

INNOVATION, INSTITUTION UND REGION: ZUR DISKUSSION ÜBER NATIONALE UND REGIONALE INNOVATIONSSYSTEME

HARALD BATHELT und HEINER DEPNER

Summary: Innovation, institution and region: a commentary on the discussion of national and regional innovation systems

This paper begins with the proposition that territorial production configurations continue to remain important despite the fact that globalization processes are antagonistic. From this, we pose the question as to whether such production and innovation contexts can be conceptualized as territorial systems. Based on a discussion of the characteristics of social systems, such systems are defined as being capable of self-reproduction through ongoing communication. Further, they are autonomous with respect to the reproduction of their very basic structure. Social systems thus perpetuate and deepen the difference which exists between themselves and their environment. We argue that it makes sense to use this concept to analyze national innovation systems which are characterized by positive feedback loops and reflexive practices between production, institutions and innovation. This leads to ongoing specialization processes within an economy which are different from those of other economies. Processes of 'othering' are driven by day-to-day interaction and communication within the system, or, in other words, by the continued reproduction of special semantics and institutional arrangements. In contrast, the conceptualization of regional (subnational) innovation systems appears problematic. At the regional level, it is unlikely that a self-referential system can develop because production and innovation normally depend on national institutions and other external influences to a great extent. Regional production configurations thus do not have the potential to gain and retain structural independence and reproduce themselves.

Zusammenfassung: Ausgangspunkt der Argumentation dieses Beitrags ist die Feststellung, dass territoriale Produktionszusammenhänge trotz Globalisierungsprozessen nach wie vor eine große Bedeutung besitzen. Dabei stellt sich allerdings die Frage, ob diese Zusammenhänge als räumliche Innovations- und Produktionssysteme abgebildet und konzeptionalisiert werden können. Basierend auf einer Diskussion der Theorie sozialer Systeme argumentieren wir, dass sich Systeme fortlaufend auf der Basis von Kommunikation in ihrer Tiefenstruktur reproduzieren und damit von ihrer Umwelt abgegrenzt sind. Es wird gezeigt, dass es dieser Konzeption folgend durchaus sinnvoll ist, von der Existenz nationaler Innovationssysteme auszugehen, da diese durch die Zirkularität ihrer Produktions-, Institutions- und Innovationsstruktur zu einer fortschreitenden Spezialisierung der Wirtschaft eines Landes führen und sich durch tagtägliche Kommunikation ständig erneuern. Demgegenüber ist die Übertragung des Systembegriffs auf die regionale (subnationale) Ebene problematisch. Auf regionaler Ebene kann normalerweise nicht von einem selbstreferenziellen System ausgegangen werden, da die Produktionsbeziehungen in starkem Maße von nationalstaatlichen institutionellen Bedingungen und anderen regionsexternen Einflüssen abhängen. Regionale Innovationszusammenhänge entstehen im Regelfall weder autonom, noch können sie nach unserer Auffassung autonom erhalten und gesteuert werden.

1 Einleitung

Heute herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass Wissen ein zentraler Produktionsfaktor ist (z. B. STRAMBACH 1997). Unternehmen benötigen Wissen, um marktfähige Innovationen zu erzeugen und wettbewerbsfähig zu bleiben. Die Wettbewerbsfähigkeit hängt jedoch nicht nur von den eigenen Kompetenzen ab, sondern auch davon, wie die Unternehmen auf externe Ressourcen zugreifen können (LUNDVALL 1992a; 1992b; 1999; EDQUIST 1997a). Dadurch wird der Innovationsprozess zu einem sozialen Prozess, der Unternehmen und Märkte an verschiedenen Orten zusammenbindet und eine räumliche Dimension erhält.

Mit dem Ansatz nationaler Innovationssysteme (FREEMAN 1988; LUNDVALL 1988; 1992a; NELSON 1993) existiert ein Konzept, das Innovationsprozesse in

einen nationalstaatlichen Systemzusammenhang stellt. Es betrachtet Innovationen in Abhängigkeit von der Produktionsstruktur und den institutionellen Rahmenbedingungen eines Landes. Beide Komplexe spiegeln die kumulierte Wissensbasis eines Landes wider. Die Produktionsstruktur legt den Bereich fest, in dem Interaktionen erfolgen und Innovationen entstehen, die formellen als auch informellen Institutionen beeinflussen, wie Akteure produzieren, im Innovationsprozess kooperieren und wie sie neues Wissen erzeugen.

Dieser Ansatz ist in den letzten Jahren allerdings in die Kritik geraten. Zum einen werden Nationalstaaten angesichts der technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung als antiquierte Einheiten angesehen, deren politisches System wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung nicht mehr steuern kann und deren Grenzen deshalb an Bedeutung verlie-

ren (z. B. OHMAE 1995; ELAM 1997; BAHRENBERG u. KUHM 1999; WILLKE 2000). Ein zweiter Kritikpunkt ist, dass lokale und regionale Produktions- und Innovationszusammenhänge zu autonomen Entwicklungspfaden führen, die ebenfalls nationalstaatliche Wirkungszusammenhänge in Frage stellen. Die lokale bzw. regionale Dynamik, so die Argumentation, wird durch räumliche Nähe zwischen Akteuren begünstigt, welche die Herausbildung von lokalen Konventionen und Innovationsnetzwerken fördert. So wird in zahlreichen Arbeiten darauf verwiesen, welche Bedeutung lokalisierte Fertigkeiten und Institutionen in diesem Zusammenhang haben (MASKELL a. MALMBERG 1999; BATHALT 2002). Aufgrund dieser Wirkungszusammenhänge und einer antizipierten Bedeutungszunahme regionaler Steuerungskompetenzen sind dem Ansatz nationaler Innovationssysteme zusehends Konzeptionen subnationaler Innovationssysteme gegenübergestellt worden (COOKE et al. 1997; COOKE 1998; BRACZYK a. HEIDENREICH 1998; HOWELLS 1999; FISCHER et al. 2001; DIEZ 2002).

Das zentrale Anliegen dieses konzeptionellen Beitrags besteht in der Analyse der Frage, ob territoriale Bezüge in Produktions- und Innovationsprozessen eine Rolle spielen und welche räumliche Ebene hierbei besonders bedeutsam erscheint. Wir nehmen dabei Bezug auf Arbeiten, die davon ausgehen, dass Produktions- und Innovationssysteme in spezifischen nationalen oder regionalen Zusammenhängen entstehen. Es soll gezeigt werden, dass es keineswegs unproblematisch ist, einen Systembegriff auf verschiedene räumliche Ebenen gleichzeitig anzuwenden.¹⁾ Unsere Argumentation macht deutlich, dass der Ansatz der regionalen Innovationssysteme²⁾ außerordentlich problematisch erscheint und deshalb nur selektiv mit großer Vorsicht angewendet werden sollte.

Im nächsten Abschnitt wird dargestellt, dass wirtschaftliche Globalisierungsprozesse nicht zwangsläufig mit einer Deterritorialisierung im Sinne einer Loslösung von lokalen Innovations- und Produktionsbezügen verbunden sein müssen, sondern dass diese nach wie vor eine hohe Bedeutung haben und durch Kontextualisierung sogar neue Chancen zur Verstärkung lokalisierter

Zusammenhänge geschaffen werden können. Im dritten Abschnitt werden verschiedene Ansätze von ‚Innovationssystemen‘ dargestellt und das ihnen zugrunde liegende interaktive Innovationsverständnis sowie die Bedeutung von Institutionen erläutert. Anschließend wird die Frage diskutiert, bei welchen Innovationskontexten von einem Systemzusammenhang ausgegangen werden kann. Wir vertreten die Auffassung, dass lokale und regionale Produktions- und Innovationsbeziehungen nach wie vor stark in nationale wirtschaftliche und institutionelle Rahmenbedingungen eingebettet sind. Abschnitt vier stellt deshalb zunächst Porters Konzeption nationaler Produktionscluster dar, die zwar die Bedeutung nationaler Faktoren für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen hervorhebt, dabei allerdings die Rolle von Institutionen vernachlässigt. Anschließend wird der Ansatz nationaler Innovationssysteme diskutiert, in dem in umfassender Weise eine Zirkularität von Produktions-, Institutions- und Innovationsstruktur in einem nationalstaatlichen Zusammenhang abgeleitet wird. Es wird gezeigt, dass es durchaus sinnvoll ist, auf dieser Ebene einen Systemzusammenhang anzunehmen. In Abschnitt fünf werden demgegenüber Arbeiten diskutiert, die von der Existenz regionaler Innovationssysteme ausgehen. Es wird deutlich gemacht, dass die Übertragung des Systembegriffs auf diese Ebene nicht durchgängig möglich ist. Abschnitt sechs plädiert deshalb zusammenfassend für einen sorgsam Umgang mit dem Begriff des Innovationssystems.

2 Ubiquitifizierung, Kontextualisierung und die Bedeutung von Nähe

Man könnte zunächst einen Widerspruch darin vermuten, wenn einerseits ein starker Trend zur Intensivierung von Globalisierungsprozessen beobachtet, andererseits aber zugleich die nach wie vor zentrale Bedeutung nationalstaatlicher Produktions- und Innovationszusammenhänge hervorgehoben wird. Dies ist jedoch nicht unbedingt der Fall, da aufgrund der Gleichzeitigkeit der Prozesse der Ubiquitifizierung und Kontextualisierung sowohl globale Ausbreitungs- als auch nationale (oder regionale) Spezialisierungsprozesse koexistieren können (LUNDVALL a. MASKELL 2000).

MASKELL und MALMBERG (1999) bringen den starken Bedeutungszuwachs der globalen Maßstabebene und die Bedrohung der Wettbewerbsfähigkeit lokaler und regionaler Produktionszusammenhänge mit dem Prozess der Ubiquitifizierung in Verbindung, durch den lokalisierte Fertigkeiten und Kompetenzen aus dem lokalen Umfeld herausgelöst und an anderen

¹⁾ Im Folgenden wird der Begriff ‚System‘ zunächst so übernommen, wie er in der Literatur über Produktions- und Innovationszusammenhänge gebräuchlich ist. Erst in Abschnitt 3 des Beitrags gehen wir der Frage nach, ob die Verwendung dieses Begriffs auch aus systemtheoretischer Perspektive sinnvoll ist.

