In: *Environment and Planning D* (1993), S. 543–564 und vgl. ebenso Amin, A.; Thrift, N.: *Neo-Marshallian Nodes in Global Networks*. In: *International Journal of Urban and Regional Research* (1992), S. 571–587 und Storper, M.; Harrison, B.: *Flexibility, Hierarchy and Regional Development: The Changing Structure of Industrial Production Systems and their Forms of Governance in the 1990s*. In: *Research Policy* (1991), S. 407–422

(6) Vgl. z.B. Curran, J.; Blackburn, R. (Hrsg.): *Small Firms and Local Economic Networks: The Death of the Local Economy*. – London 1994

(7) Vgl. Malecki, E. J.: *Network Models for Technology Based Growth*. In: *Regional Innovation and Global Change*. – London (im Druck). = *Science, Technology and the International Political Economy* 3

(8) Vgl. Saxenian, A.: *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. – Cambridge (Mass.), London 1994; vgl. dazu auch: Dicken, P.; Forsgren, M.; Malmberg, A.: *The Local Embeddedness of Transnational Corporations*. In: *Globalization, Institutions, and Regional Development in Europe*. – Oxford 1994, S. 23–45

(9) Malmberg, A.; Sölvell, Ö.; Zander, I.: *Spatial Clustering, Local Accumulation of Knowledge and Firm Competitiveness*. In: *Geografiska Annaler* (1996), S. 85–97

(10) Vgl. Braczyk, H.-J.; Cooke, P.; Heidenreich, M. u.a. (Hrsg.): *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized Economy*. – London 1997

(11) Z.B. für KMUs in ausgewählten britischen Regionen: Wilkinson, F. u.a.: *Innovation Behaviour of Technology-Based SMEs*. Vortragsmanuskript zur Konferenz „Innovation and Perfor-

mance of Small and Medium-Sized Enterprises“ am 17. März 1997. – Cambridge/UK 1997 sowie Phelps, N.: *Collaborative Buyer-Supplier Relations and the Formation of Centralised Networks*. In: *Geoforum* (1996), S. 393–407; für Schweden vgl. Larsson, S.; Malmberg, A.: *Innovations, Competitiveness and Local Embeddedness: A Case Study of the Swedish Machinery Industry*. Vortragsmanuskript zur „IGU Commission on the Organization of Industrial Space Residential Conference, 3.–9. August 1997“. – Göteborg 1997; für drei deutsche Regionen vgl. Grotz, R.; Braun, B.: *Territorial or Trans-territorial Networking: Spatial Aspects of Technology-oriented Co-operation within the German Mechanical Engineering Industry*. In: *Regional Studies* (1997), S. 545–557; für die USA vgl. MacPherson, A.: *Product Design Strategies amongst Small- and Medium-Sized Manufacturing Firms: Implications for Export Planning and Regional Economic Development*. In: *Entrepreneurship and Regional Development* (1995), S. 329–348

(12) Z.B. für Cambridge/UK: Keeble, D.; Moore, B.: *University and Technology Intensive SME Research Collaboration, Spinoffs and Recruitment in the Cambridge Region*. In: *University Research Links and Spin-offs in the Evolution of Regional Clusters in Europe*. – Cambridge 1997, S. 15–23

(13) Vgl. Feldman, M.P.; Audretsch, D.: *R & D Spillovers and the Geography of Innovation and Production*. In: *American Economic Review* (1996), S. 630 ff.

(14) Für einen Überblick vgl.: Malecki, E.J.; Oinas, P.: *Technology in Space: Tracing Spatial Systems of Innovation*. Vortragsmanuskript zur „IGU Commission on the Organization of Industrial Space Residential Conference, 3.–9. August 1997“. – Göteborg 1997

(15) Z.B. MacPherson, A.: *The Role of Producer Service Outsourcing in the Innovation Performance of New York State Manufacturing Firms*. In: *Annals of the Association of American Geographers* (1997), S. 52–71

(16) Genannt werden u.a. die Reduzierung von Unsicherheiten, Kosten und Wettbewerbsdruck sowie Jobsharing und leichter Zugang zu neuen Technologien; vgl. z.B.: Dodgson, M.: *Learning, Trust and Inter-firm Technological Linkages: Some Theoretical Associations*. In: *Technological Collaboration*. – Cheltenham 1996, S. 54–75 sowie Pfirrmann, O.: *Small Firms in High-Tech – A European Analysis*. In: *Small Business Economics* (1998), S. 227–241