²⁾ Der Begriff ‚Region‘ bezeichnet im Kontext regionaler Innovationssysteme ein subnationales Territorium.

Orten weltweit eingesetzt werden können (z. B. die in einer bestimmten Region entwickelten und hier bewährten spezifischen Maschinen und Anlagen). Andere Unternehmen erhalten so die Möglichkeit, die ihnen zuvor nicht zugänglichen Kenntnisse und Kompetenzen für ihre Zwecke einzusetzen. Es besteht dadurch die Gefahr, dass Wissen in andere Regionen übertragen wird und dadurch eine wichtige Basis für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit vor Ort entfällt. Die Bedrohung wird um so größer, je ausgeprägter die Tendenz zur weltweiten Konvergenz technologischer Standards und zur Verbreitung von 'Best Practice'-Techniken ist (GERTLER 2001). Hierbei sind zwei Teilprozesse zu unterscheiden: (1.) Einerseits bewirken Globalisierungsprozesse eine Ausbreitung von Technologien, Organisationsformen und Lösungsprinzipien in viele Teile der Welt. (2.) Zudem wirkt der Prozess der Kodifizierung von 'Tacit Knowledge' (implizitem, stillem Wissen oder Erfahrungswissen) in derselben Richtung. In nicht-kodifizierter Form ist dieses Wissen an bestimmte Personen und Unternehmen gebunden und seine Weitergabe damit eingeschränkt (POLANYI 1967). Die Weitergabe von *Tacit Knowledge* erfordert eine gemeinsame Wissensbasis der beteiligten Akteure und ein vertrauensvolles Verhältnis zwischen ihnen (LORENZ 1999).

Aus diesem Grund sind Lernprozesse häufig lokalisiert, da sie bei bestimmten Technologien, erfahrenen Beschäftigten und unter den Produktionsbedingungen in einem ganz bestimmten institutionellen Umfeld besonders gut realisiert werden können (MASKELL a. MALMBERG 1999; LAWSON a. LORENZ 1999). Beispielsweise ist der Innovationsprozess eines Unternehmens gebunden an sein bestehendes Wissen, spezifisches Humankapital sowie einen Kontext sozialer Beziehungen und sozio-institutioneller Interpretationsschemata, die innovative Kommunikation und kollektive Lernprozesse ermöglichen (BATHELT a. GLÜCKLER 2002; 2003).

Der Prozess der Ubiquitifizierung von Know-how und Technologien übt auf Unternehmen einen starken Druck aus, weltweite Spitzentechnologien zu adaptieren und diese mit spezifischen, nicht überall verfügbaren Fähigkeiten und Kompetenzen zu verknüpfen (MASKELL a. MALMBERG 1999). In dem Maß, in dem Unternehmen kodifiziertes, kosmopolitanes Wissen an bestimmten Orten in neue Verfahren und Produkte umsetzen, kontextualisiert sich die Wissensbasis um die in den Prozess involvierten Personen und lokalen institutionellen Formen (STORPER 1997). Durch Kontextualisierung werden konträr zum Prozess der Ubiquitifizierung unspezifische Ressourcen durch andauernde, lokal verankerte Innovations-, Austausch- und Lern-

prozesse zu neuen, nicht-kodifizierten Formen des Wissens aufgewertet, die die Entstehung neuer lokalisierter Produktionszusammenhänge fördern. Damit ist das Wissen nicht mehr ohne weiteres für Dritte zugänglich (ASHEIM 1999; BELUSSI a. PILOTTI 2002; GERTLER 2003). Durch Rekontextualisierung neuer Innovations- und Lernpotenziale können Produkte differenziert, Märkte segmentiert und die Arbeitsteilung neu vertieft werden. Demnach muss wirtschaftliche Globalisierung nicht zwangsläufig mit einer Deterritorialisierung im Sinne einer Loslösung von lokalen Produktionsbezügen verbunden sein. Die Nutzung lokaler Fertigkeiten kann im Gegenteil die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen aufwerten. Durch die Ausschöpfung und sukzessive Weiterentwicklung so genannter 'Localised Capabilities' (MASKELL a. MALMBERG 1999) bzw. 'Untraded Interdependencies' (STORPER 1997) gelingt es Unternehmen, ihre Produkte und Prozesse von gängigen Standards abzuheben und von denen ihrer Konkurrenten zu unterscheiden.

Komplementäre Produkte und Technologien, die aus einem regionalen Spezialisierungs- und Ballungsprozess resultieren, können interaktive Lernprozesse stimulieren und somit die Entstehung regionsspezifischer Pfade der Wissens- und Technologiegenerierung fördern (BATHELT 2001; 2002). Derartige regionale Entwicklungspfade sind erfahrungsabhängig, kumulativ und in einen spezifischen sozio-institutionellen Zusammenhang eingebettet (BATHELT a. BOGGS 2003). Räumliche Nähe ermöglicht hierbei regelmäßige persönliche Treffen. Die Bildung von Konventionen fördert spezifische Kommunikationsvorteile und erleichtert den Informationstransfer zwischen ökonomischen Akteuren (STORPER 1997). Offene Frage bleibt, ob dies zur Herausbildung räumlich abgrenzbarer Produktions- und Innovationszusammenhänge führt. BAHRENBURG (2002, 59) stellt aufgrund widersprüchlicher Beobachtungen in Frage, ob derartige Produktionszusammenhänge allein durch räumliche Nähe begründet werden können und konstatiert: „Räumliche Nähe“ kann alles bewirken, einschließlich des jeweiligen Gegenteils, und damit nichts.“ Dies wird nachfolgend anhand verschiedener Konzeptionen von Innovationssystemen diskutiert und anschließend auf die Ansätze nationaler Produktionscluster, nationaler Innovationssysteme und regionaler Innovationssysteme übertragen.

3 Interaktives Lernen, Systeme und Institutionen

Ende der 1980er und Anfang der 1990er Jahre legten FREEMAN (1988), LUNDVALL (1988; 1992c) und

NELSON (1993) die Grundsteine für eine theoretische Fundierung des Ansatzes nationaler Innovationssysteme. In den Folgejahren wurde der Ansatz aus verschiedenen Perspektiven vertieft (DOSI 1999; LUNDVALL et al. 2002). Gleichzeitig wurde der Innovationssystem-Ansatz auch auf die subnationale Ebene (z. B. COOKE et al. 1997; COOKE 1998; FISCHER et al. 2001; DIEZ 2002) sowie auf die Technologie- (CARLSSON a. STANKIEWITZ 1991) bzw. Sektorebene (BRESCHI a. MALERBA 1997) übertragen.

Aufgrund der Vielfalt der bestehenden Konzepte stellt sich die Frage, welche räumliche Maßstabsebene für Innovations- und Produktionszusammenhänge besonders bedeutsam ist. Um dies zu klären, wird zunächst kurz auf die zentralen Aussagen nationaler, subnationaler und sektoraler Innovationssysteme eingegangen. Daraufhin wird das Innovationsverständnis erläutert, das diesen Konzepten zugrunde liegt, die Bedeutung von Institutionen für Innovationsprozesse dargelegt und schließlich die Frage aufgegriffen, welche Bedeutung der Systemzusammenhang für die einzelnen Konzepte hat.

– Im Ansatz der nationalen Innovationssysteme wird davon ausgegangen, dass Wissen ein zentraler Produktionsfaktor ist und der Bestand an Wissen durch interaktive Lernprozesse, aus denen Innovationen hervorgehen, permanent vergrößert wird (LUNDVALL 1992c; NELSON 1993). Innovationen sind ausschlaggebend für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Da Unternehmen Teil einer Wertschöpfungskette sind, in der sie sich zumeist auf bestimmte Produktionsschritte spezialisiert haben, da sie auf Ressourcen zurückgreifen, die außerhalb des Unternehmens liegen und da sie in einen spezifischen institutionellen Kontext eingebettet sind, hängt ihre Wettbewerbsfähigkeit nicht allein von unternehmensinternen Faktoren ab. Die nationalen Produktionsstrukturen und institutionellen Rahmenbedingungen nehmen maßgeblichen Einfluss auf die Handlungsmöglichkeiten der Unternehmen. Während eine Schule um NELSON (1993) unter nationalen Innovationssystemen vor allem die für den Forschungs- und Entwicklungsprozess relevanten formellen Institutionen und Organisationen versteht, wird in dem von LUNDVALL (1992c) geprägten Ansatz davon ausgegangen, dass Innovationen hauptsächlich durch systematische Feedbacks und Interaktionen zwischen Unternehmen in einer Wertschöpfungskette entstehen und eher inkrementalen Charakter haben (LUNDVALL 1988; 1992b). Die Innovationsprozesse sind dabei in ein sozio-institutionelles System eingebettet, in dem politische und kulturelle Einflüsse eine große Rolle spielen (LUNDVALL 1992a; LUNDVALL et al. 2002; FREEMAN 2002).

– Die Konzeption regionaler Innovationssysteme basiert auf empirischen Beobachtungen, dass bestimmte subnationale räumliche Einheiten spezifische Entwicklungspfade einschlagen und Innovationen aus einer regionalen Vernetzung von kleinen und mittleren Unternehmen resultieren (COOKE et al. 1997; COOKE 1998). Eine vertrauensbasierte reziproke Vernetzung der Akteure wird diesem Ansatz folgend durch ein gemeinsames sozio-institutionelles Umfeld begünstigt, führt zur Herausbildung einer gemeinsamen Wissensbasis und ermöglicht regionsspezifische Lern- und Innovationsprozesse. Aus der Vernetzung der Akteure wird auf einen Systemzusammenhang geschlossen, der durch die Förderung durch regionalpolitische Instanzen verstärkt wird. KOSCHATZKY (2002) sieht in der Untersuchung solcher Innovationssysteme eine zentrale Aufgabe wirtschaftsgeographischen Arbeitens. Zu fragen ist, warum in bestimmten Regionen (GERTLER (2001) spricht von *'Lucky Places'*) ein besonders vorteilhaftes sozio-institutionelles Umfeld im Vergleich zu anderen Regionen eines Landes besteht und ob regionalpolitische Instanzen eine so ausgeprägte Steuerungskompetenz im Vergleich zum Nationalstaat haben, dass es ihnen möglich ist, eigenständig autonome Entwicklungswege einzuschlagen.

– Metropolitane Innovationssysteme können als Sonderfälle regionaler Innovationssysteme betrachtet werden. FISCHER et al. (2001) gehen davon aus, dass Ballungsgebiete um Großstädte die bedeutendsten Räume für industrielle Innovationen darstellen. Die räumliche, technologische und institutionelle Nähe zwischen Unternehmen sowie die Existenz von Dienstleistungsangeboten sowie wissenschaftlichen Einrichtungen in Metropolen begünstigen nach Ansicht von FISCHER et al. (2001) die Vernetzung von Akteuren, fördern eine besondere Dynamik der Wissensgenerierung und Wissensdiffusion und begründen einen Systemzusammenhang.

– Sektorale Produktions- und Innovationssysteme beziehen sich nicht auf die traditionelle sektorale Gliederung der Wirtschaft, sondern auf Wertschöpfungsketten (BRESCHI a. MALERBA 1997; MALERBA 2002). MALERBA (2002, 248) betrachtet dabei "... a set of new and established products for specific uses and the set of agents carrying out market and non-market interactions for the creation, production and sale of those products". Die Art des spezifischen Wissens, das von den Unternehmen einer Wertschöpfungskette für Innovationsprozesse benötigt wird, beeinflusst ihre räumliche Ausdehnung. BRESCHI und MALERBA (1997) unterscheiden Wissen nach dem Grad der Kodifizierung, dem Grad der Anwendungsbezogenheit, nach der Komplexität in der Entstehung sowie nach der Zerlegbarkeit in einzelne Wissens-elemente.

Gleichzeitig spielt die Kumulierbarkeit von Wissen sowie die Möglichkeit, externe Effekte in der Wissens-erzeugung auszuschließen, eine große Rolle dafür, wo und mit welchen Partnern Unternehmen Wissen erzeugen.

Die spezifische Qualität relevanten Wissens führt zur Herausbildung zeitlich variabler räumlicher Wissensgrenzen der Systeme: *“Relevant knowledge may reside within a local area or within national borders, or it may flow across countries or be available only in specific centers of excellence scattered around the world”* (BRESCHI a. MALERBA 1997, 133). Damit sind quasi alle räumlichen Konfigurationen für einen Systemzusammenhang denkbar. BRESCHI und MALERBA (1997, 136–137) deuten auch auf eine Bedeutungszunahme von lokalen Produktions- und Innovationszusammenhängen hin: *“... the more knowledge is ever-changing, tacit, complex, and part of a larger system, the more relevant are informal means of knowledge transmission, like ‘face-to-face’ talks, personal teaching and training, mobility of personnel, and even the acquisition of entire groups of people. ... such means of knowledge transmission are extremely sensible to the distance among agents”*. Sie weisen auf länderübergreifende Untersuchungen hin, die zeigen, dass es einerseits auf internationaler Ebene Ähnlichkeiten in der Struktur und den Prozessen von sektoralen Innovationssystemen gibt. Andererseits bestünden Unterschiede zwischen Nationalstaaten in der Fähigkeit, günstige technologische und ökonomische Gelegenheiten für Innovationen zu erzeugen und wahrzunehmen. Dies führt MALERBA (2002) darauf zurück, dass spezifische nationale institutionelle Rahmenbedingungen bestimmte sektorale Innovationssysteme fördern oder auch behindern können.

3.1 Vom linearen zum interaktiven Innovationsmodell

Wichtiger Ausgangspunkt der Arbeiten über nationale Innovationssysteme ist ein verändertes Verständnis des Innovationsprozesses, insbesondere die Abwendung vom traditionell vorherrschenden linearen hin zu einem interaktiven Innovationsmodell (MALECKI 1991). Dieses Verständnis kennzeichnet auch die anderen Innovationssystem-Ansätze. Dahingegen geht das traditionelle Innovationsverständnis davon aus, dass Neuerungen das Ergebnis einer linearen Sequenz von Schritten im Forschungs- und Entwicklungsprozess sind. Aus der Abfolge von Basisforschung, angewandter Forschung und Entwicklung gehen dabei Produkt- und Prozessinnovationen hervor, die sich anschließend analog zu SCHUMPETERS (1911) Prozess der schöpferischen Zerstörung aufgrund ihrer Überlegenheit gegenüber etablierten Produkten und Prozessen durchsetzen und innerhalb des Wirtschaftskreislaufs ausbreiten.

Ein besonderes Problem des linearen Innovationsmodells besteht darin, dass Lernprozesse hierin keine Berücksichtigung finden. Diese führen jedoch dazu, dass es zu vielfältigen Rückkopplungen in den Stadien des Forschungsprozesses kommt und der lineare Ablauf durchbrochen wird (KLINE a. ROSENBERG 1986). Da Unternehmen durch den Wettbewerb zu ständigen Lernprozessen gezwungen werden, finden permanent Innovationen statt (LUNDVALL 1988; 1992a). Fundamental für das Zustandekommen von Innovationen ist der Austausch zwischen Akteuren. Damit die Informationen von den beteiligten Akteuren absorbiert werden können, muss eine gemeinsame Wissensbasis vorhanden sein. Dann erst können durch eine Kombination der individuell vorhandenen Wissensbestände beispielsweise innerhalb so genannter *‘Communities of Practice’* neue Lösungswege und damit neues Wissen entstehen (WENGER 1998; GERTLER 2001). Dieses Wissen baut auf bereits bestehendem Wissen auf (NONAKA a. TAKEUCHI 1995). Durch ständige Interaktionen zwischen den Akteuren verbessert sich zudem der Informationsstand über die technische oder ökonomische Realisierbarkeit von Innovationen, so dass mit größerer Sicherheit adäquate Lösungswege ausgewählt werden können (MCKELVEY 1997).

Ob Innovationsprozesse hauptsächlich in Unternehmen, in der Interaktion zwischen Unternehmen oder zwischen Unternehmen und anderen Organisationen wie etwa Universitäten stattfinden, hängt dabei von dem betrachteten Produktsektor (MALERBA 2002) und vom institutionellen Umfeld der Unternehmen ab (LUNDVALL 1992a).

3.2 Zur Bedeutung des Systembegriffs

Die vielseitige Verwendung von Innovationssystem-Ansätzen lässt die Frage aufkommen, was jeweils unter den einzelnen Systemen verstanden wird und in welchem Zusammenhang sie zueinander stehen. Vor allem bei den territorialen Innovationssystemen ist dieser Aspekt von Bedeutung. Während die Verfechter subnationaler Ansätze (z. B. COOKE et al. 1997; THOMI u. WERNER 2001; FISCHER et al. 2001) davon ausgehen, dass dieser Systemzusammenhang bedeutender als der nationale sei, vertritt FREEMAN (2002) die Ansicht, dass regionale Innovationssysteme als Produktionszusammenhänge erst dann entstehen können, wenn nationalstaatliche Bedingungen dies ermöglichen. Sektorale und nationale Innovationssysteme stehen demgegenüber nicht in Konkurrenz zueinander, sondern werden durch die Frage verbunden, wie nationalstaatliche Bedingungen die Entwicklung der sektoralen Systeme beeinflussen (LUNDVALL et al. 2002; MALERBA 2002).

In Innovationssystemen kommen Akteure aus verschiedenen gesellschaftlichen Subsystemen miteinander in Berührung (LUNDVALL 1992a; FREEMAN 2002). Die Wirkung der Innovationssysteme kommt dabei gerade dadurch zum Tragen, dass sie Synergiepotenziale der beteiligten Akteure aus unterschiedlichen Subsystemen nutzen, um neues Wissen zu erzeugen. Innovationssysteme schaffen die Rahmenbedingungen für die Erzeugung und die Diffusion von Wissen. KAUFMANN und TÖDTLING (2001, 791) weisen in diesem Zusammenhang auf die Bedeutung des *'Boundary-crossing'* zwischen verschiedenen Systemen (z. B. zwischen Industrie und Wissenschaft) für den Prozess der Wissensgenerierung hin: "[T]he key advantage of engaging in external relations for realizing innovation projects is based on diversity, i. e. linking up to different systems instead of remaining within a system's set of routines." Ähnlich argumentiert auch der Triple-Helix-Ansatz (ETZKOWITZ a. LEYDESDORFF 2000; SCHAMP 2001).

Es ist hierbei unserer Ansicht nach nicht ausreichend, alleine aufgrund einer Vernetzung von Akteuren von einem Systemzusammenhang auszugehen. In Anlehnung an LUHMANN (1984a; 2000) betrachten wir nationale Innovationssysteme als soziale Systeme, die sich permanent aus sich selbst heraus reproduzieren. Diese, analog zu dem Reproduktionsmechanismus von Zellen oder Organismen als autopoietisch bezeichneten Systeme (LUHMANN 1984a; 2000), sind von ihrer Umwelt abgegrenzt und in der Tiefenstruktur ihrer Selbststeuerung geschlossen.³⁾ Sie beziehen aus ihrer Umwelt Informationen, verarbeiten diese und leiten daraus Operationen ab, ohne dass die Umwelt diese Operationen determinieren oder kontrollieren kann.⁴⁾ Autopoietische Systeme reproduzieren sich in ihrer Einheit, ihren Strukturen und Elementen kontinuierlich mit Hilfe der Elemente, aus denen sie bestehen, und differenzieren sich selbst in Subsysteme, um durch eigene Komplexität auf eine komplexe Umwelt reagieren zu können (LUHMANN 1984a; 1984b).