(17) Vgl. MacPherson, A.: *The Role of Producer Service . . .*, a.a.O. [siehe Anm. (15)]

- (18)
Vgl. z.B. Asheim, B.T.: Industrial Districts as „Learning Regions“: A Condition for Prosperity. In: *European Planning Studies* (1996), S. 379–400 sowie Keeble, D.; Lawson, C.: *Collective Learning Processes and inter-firm Networking in Innovative High-Technology Regions*. – Cambridge 1998. = ESRC Centre for Business Research WP 86
- (19)
Vgl. Abb. 1 im Einführungsartikel von Fritsch, M. u.a.: Regionale Innovationspotentiale . . . , a.a.O. [siehe Anm. (1)]
- (20)
Vgl. Harhoff, D. u.a.: Innovationsaktivitäten kleiner und mittlerer Unternehmen. – Baden-Baden 1996. = Schriftenreihe des ZEW 8, S. 61 ff.
- (21)
Vgl. Almeida, P.; Kogut, B.: The Exploration of Technological Diversity and the Geographic Localization of Innovation. In: *Small Business Economics* (1997), S. 21–31
- (22)
Vgl. Harhoff, D. u.a.: Innovationsaktivitäten kleiner und mittlerer Unternehmen, a.a.O. [siehe Anm. (20)]
- (23)
Vgl. Sternberg, R. u.a.: Bilanz eines Booms. Wirkungsanalyse von Technologie- und Gründerzentren in Deutschland. – Dortmund 1996 (2. Aufl. 1997)
- (24)
MacPherson, A.: *Product Design Strategies* . . . , a.a.O. [siehe Anm. (11)]
- (25)
Zur mittleren Zahl der Innovationskooperationen mit Forschungseinrichtungen liegen keine Daten vor.
- (26)
Vgl. Staber, U.: Accounting for Variations in the Performance of Industrial Districts: The Case of Baden-Württemberg. In: *International Journal of Urban and Regional Research* (1996), S. 299–316
- (27)
Grotz, R.; Braun, B.: Limitations of Regional Network-Oriented Strategies for Manufacturing Industries. The Case of Neckar-Alb Region in Baden-Württemberg/ Germany. In: *Erdkunde* (1997), S. 43–52
- (28)
Vgl. Larsson, S., Malmberg, A.: Innovations, Competitiveness . . . , a.a.O. [siehe Anm. (11)]
- (29)
Vgl. Malecki, E.J.: *Technology & Economic Development*. 2. Aufl. – Harlow 1997
- (30)
Vgl. Hassink, R.: What Distinguishes „Good“ from „Bad“ Industrial Agglomerations? In: *Erdkunde* (1997), S. 2–11
- (31)
Vgl. dazu auch: Grotz, R., Braun, B.: *Territorial and Trans-territorial Networking* . . . , a.a.O. [siehe Anm. (11)]
- (32)
Vgl. dazu Sternberg, R.: *Innovative Linkages and Proximity – Empirical Results from Recent Surveys in German Regions*. In: *Regional Studies* (im Druck)
- (33)
Perry, M., Goldfinch, S.: *Business Networks outside an Industrial District*. In: *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* (1996), S. 222–236
- (34)
Vgl. Kelley, M.R.; Arora, A.: The Role of Institution-building in US Industrial Modernization Programs. In: *Research Policy* (1996), S. 265–279
- (35)
Zur Beziehung von regionalen und nationalen Innovationssystemen vgl. auch: Sternberg, R.: *University Industry Systems in Germany and their Regional Consequences*. In: *Regional Innovation and Global Change*. – London (im Druck). = *Science, Technology and the International Political Economy* 3
- (36)
Koschatzky, K.: *Innovationspotentiale und Innovationsnetzwerke in grenzüberschreitender Perspektive – die Regionen Baden und Elsaß*. In: *Raumforschung und Raumordnung* (1998) 4, S. 277–287
- (37)
Vgl. Lundvall, B.-Å.; Barras, S.: *The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy*, DG XII-TSER. – Bruxelles 1997
- (38)
Vgl. Fritsch, M. u.a.: Regionale Innovationspotentiale . . . , a.a.O. [siehe Anm. (1)]

Prof. Dr. Rolf Sternberg
Universität zu Köln
Wirtschafts- und Sozialgeographisches Institut
Albertus-Magnus-Platz
50923 Köln
e-mail:sternberg@wiso.uni-koeln.de