Die Gesellschaft als Ganzes wird in der Theorie sozialer Systeme als Gesamtzusammenhang aneinander

anschließbarer Kommunikation gesehen. Sie vollzieht und reproduziert sich durch Kommunikation (LUHMANN 2000). Demgemäß müssen soziale Subsysteme Speziesemantiken herausbilden, die es ihnen erlauben, systemische Operationen von allgemeiner Kommunikation zu unterscheiden. Dies geschieht, da soziale Systeme auf der Basis von Sinn organisiert sind (LUHMANN 1984a; 1984b). Symbolische Sinnsysteme schaffen Ordnung innerhalb eines Systems, in dem sie Alltagsrollen, Prioritäten und Prozeduren regeln und diese gleichzeitig rechtfertigen.⁵⁾ So entsteht ein intersubjektiv geteiltes Präferenzsystem, das eine Grenzziehung zur Umwelt erlaubt und aus dem abgeleitet werden kann, was als sinnhaft und was als wenig sinnhaft gelten kann. Dadurch wird der Komplexitätsgrad des Handlungskontexts der Akteure und Organisationen innerhalb eines Systems begrenzt und Handeln erleichtert.⁶⁾ Sinn wird dabei in Form von sprachlich-symbolischer Kommunikation prozessiert (KLÜTER 1986; WILLKE 2000). Systeme existieren somit auf der Basis von Sinnzusammenhängen und konstruieren durch ihre Existenz fortlaufend neuen Sinn.

Die Grenzen des Systems dienen dazu, die Differenz zur Umwelt zu regulieren. Im Unterschied zu LUHMANNs (1984a) strengem Konzept der operativen Geschlossenheit markieren die Grenzen sozialer Systeme in der Praxis keinen zwangsläufigen Abbruch von Zusammenhängen.⁷⁾ Grenzüberschreitende Prozesse werden allerdings unter andere Bedingungen der Fortsetzung gestellt. Betrachtet man gesellschaftliche Teilsysteme isoliert (z. B. Ehe, politisches System, Wirtschaft), regeln generalisierte Kommunikations- (LUHMANN 1984a) oder Steuerungsmedien (WILLKE 2000) wie Liebe, Macht oder Geld die Interaktion zwischen den Elementen und machen Kontingenz verarbeitbar und steuerbar (BAHRENBURG 2002). Durch die Kommunikationsmedien können Akteure auf ein selektives Netz möglicher Regeln zurückgreifen und bestimmte Verknüpfungen und Beziehungen realisieren. Durch

³⁾ Dieses Verständnis unterscheidet sich insofern von traditionellen Ansätzen, als im Zentrum des Systembegriffs nicht die internen Strukturmerkmale und Beziehungsmuster stehen, sondern die Grenzen des Systems bzw. die Differenz zwischen ‚innen‘ und ‚außen‘ (LUHMANN 2000, KAUFMANN a. TÖDTLING 2001).

⁴⁾ Nach LUHMANN (2000) erhalten Systeme Informationen über ihre Umwelt nicht durch direkten Austausch, sondern indem sie sich selbst beobachten, ein internes Bild über die Differenz zu ihrer Umwelt erzeugen und diese Differenz fortlaufend reproduzieren.

⁵⁾ Nach WILLKE (2000) werden durch die Speziesemantiken die internen Operationen in rekursive Bahnen gelenkt. Auch in der Betriebswirtschaftslehre werden komplexe Systeme häufig rekursiv definiert als Systeme, die aus Systemen bestehen, wobei die internen Rückkopplungs- bzw. Rekursionsmechanismen und ihre Lenkung besonderes Untersuchungsinteresse hervorrufen (BEER 1992; SCHIEMENZ 1993; 2002).

⁶⁾ Bei LUHMANN (1984a) bestehen soziale Systeme streng genommen nur aus Kommunikation. Die Akteure selbst sind nicht Bestandteile eines Systems, da sie in verschiedenen Systemen kommunizieren können (WILLKE 2000). Dieser Sichtweise schließen wir uns nicht an.

die Interpenetration verschiedener Systeme (die in einer gewissen wechselseitigen Abhängigkeit voneinander sowie vom Ganzen stehen) entsteht zugleich ein zusätzlicher Regelungsbedarf der Interaktionen. So verweist WILLKE (2000) auf weitere soziale Einrichtungen, die die Kontingenz von Handlungsalternativen auf ein handhabbares Maß beschränken: religiöse Deutungssysteme, moralische Wertordnungen, Normen, Rollen, Konventionen, Sprache, informelle soziale Regeln usw. Wir bezeichnen die Übereinkünfte und Regeln, die die Kommunikation innerhalb eines Systems ermöglichen, gemäß der Taxonomie der Innovationssystem-Literatur als Institutionen.

3.3 Institutionen und Innovationssysteme

LUNDEVALL und MASKELL (2000, 353) konstatieren zu Recht: „... *old and new growth theories alike still grossly underestimate the importance of specific institutions, structures, and cultures for a nation's long-term economic performance*“. Auch die Theorie sozialer Systeme von LUHMANN (1984a; 2000) kommt explizit ohne den Institutionenbegriff aus, da sie nicht als Handlungstheorie konzipiert ist und dementsprechend die Intentionen und Zwecke von menschlichem Handeln nicht zur Begründung eines Systemzusammenhangs heranzieht.⁸⁾ Im Unterschied dazu besteht eine wichtige Leistung des Ansatzes der

nationalen Innovationssysteme darin, dass er gerade Institutionen und ihre Bedeutung für Interaktionen und den Zusammenhalt des Systems betont. Innovationsprozesse erfordern eine intensive Abstimmung zwischen Akteuren und können nicht angemessen als reine Markttransaktionen abgebildet werden (HODGSON 1988). Wir greifen diese Konzeptionalisierung auf und verstehen im Folgenden unter Institutionen „... *the things, that pattern behaviour, e. g., routines, norms, shared expectations, morals, etc.*“ (EDQUIST a. JOHNSON 1997, 43).

Institutionen entspringen verschiedenen gesellschaftlichen Teilsystemen und weisen Akteuren eine Rolle zu, die mit bestimmten Aufgaben verbunden ist und Verknüpfungen mit anderen Akteuren ermöglicht (WILLKE 2000). Eine wichtige Unterscheidung besteht darin, ob Institutionen informellen oder formellen Charakter haben. Informelle Institutionen umfassen nicht-formalisierte Gewohnheiten, Traditionen, Normen, Konventionen und Routinen, die von den Akteuren wechselseitig anerkannt werden. Bei formellen Institutionen handelt es sich um Gesetze, Vorschriften und andere Formen dauerhafter, gefestigter Regeln, die gültige Handlungsvorschriften festlegen (BATHHELT a. GLÜCKLER 2002; 2003). Formelle Institutionen sind ‚sichtbar‘, da sie kodifiziert sind. Zu ihnen können auch diejenigen Organisationen gezählt werden, die Handlungsvorschriften beschließen, durchsetzen und überwachen, denn ihre Existenz und ihr Wirken sind untrennbar mit den betreffenden Regelwerken verknüpft.

Institutionen haben vielfältige Funktionen für Kommunikation und Interaktion. Sie geben Akteuren Handlungsregeln und -anweisungen vor und eröffnen damit den Akteuren die Möglichkeit, das Verhalten Dritter besser abschätzen zu können. Institutionen sind eine Voraussetzung, um Wissen zu akquirieren und an kommende Generationen weiterzugeben. Sie können als Teil des impliziten Wissensbestands eines gesellschaftlichen Teilsystems angesehen werden. Akteure wissen, wie man sich zu verhalten hat und welche Rolle andere Akteure haben. Ohne Institutionen wäre die Gesellschaft nicht fähig, sich zu erinnern und würde vergessen, was sie gelernt hat (JOHNSON 1992; MCKELVEY 1997). In Unternehmen bilden Routinen im Sinne von NELSON und WINTER (1982) das ‚*Organizational Memory*‘. Sie werden ständig reproduziert und bewirken, dass bestimmte Aktionen aufgrund von Erfahrungen nicht jedes Mal aufs Neue einem komplexen Bewertungsprozess unterzogen werden müssen (NELSON a. NELSON 2002). Damit erleichtern Institutionen den Wissensaustausch im Innovationsprozess, sofern ein gewisses Maß an institutioneller Nähe zwischen den Akteuren existiert (BERNDT 1999). Da ein bedeutender Teil des Wissens, das in lokalisierten Produktionszu-

⁷⁾ An der LUHMANNschen Theorie sozialer Systeme wird gerade dieses Kriterium der Geschlossenheit kritisiert. Nach LUHMANN (2000, S. 51) lässt „der Begriff der operativen Schließung keine ‚Gradualisierung‘ zu; er lässt es, anders gesagt, nicht zu, dass das System auch in seiner Umwelt oder die Umwelt auch im System operiert.“ Dadurch bleibt beispielsweise ausgeblendet, dass Organisationen als soziale Systeme in der Realität häufig durch starke Außenbeziehungen gekennzeichnet sind. Um dieser Kritik zu begegnen, relativiert LUHMANN (2000, S. 79) das Kriterium der operativen Schließung und betont als Kennzeichen für ein System vor allem den rekursiven Charakter seiner Selbststeuerung und die Fähigkeit ‚innen‘ von ‚außen‘ zu unterscheiden: „Die Systemgrenzen können dann nicht mehr als schwer überwindbare Sperren begriffen werden. Sie sind nur Konsequenz der Tatsache, dass das System sich intern an der Unterscheidung von Selbstreferenz und Fremdreferenz orientiert. ... Sie ergeben sich ... aus der rekursiven Vernetzung der Operationen des Systems, also daraus, dass das System selbst erkennen muss, welche vergangenen und welche zukünftigen Operationen als ‚eigene‘ zu behandeln sind. ... Letztlich kommt es darauf an, wer welches System mit Hilfe der Unterscheidung von ‚innen‘ und ‚außen‘ beobachtet.“

⁸⁾ Dabei markieren die Konzepte ‚Sinn‘ und ‚Spezialsemantik‘ zwar eine andere Perspektive, stehen aber dennoch in engem Zusammenhang mit dem hier verwendeten Institutionenbegriff.

sammenhängen ausgetauscht wird, implizit ist (MASKELL a. MALMBERG 1999; FISCHER et al. 2001), erhalten Akteure durch institutionelle Nähe Anhaltspunkte darüber, was sie von den anderen Akteuren erwarten können. Die Unsicherheit, die der Wissensaustausch im Innovationsprozess mit sich bringt, erfordert Institutionen, die eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit anderen Akteuren ermöglichen (LUNDVALL 1999; MOSIG 2002).

Im Verständnis von NORTH (1991, 97) sind Institutionen "... *humanly devised constraints that structure political, economic and social interactions.*" Im Unterschied dazu betont HODGSON (1988, 132) vor allem den Chancen generierenden Charakter von Institutionen: "[I]nstitutions and routines, other than acting simply as rigidities and constraints, play an enabling role, by providing more-or-less reliable information regarding the likely actions of others." Für NELSON und NELSON (2002, 269) sind Institutionen soziale Technologien analog zu physischen Technologien: "*A productive social technology (an institution) or a physical technology is like a paved road across a swamp. ... Without a road, getting across would be impossible, or at least much harder.*" Dieser Möglichkeiten aufspannende Charakter ist damit verbunden, dass Institutionen verschiedene menschliche Potenziale zusammenbinden können und dadurch neue Lösungsansätze entstehen (NONAKA a. TAKEUCHI 1995).

Nach LUNDVALL und MASKELL (2000) bestimmt die Existenz von bestimmten informellen Institutionen das Sozialkapital einer Nation. Sie betrachten Sozialkapital als die Summe und Struktur von Beziehungen auf Mikroebene. Sozialkapital ist damit eine lokalisierte Ressource. Diese trägt zur Wettbewerbsfähigkeit eines Landes bei, da durch systematischen Austausch von Wissen neues Wissen entstehen kann. So genannte *Low Trust*-Gesellschaften, in denen kein derartiger Wissensaustausch zwischen den Akteuren stattfindet, können das intellektuelle Potenzial ihrer Bevölkerung somit nicht vollständig ausschöpfen.

Auch Werte zählen zu den Institutionen. Sie werden auf nationaler Ebene durch geschichtliche Erfahrungen, politische Steuerung und vorherrschende Ideologien sowie gesellschaftliche Entwicklungen konstituiert (JOHNSON 1992; HOFSTEDE 2001). HOFSTEDE (2001, 15) weist den Nationalstaaten dabei „... ein beträchtliches Maß an gemeinsamer mentaler Programmierung ihrer Bürger ...“ zu. An ihr ist in wesentlichem Umfang das politische Subsystem eines Landes beteiligt (ELAM 1997; CASSON a. GODLEY 2000). Für Innovationen und wirtschaftliche Entwicklung besonders wichtig ist, welcher Wert technologischer Entwicklung in der Kultur eines Landes beigemessen wird (SAHA 1998; FREEMAN 2002). FREEMAN (2002) zeigt dabei am Beispiel von England auf, dass der wirtschaftliche Auf-

stieg erst ermöglicht wurde, als die Wissenschaft nach der Renaissance eine hohe gesellschaftliche Aufwertung erfuhr.

Institutionen sind einem stetigen Wandel unterworfen, da sich innerhalb der gesellschaftlichen Teilsysteme sowie zwischen den Teilsystemen mit fortgesetzter Interaktion der Akteure die Konventionen und Regeln verändern. Die Entwicklung neuer Institutionen ist dabei ein evolutionärer Prozess, der auf vergangenen Erfahrungen aufbaut (MCKELVEY 1997). Institutionen verfestigen sich in Interaktionen und können zur Entstehung lokalisierter Produktionszusammenhänge beitragen. Wenn Institutionen im Vergleich zu Produkten und Technologien eine zu große Persistenz aufweisen, können sie Innovationsprozesse allerdings auch behindern (JOHNSON 1992; EDQUIST a. JOHNSON 1997).

4 Nationale Produktionscluster und nationale Innovationssysteme

Nachdem im vorhergehenden Abschnitt der Innovationsprozess als sozialer Prozess dargestellt worden ist, der durch Institutionen ermöglicht und durch Interaktionen vorangetrieben wird, soll im Folgenden der nationalstaatliche Systemzusammenhang von Innovationsprozessen herausgestellt werden. Ausgangspunkt ist dabei die Konzeption nationaler Produktionscluster, aus deren Kritik die Bedeutung des Ansatzes nationaler Innovationssysteme abgeleitet wird.

4.1 PORTERS Konzeption nationaler Produktionscluster

Ein zentraler Ansatz, der sich mit der Entstehung spezialisierter Produktionsstrukturen in einer Volkswirtschaft beschäftigt, stammt von PORTER (1990). Ausgangspunkt dieser Konzeption ist die Frage, wieso verschiedene Länder trotz ähnlicher Faktorausstattung unterschiedliche Außenhandelsmuster entwickeln können und wieso deshalb unterschiedliche nationale Produktionsschwerpunkte, so genannte Cluster, entstehen können. PORTER (1990) argumentiert, dass die nationalen Umfeldbedingungen die Wettbewerbsbedingungen ansässiger Branchen maßgeblich beeinflussen. Sie werden anhand von vier Faktorbündeln gemessen, die wie die Ecken eines Diamanten wechselseitig miteinander verbunden sind (HEß 1998). Zu den Bestimmungsfaktoren gehören die Faktorbedingungen, Nachfragebedingungen, verwandte und unterstützende Branchen sowie Unternehmensstrategie, -struktur und Wettbewerb. Länder haben diesem Ansatz folgend vor allem in denjenigen Branchen auf internationalen Märkten Erfolg, in denen der nationale Diamant besonders günstig ist. Dabei stellt PORTER (1990) heraus, dass Länder nicht in

einzelnen Branchen internationale Wettbewerbsfähigkeit erzielen, sondern in Clustern (Bündeln) von Branchen, die durch enge vertikale und horizontale Produktionsbeziehungen miteinander verknüpft sind. Außenhandelspezialisierung geht somit mit der Entwicklung nationaler Produktionscluster einher.

Während sich die Faktorbedingungen in dem Ansatz von PORTER (1990; 2000) auf die Quantität und Qualität der verfügbaren Produktionsfaktoren und deren Reproduktionsbedingungen beziehen, umfassen die Nachfragebedingungen die Zusammensetzung, den Umfang und die Struktur der Inlandsnachfrage. Hierbei können selektive Faktornachteile eine positive Wirkung haben, weil sie für die betreffenden Branchen einen Anreiz darstellen, Innovationen zur Überwindung von Engpässen hervorzubringen. Verwandte und unterstützende Branchen verschaffen Kosten-, Koordinations- und Verflechtungsvorteile und fördern somit die Herausbildung eines Wettbewerbsvorteils. Dadurch entsteht erst ein Branchencluster, das zwischen den verbundenen Branchen Komplementaritäten erzeugt. Daneben betont PORTER (1990; 1998) die Rolle des Inlandswettbewerbs für die Entstehung eines nationalen Wettbewerbsvorteils. Ein starker Inlandswettbewerb übt Druck auf die Unternehmen aus, ihre Produkte durch kontinuierliche Verbesserung von denen der Konkurrenten abzusetzen und internationale Märkte zu erschließen. Zusätzlich zu den vier aufgeführten Bestimmungsfaktoren nennt PORTER (1990; 2000) zwei weitere Einflussfaktoren, die aber keine gleichwertige Aufnahme im Diamanten finden. Es ist dies zum einen die Rolle des Staats aufgrund seiner Subventions-, Bildungs-, Forschungs- und Technologiepolitik und zum anderen sind es Zufälle, die durch Kriege, Naturkatastrophen und andere historische Ereignisse bedingt sind.

Mit seinem Ansatz rückt PORTER (1990) die Entstehung von Wettbewerbsvorteilen in einen nationalstaatlichen Zusammenhang und gestattet eine dynamische Sicht auf deren Entwicklung. Diese Konzeption von Produktionsclustern zeigt, dass ein Teil der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen außerhalb ihres eigenen individuellen Einflussbereichs in ihrem territorialen Umfeld liegt. Allerdings sind die Ausführungen von PORTER (1990) zur Territorialität der Produktionscluster und zur Bedeutung von Institutionen, sozialer Prozesse und evolutionärer Entwicklungen unzureichend (MESSNER 1995; BATHELT u. GLÜCKLER 2002; MARTIN a. SUNLEY 2003). Erst in jüngeren Arbeiten geht PORTER (1998; 2000) stärker auf institutionelle Zusammenhänge, die Art und Bedeutung von Netzwerkbeziehungen sowie die dynamischen Gründungsprozesse in einem Cluster ein, ohne sein Erklärungsschema dadurch allerdings zu verändern. Seine

Argumentation ist nach wie vor einer traditionellen Standortfaktorensicht verhaftet und teilweise wenig zwingend. Dies betrifft insbesondere den räumlichen Bezugsrahmen der Analyse. Obwohl PORTER (1990) in seinem Ansatz auf die Erklärung nationaler Wettbewerbsvorteile abzielt und die Bestimmungsfaktoren nationaler Produktionscluster untersucht, wirken die von ihm identifizierten Faktorbündel keineswegs ausschließlich und einheitlich auf nationalstaatlicher Ebene. Es findet eine Vermischung verschiedener räumlicher und nicht-räumlicher Bezugsebenen statt. So variieren bestimmte Produktionsbedingungen nicht nur national, sondern auch auf regionaler Ebene. Analog dazu sind Unternehmensstrategien und -strukturen in erster Linie auf einer betrieblichen und nicht auf einer räumlichen Ebene definiert.

Es ist daher nicht überraschend, dass PORTER (1998; 2000) in späteren Arbeiten den Clusterbegriff speziell auf den regionalen Kontext überträgt und darauf bezieht, ohne dass er diesen Wechsel der Perspektive durch einen veränderten Wirkungszusammenhang erklärt. PORTER (2000, 254) definiert ein Cluster als *“... a geographically proximate group of interconnected companies and associated institutions in a particular field, linked by commonalities and complementarities. The geographic scope of a cluster can range from a single city or state to a country or even a group of countries.”* Allerdings ist nicht einsichtig, warum dieselbe Kombination von Faktorbündeln in einem Fall ein nationales und in einem anderen ein regionales Industriecluster begründen soll (BATHELT u. GLÜCKLER 2002). Zentrales Problem ist hierbei die Unterbewertung institutioneller Aspekte. Dies zeigt sich deutlich in der Behandlung staatlicher Einflüsse als Restkategorie. Gerade aufgrund der Bedeutung nationalstaatlicher Institutionen erscheint es fraglich, ob es möglich ist, scheinbar problemlos von der nationalen Bezugsebene zur regionalen zu wechseln. Zudem zeigt PORTER (1998; 2000) keinen konsistenten Systemzusammenhang der einen oder anderen Ebene auf. Aus diesem Grund wird im folgenden Abschnitt auf den Ansatz der nationalen Innovationssysteme eingegangen, in dem das Entstehen nationaler Wettbewerbsvorteile und Innovationsschwerpunkte mit der Wirkung institutioneller Bedingungen und Strukturen in Verbindung gebracht wird, die auf nationalstaatlicher Ebene definiert und geregelt sind.

4.2 *Zirkularität von Produktions-, Institutions- und Innovationsstruktur: nationale Produktionszusammenhänge als selbstreferenzielle Systeme*

Zentrale Aussage der Arbeiten von FREEMAN (1988), LUNDVALL (1988; 1992c), NELSON (1988; 1993), ED-

QUIST (1997b) und anderen ist, dass sich unter nationalstaatlich geprägten institutionellen Rahmenbedingungen spezifische nationale Innovationssysteme entwickeln. Unterschiede zwischen ihnen bleiben bestehen oder vergrößern sich, da im Zusammenwirken von Wirtschaftsstruktur und der sich auf nationalstaatlicher Ebene konstituierenden Institutionen eine zirkuläre Verknüpfung entsteht, die eine selbst verstärkende Wirkung entfaltet. Dadurch existiert ein Mechanismus, der die Reproduktivität nationaler Innovationssysteme ermöglicht.⁹⁾

Spezifische nationale Interaktionsmuster und Innovationspfade entwickeln sich, da die vorhandene Spezialisierung der Produktionsstruktur die Art der routinemäßig auftretenden Probleme und Engpässe in den Wirtschaftsabläufen vorstrukturiert (LUNDEVALL a. MASKELL 2000). Dies führt zur Entstehung spezifischer industrieller Systeme, die das nationale Innovationssystem strukturieren. Gleichzeitig werden durch den institutionellen Rahmen bestimmte Interaktionsmuster ermöglicht bzw. vorgeprägt, die sich auf den wirtschaftlichen Erfolg des Innovationssystems auswirken (ARCHIBUGI et al. 1999). Die Interaktionsmuster hängen unter anderem ab von der Art der Arbeits- und Kompetenzverteilung innerhalb und zwischen Unternehmen und anderen Organisationen sowie vom technologischen Verständnis der Beschäftigten. Beide Aspekte werden wiederum durch die vorhandenen Aus- und Weiterbildungsprogramme und die bestehenden Arbeits-Kapital-Beziehungen beeinflusst (GERTLER 1993; 1997). Die Folge ist, dass in einem gegebenen Produktionszusammenhang nicht nur spezifische Prob-

leme auftreten, sondern dass zugleich spezielle Such- und Lösungsprozesse einsetzen, die sich von denen anderer nationalstaatlicher Zusammenhänge tendenziell unterscheiden. Dadurch kommt es zu inkrementalen Verbesserungen und Anpassungen von Produkten und Prozessen in ganz bestimmten Technologiebereichen, die sich sukzessive auf die vorhandene Produktionsstruktur auswirken und Spezialisierungsprozesse im Vergleich zu anderen nationalstaatlichen Kontexten auslösen (LUNDEVALL a. MASKELL 2000).

Die Konsequenz dieser Interdependenz von Produktionsstruktur und Institutionen ist, dass Unternehmen dazu tendieren, in Innovationsprozessen bewusst oder unbewusst Partner aus ihrem eigenen Innovationssystem zu suchen, denn diese haben ein ähnliches Verständnis für die Lösungssuche, kennen die Spezifika der Technologien, ‚sprechen die gleiche Sprache‘ und greifen auf ähnliche Erfahrungen bei der Lösung vergleichbarer Probleme in der Vergangenheit zurück. Diese Gemeinsamkeiten erzeugen soziale Nähe, da sie in besonderer Weise problemorientierte, zielgerichtete Kommunikations- und Interaktionsprozesse zwischen ökonomischen Akteuren innerhalb einer Wertschöpfungskette oder eines Technologiefelds ermöglichen. Zugleich werden bereits existierende Interaktionsmuster gefestigt bzw. erweitert und ausdifferenziert. Mit den Worten von BAHRENBURG (2002, 60) könnte man auch sagen, dass „... das politische System ... durch seine Territorialstruktur in der Lage ist, Interdependenzen zwischen den Funktionssystemen räumlich zu begrenzen.“¹⁰⁾

Wenn man das strenge Kriterium der operativen Schließung abschwächt und zur Kennzeichnung von Systemen vor allem auf die Zirkularität der Selbststeuerung und die Fähigkeit zur Unterscheidung von System und Umwelt abzielt (z. B. WILLKE 2000), ist es angemessen, von der Existenz nationaler Innovationssysteme auszugehen.¹¹⁾ Wir nehmen an, dass in der Weltgesellschaft derartige nationale Systeme existieren,

⁹⁾ Unter einem nationalen Innovationssystem ist dabei nicht die Summe aller Strukturen und Prozesse innerhalb eines Landes anzusehen, sondern die charakteristischen nationalen Wirtschaftsstrukturen und die diese unterstützenden Institutionen. Nationale Innovationssysteme sind damit nicht strikt räumlich definiert, sondern sie basieren auf dem Zusammenspiel von verschiedenen sektoralen und funktionalen Systemen (BRESCHI a. MALERBA 1997; KAUFMANN a. TÖDTLING 2001). In Deutschland beispielsweise sind die Chemische Industrie, der Maschinenbau sowie die Automobilindustrie bedeutende wettbewerbsfähige Industrien, die im Zusammenwirken mit dem politischen System und der durch den institutionellen Rahmen definierten Arbeits-, Forschungs- und Bildungsbedingungen eine spezifische Ausprägung erfahren haben. Dass derart spezialisierte Wertschöpfungszusammenhänge nicht ohne weiteres in einen anderen nationalen Kontext eingebettet werden können, wird deutlich, wenn man beispielsweise den Aufbau von Produktionseinrichtungen durch Volkswagen und seine deutschen Zulieferer in China betrachtet (DEPNER a. BATHALT 2003).

¹⁰⁾ Es ist uns bewusst, dass das politische System eine große Rolle für die Steuerung und Ausgestaltung von Produktions- und Innovationszusammenhängen spielt (z. B. MESSNER 1995; SCHIMANK 2001). Diese Dimension steht jedoch nicht im Vordergrund der Argumentation dieses Beitrags. Ihre Wirkung wird hier primär über die politisch gesteuerten und legitimierten institutionellen Bedingungen erfasst.

¹¹⁾ Auch WILLKE (2000) verweist explizit auf Nationalstaaten als Grenzen von Systemen, die Leitlinien der Selektion darstellen können.

in denen jeweils unterschiedliche Kommunikationsabläufe stattfinden. Die nationalstaatlichen Grenzen bilden die Einflussgrenzen für das jeweilige politische System, das für die wichtigsten Institutionen des Territoriums zuständig ist. Dadurch reguliert das politische System die Differenz zu seiner Umwelt. Der nationalstaatliche institutionelle Rahmen bewirkt, dass die Akteure ähnliche Erwartungen und Motivationen haben und dieselben Konventionen und Normen teilen. Dadurch wird aufeinander folgende Kommunikation ermöglicht und ein Sinnzusammenhang hergestellt. Auf Problemerkennung folgen Analysen und Experimente, die zur Problemlösung führen. Dies führt zu einer Anpassung der Handlungskontexte, woraus in der täglichen Anwendungspraxis spezielle neue Probleme hervorgehen, die wiederum bestimmte Wege der Problemlösung und -lösung zur Folge haben. Entscheidungen folgen auf vorhergehende Entscheidungen und Kommunikation schließt an Kommunikation an. Eine Kernaussage des Ansatzes nationaler Innovationssysteme ist, dass diese Kommunikation nicht auf gleiche Weise über nationalstaatliche Grenzen hinweg möglich ist, da sich die dortigen institutionellen Arrangements unterscheiden. Natürlich liegt hier nicht in gleicher Weise wie bei einem biologischen Organismus ein operativ geschlossenes System vor und es erfolgt kein Abbruch von Beziehungen an den nationalstaatlichen Grenzen, aber wir können davon ausgehen, dass durch die rekursive Dynamik von Produktion, Institutionen und Innovationen im Wesentlichen eine Selbststeuerung des Zusammenhangs erfolgt.

Der Grad an Konsistenz und das Zusammenwirken zwischen Produktionsstruktur und institutionellem Rahmen unterscheidet sich dabei von Land zu Land (LUNDVALL a. MASKELL 2000). Widersprüchliche, einander entgegen gerichtete Strukturen können sogar dazu führen, dass eine zirkuläre Verknüpfung der verschiedenen Komponenten nicht zustande kommt und kein spezifischer nationaler Pfad der Produktions- und Technologieentwicklung entsteht. So können vorhandene Institutionen notwendige Anpassungen unter Umständen verzögern und Innovationsprozesse behindern. Insofern ist eine deterministische Interpretation des Wirkungszusammenhangs nationaler Innovationssysteme zu vermeiden.

Ein nationalstaatlicher Wirkungszusammenhang wird in vielen Arbeiten aber auch in Frage gestellt. OHMAE (1995) beispielsweise sieht Nationalstaaten vor der Auflösung und benennt so genannte 'Region-States' wie Wales, Baden-Württemberg oder Hongkong als die zentralen zukünftigen politischen und wirtschaftlichen Entitäten. Diese basieren auf 'Natural Economic Zones' und entstehen aufgrund globaler wirtschaftlicher Ver-

flechtungen. Alleine in China sieht er ein Potenzial für mehrere *Region-States* mit jeweils 5 bis 20 Millionen Menschen, die einen ausreichend großen Markt für Infrastruktureinrichtungen und Investoren bieten. OHMAE (1995) beantwortet allerdings nicht die Frage, was mit denjenigen Regionen geschieht, die nicht die Voraussetzungen für einen *Region-State* erfüllen. Ferner bleibt unklar, wie die *Region-States* abgegrenzt und gesteuert werden können oder sollen. Sie wären einer ständigen Veränderung ausgesetzt, da sich Technologien und wirtschaftliche Verflechtungen ändern. Möglicherweise würde in einigen *Region-States* durch 'Lock-ins' oder externe Schocks die Basis der Wettbewerbsfähigkeit zerstört und damit ihre Existenz in Frage gestellt. In ähnlicher Weise sieht auch ELAM (1997) die Nationalstaaten vor dem Verfall, da sie als politische Steuerungsebene nicht mehr mit dem heutigen technologischen Entwicklungsstand harmonieren würden. Für ihn sind Nationalstaaten Zwischenprodukte einer kontingenten gesellschaftlichen Entwicklung, die parallel zur technologischen Entwicklung stattfindet. BAHRENBERG und KUHM (1999) schließen aus der globalen Ausbreitung von Funktionssystemen wie dem Finanzsystem, dass Nationalstaaten nicht mehr ökonomische Grenzen fixieren können und als politische Entitäten nicht mehr sinngemäß sind. Sie gehen von der Entstehung einer Weltgesellschaft ohne Kommunikationsschranken aus.

Der Schlussfolgerung dieser und anderer Arbeiten, wonach nationale Faktoren für wirtschaftliche und gesellschaftliche Prozesse zusehends an Bedeutung verlieren, während subnationale und supranationale Ebenen umgekehrt einen Bedeutungsgewinn verzeichnen, scheint jedoch verfrüht. So gibt es Studien, die aufzeigen, dass nationalstaatlich konstituierte Strukturen nach wie vor eine wichtige Rolle als Grundlage für wirtschaftliches Handeln spielen (GERTLER 1993; 1996; GREGERSEN a. JOHNSON 1997; BOYER 2000). Die Untersuchung von GREGERSEN und JOHNSON (1997) belegt beispielsweise, dass selbst im europäischen Integrationsprozess neue nationenspezifische Institutionen entstehen und keineswegs durchgängig Konvergenz vorliegt. Der Nationalstaat verschwindet nicht, er reproduziert sich und übernimmt dabei neue Rollen, indem er z. B. neuartige Institutionen zur Integration in die Weltwirtschaft schafft (BOYER 2000). Eine Bedeutungszunahme lokaler bzw. subnationaler Steuerungsebenen zu Lasten des Nationalstaats (COOKE 1998; OHMAE 1995) kann bisher nicht überzeugend nachgewiesen werden. Eine solche Kompetenzumverteilung wäre jedoch Voraussetzung, um die Entstehung eigenständiger subnationaler Innovationssysteme auf breiter Ebene erwarten zu können.

Das bedeutet aber keineswegs, dass Nationalstaaten nicht zerfallen oder neue entstehen können. Die Ko-Evolution der Umwelt von Staaten sowie interne Ausdifferenzierungsprozesse verlangen eine permanente Anpassungsleistung der Subsysteme an den Gesamtzusammenhang. Im Fall der ehemaligen Ostblockstaaten, so könnte man argumentieren, verhinderte die Planung und Kontrolle sämtlicher Teilsysteme durch das politische System eine Ausdifferenzierung der Gesellschaft, was dazu führte, dass die interne Komplexität des Systems nicht mehr mit der Komplexität der Umwelt korrespondierte, wodurch letztlich die bestehenden Nationalstaaten zerbrachen oder einen radikalen Systemwechsel durchlaufen mussten (WILLKE 2000). Nach LUNDVALL (1999) hatten die betreffenden Staaten aufgehört, neue Organisationsformen einzuführen, die zentralwirtschaftliche Planung verhinderte Innovationsprozesse. Auch im Fall westlicher Industriestaaten scheint eine koordinierte Entwicklung und Integration der Subsysteme aufgrund der hohen Komplexität der ausdifferenzierten Systeme zunehmend schwieriger zu werden (WILLKE 2000).

LUNDVALL (1992a) konstatiert auch, dass der ideale Nationalstaat, in dem eine homogene kulturelle, sprachliche und ethnische Bevölkerung eine territorial abgegrenzte Nation bildet, die von einer Autorität in Form eines politisch zentralisierten Staates kontrolliert wird, in der Realität selten anzutreffen ist. Fakt ist aber, dass sich der Nationalstaat weltweit etabliert hat und sich trotz Globalisierungsprozessen weiter reproduziert. Die Komplexität heutiger wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Verflechtungen bewirkt dabei jedoch immer mehr, dass eine Steuerung durch das zentrale politische System nicht mehr ausreichend ist. PAINTER (2000) verweist auf die 'Governance'-Debatte und fordert, dass von den staatlichen Entscheidungsträgern Steuerungskompetenzen an halbstaatliche und private Organisationen übertragen werden müssen. In diesem Zusammenhang ist auch das Triple-Helix-Modell einzuordnen (ETZKOWITZ a. LEYDESDORFF 2000). Es besagt, dass eine besondere Entwicklungsdynamik entsteht, wenn sich zwischen den Subsystemen der Wirtschaft, Politik und Wissenschaft Kooperationen herausbilden, die Synergiepotenziale im Innovationsprozess nutzen. Angesichts der globalen wirtschaftlichen Verflechtungen erscheint es wichtiger als zuvor, dass eine systemkohärente nationalstaatliche Politik sich darauf konzentriert, die wirtschaftliche Leistung der eigenen Volkswirtschaft zu erhalten. Maßnahmen der Bildungs-, Technologie-, Industrie- und Sozialpolitik sollten vor allem dafür sorgen, dass die gesamte Bevölkerung Teil der 'Learning Economy' wird (LUNDVALL a. JOHNSON 1994; LUNDVALL 1999).

5 Vom nationalen zum regionalen Innovationssystem?

THOMI und WERNER (2001, 207) sehen die Stärken des Konzepts nationaler Innovationssysteme in der systematischen Erfassung der FuE-relevanten staatlichen Organisationen und Programme. Nach unserer Auffassung liegt die herausragende Leistung des Ansatzes im Unterschied dazu vor allem darin, dass er Innovationsprozesse in einem Systemzusammenhang abbildet, in dem Institutionen bei der Entstehung und Ausbreitung von Wissen eine zentrale Bedeutung zukommt. In diesem Abschnitt soll gezeigt werden, dass dieser Systemzusammenhang nicht ohne weiteres auf die subnationale Ebene übertragen werden kann. Unsere Argumentation greift dabei schwerpunktmäßig auf die einflussreiche Arbeit von COOKE (1998) über regionale Zusammenhänge von Innovationssystemen zurück (siehe auch COOKE et al. 1997; BRACZYK et al. 1998).

Seit Mitte der 1990er Jahre sind zahlreiche groß angelegte empirische Studien durchgeführt worden, die sich mit der Identifikation regionaler Innovationspotenziale, Innovationsnetze und Innovationssysteme befassen (FRITSCH et al. 1998; KOSCHATZKY 1998; 1999; TÖDTLING a. KAUFMANN 1999; KOSCHATZKY a. STERNBERG 2000; ARNDT a. STERNBERG 2000; EVANGELISTA et al. 2002; DIEZ 2002). Die zum Teil in mehreren europäischen Regionen mit großem Stichprobenumfang durchgeführten Unternehmensbefragungen gelangen dabei nicht zu einheitlichen Ergebnissen im Hinblick auf regionsspezifische Innovationscharakteristika. Offensichtlich ist es nicht so leicht, regionale Innovationstypen zu identifizieren (BLOTEVOGEL 1999). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Innovation vor allem ein unternehmensinterner Prozess ist, der bei verschiedenen Unternehmenstypen unterschiedlich organisiert ist. Abnehmer, Zulieferer und Universitäten werden dabei keineswegs immer bewusst und systematisch in die unternehmensinternen Innovationsprozesse eingebunden (TÖDTLING a. KAUFMANN 1999). Dies deckt sich mit evolutionsökonomischen Studien, die nachweisen, dass große Unternehmen mit ihren internen Strukturen und Fertigkeiten eine zentrale Quelle für Innovation und Wachstum bilden (CANTWELL a. FAI 1999). Demnach finden innerhalb großer Unternehmen wichtige technologische Lernprozesse statt und führen zur Entstehung unternehmensspezifischer Kompetenzen in Innovationsprozessen. Dadurch werden kumulative unternehmensspezifische Entwicklungspfade erzeugt, die sich nur allmählich verändern.

Es lässt sich zwar ein positiver Einfluss von räumlicher Nähe in Innovationsbeziehungen ermitteln (ARNDT a. STERNBERG 2000), allerdings bleiben in den betreffenden Arbeiten Bedeutung und Gewicht dieser

Erkenntnis unklar. Insgesamt lassen sich große Unterschiede zwischen den untersuchten europäischen Regionen, aber auch zwischen den verschiedenen Studien feststellen. Allgemeine Regelmäßigkeiten über die Existenz regionaler Innovationssysteme vermögen die Studien nicht zu ermitteln. Das mag allerdings auch damit zusammenhängen, dass die Identifikation von Innovationssystemen in weitgehend standardisierten Unternehmensbefragungen kaum leistbar ist. Neben empirischen Studien über lokalisierte Innovationsprozesse gibt es seit Mitte der 1990er Jahre auch auf konzeptioneller Ebene Versuche, den Ansatz der nationalen Innovationssysteme zu regionalisieren.

So entwickeln COOKE et al. (1997) ein Verständnis regionaler Innovationssysteme, das auf Entwicklungen der 1980er und 1990er Jahre basiert. Wichtiger Ausgangspunkt ist die Feststellung, dass Untersuchungen in unterschiedlichen Kontexten trotz Globalisierungsprozessen auch einen Bedeutungsgewinn der regionalen Ebene für Innovationsprozesse belegen. So gibt es eine Vielzahl von Studien über regionale Produktionszusammenhänge, die zeigen, wie Unternehmen durch enge Kooperation und Vernetzung mit anderen lokalen Akteuren derselben Wertschöpfungskette ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern können. Beispiele hierfür sind die Arbeiten über Industriedistrikte (GOODMAN et al. 1989; PYKE et al. 1990) und innovative Milieus (CAMAGNI 1991; RATTI et al. 1997). Reziproke, vertrauensbasierte Informations- und Kommunikationsflüsse innerhalb solcher Unternehmensnetzwerke erzeugen eine gemeinsame Wissensbasis und bilden eine wichtige Voraussetzung für die Entstehung regionsspezifischer Lern- und Innovationsprozesse. COOKE (1998) sieht in diesen Erkenntnissen Indizien dafür, dass der Nationalstaat als Bezugsebene für Innovation und Produktion zusehends an Bedeutung verliert und dass die Konzeption nationaler Innovationssysteme deshalb nicht ausreicht, den Bedeutungszuwachs der regionalen Ebene und insbesondere regionaler Produktionszusammenhänge zu erfassen. In der weiteren Argumentation leitet COOKE (1998) den Ansatz des regionalen Innovationssystems allerdings nicht analytisch aus dem nationalen Innovationssystem ab, sondern unterstellt *a priori* eine regionale Dimension von Innovationsprozessen, die er anschließend versucht, konzeptionell zu begründen.

Da Innovationen als Ergebnis eines sozialen Prozesses auf engen Interaktionen und Netzwerkbeziehungen basieren, sieht COOKE (1998) in lokalisierten Innovationszusammenhängen, wie sie etwa in Industriedistrikten und innovativen Milieus gegeben sind, eine besonders vorteilhafte Konfiguration der Produktion. Hier sind die Unternehmen in ein homogenes sozio-kultu-

relles Umfeld eingebettet, das den Aufbau von gemeinsamen Einstellungen, Vertrauen und Routinen erleichtert. An dieser Stelle wird der Übergang von einem nicht-räumlichen zu einem regionalen Innovationszusammenhang vollzogen, wobei *'Embeddedness'* implizit als räumliches Phänomen verstanden wird. Dies ist jedoch problematisch, weil dadurch eine regionale Dimension *a priori* als Wirkungsebene eingeführt wird (OINAS 1997; GLÜCKLER 2001; BAHRENBURG 2002).

Im nächsten Schritt integriert COOKE (1998) den Systembegriff in sein Konzept, um neben der Produktionsstruktur die Koordination und Steuerung des regionalen Unternehmensnetzwerks mit zu erfassen. Der Systembegriff wird hierbei eher pragmatisch und nicht systemtheoretisch begründet. So wird beispielsweise auf die Bedeutung regionaler Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen, Technologietransferstellen, Industrieverbände sowie staatlicher Behörden hingewiesen. Durch politische Maßnahmen zur Stimulierung von Unternehmenskooperationen und die Schaffung regionaler Institutionen, so die Argumentation, könnten interaktive Lernprozesse zwischen den Unternehmen einer Region unterstützt und Innovationsprozesse gefördert werden. Obwohl COOKE et al. (1997) die Auffassung vertreten, dass nur bestimmte Regionen die Eigenschaften eines regionalen Innovationssystems haben, implizieren die Ausführungen, dass hiermit ein Phänomen angesprochen ist, das auf breiter Ebene empirische Relevanz besitzt.

Kernproblem in dem Ansatz ist, dass die Region implizit als eigenständige räumliche Einheit angenommen wird, in der sowohl zentrale Planungs- und Steuerungskompetenz als auch ein bedeutender Teil einer ökonomischen Wertschöpfungskette angesiedelt sind. Beides ist jedoch in der Realität selten der Fall. Nicht einmal in föderalistischen Staaten verfügen Regionen über umfassende politische Entscheidungs- und Gestaltungsspielräume und nur in einer begrenzten Zahl von Regionen weltweit ist der überwiegende Teil einer Wertschöpfungskette lokalisiert. Noch seltener ist es, dass sich politische Steuerungskompetenz und Produktionsstruktur in demselben Territorium genau überlagern. Zudem geht COOKE (1998) davon aus, dass Regionen in Bezug auf den Industrie-Kultur-Mix eine weitgehend einheitliche Struktur haben und aufgrund von Vertrauensbeziehungen, Reziprozität und einem gemeinsamen ökonomischen Grundverständnis als Systeme kollektiver Ordnung verstanden werden können. Demgegenüber weisen STORPER (1997) und HELLMER et al. (1999) auf die große Zahl von so genannten Normalregionen hin, in denen eine entsprechende wirtschaftlich-gesellschaftliche Konsistenz nicht besteht bzw. nicht zu erwarten ist.

Viele empirische Untersuchungen regionaler Innovationssysteme konzentrieren sich auf Erfolgsregionen, wie GERTLER (1993) zu Recht konstatiert. Folgerichtig stellen THOMI und WERNER (2001) die Frage, ob ein regionales Innovationssystem in jeder Region existiert oder ob bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit man von einem regionalen System ausgehen kann. Nach HOWELLS (1999) müssen hierzu drei Kriterien erfüllt sein: Erstens muss die Region eine eigene *Governance*-Struktur aufweisen. Zweitens muss über einen langen Zeitraum eine regionale Industriespezialisierung stattgefunden haben. Drittens muss ein Zentrum-Peripherie-Gegensatz in der Industriestruktur und der Innovationsleistung vorhanden sein. HOWELLS (1999) verweist auch darauf, dass die Beziehungen innerhalb des Systems stärker sein müssen als die nach außen, damit sich durch die Interaktion der Akteure ein kumulativer Entwicklungsprozess einstellen kann.

Auch wenn in lokalen bzw. regionalen Produktionszusammenhängen eine starke Vernetzung der Akteure erreicht wird, so kann bei diesen Netzwerken nicht von selbstreferenziellen Systemen in Anlehnung an LUHMANN (1984a; 1984b; 2000) ausgegangen werden, die in ihrer Selbststeuerung von der Umwelt autonom sind und sich eigenständig reproduzieren.¹²⁾ Das liegt insbesondere darin begründet, dass zentrale Teile der institutionellen Bedingungen, die ökonomisches Handeln ermöglichen und prägen, auf nationalstaatlicher und nicht auf regionaler Ebene ausgehandelt und festgelegt werden. BRACZYK und HEIDENREICH (1998, 439) konstatieren, dass nur die wenigsten der untersuchten Regionen über politische Kompetenzen verfügen, die autonome Entscheidungen ermöglichen: “[S]ome of the regions ... have virtually no say in the organization of their institutions and very little politico-administrative autonomy.”

Bei den groß angelegten empirischen Untersuchungen über regionale Innovationssysteme wird dieser Aspekt meist nur gering bewertet und die Vernetzung der Akteure in den Innovationsprozessen demgegenüber als Hauptmerkmal der Systeme betrachtet (TÖDT-

LING a. KAUFMANN 1999; FISCHER et al. 2001; EVANGELISTA et al. 2002). TÖDTLING und KAUFMANN (1999) gestehen in einer breit angelegten Untersuchung von Regionen in Europa allen Regionen Innovationssysteme zu, benennen die dominanten Akteure und gelangen zu einer Bewertung der Stärke der regionalen Systeme aufgrund der Vernetzung der Akteure miteinander. Eine ähnliche Methodik wenden EVANGELISTA et al. (2002) bei der Untersuchung regionaler Innovationssysteme in Italien an. Sie untersuchen in verschiedenen Regionen die Innovativität der Unternehmen, die Art der Vernetzung der Akteure, das Informationsangebot sowie institutionelle Entwicklungshindernisse und klassifizieren danach die Regionen in ‘No Innovation Systems’, ‘Weak Innovation Systems’, ‘Informal Learning Systems’ und ‘Science-based Systems’. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass nur in zwei Regionen von einem Systemzusammenhang in dem Sinne auszugehen ist, dass hier Politik, Wirtschaft und Wissenschaft regionsintern besonders intensiv miteinander vernetzt sind.

Zumeist sind in regionalen Produktionszusammenhängen die Einflüsse der nationalstaatlichen Institutionen (durch Arbeitsrecht, Tarifverträge, Aus- und Weiterbildungsstrukturen usw.) und der regionsextern angesiedelten Abschnitte der Wertschöpfungskette so stark, dass die Existenz eines eigenständigen, sich im Wesentlichen selbst regulierenden und reproduzierenden regionalen Systems hinterfragt werden muss. Statt dessen sollte in der Konzeption davon ausgegangen werden, dass das nationale Produktions- und Innovationssystem auf lokaler bzw. regionaler Ebene zumeist lediglich Veränderungen und Anpassungen erfährt. Regionale Beziehungen bleiben dabei territorial in einen nationalen Systemzusammenhang eingebettet. Das nationale System ist dementsprechend nicht die Summe der regionalen Zusammenhänge, sondern der Überbau für diese (FREEMAN 2002). Lokale Anpassungen in Produktion, Innovation und den relevanten Regelungen an die spezifischen Bedingungen vor Ort sind von großer Bedeutung zur Schaffung und Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen einer Region. Durch die Einbeziehung lokalisierter Fertigkeiten und Kompetenzen entsteht kontextualisiertes explizites und implizites Wissen (BELUSSI a. PILOTTI 2002), das nicht ohne weiteres in andere regionale Kontexte transferierbar ist und sich dem Prozess der Ubiquifizierung entzieht oder ihn erschwert (MASKELL a. MALMBERG 1999; ASHEIM 1999). Zumeist ist die Außenabhängigkeit allerdings so stark, dass nicht von einem eigenständigen regionalen Innovationssystem ausgegangen werden kann. Aus diesen Gründen sollte der Begriff des regionalen Innovationssystems nur nach sorgfältiger empirischer Prüfung gewählt werden.

¹²⁾ Nach KUHM (2002; 2003) sind Regionen als Konstrukte zu betrachten, die durch die strukturelle Kopplung von Funktionssystemen entstehen. Im Gegensatz zu den Funktionssystemen können sie jedoch nicht als sich reproduzierbare soziale Systeme betrachtet werden, sondern ihr Zustandekommen (sowie ihre räumliche Ausdehnung) hängt von Prozessen in den Funktionssystemen ab. Als bedeutsame Kopplungsmechanismen nennt KUHM (2002) Territorialität, Ethnizität, Medienidiosynkrasien und Einheitssemantiken. Diese haben allerdings eine überwiegend nationalstaatliche Prägung und sind nicht auf subnationaler Ebene definiert.

6 Resümee

Ob man aus regionsspezifischen Innovationsprozessen und Entwicklungspfaden generell auf die Existenz regionaler Innovationssysteme schließen kann, scheint nach den Ausführungen dieses Beitrags fragwürdig. Es liegt vielmehr nahe, dass hierbei das gleiche Problem auftritt wie bei dem Versuch, die in der Regulationstheorie auf nationalstaatlicher Ebene konzipierten Akkumulationsregimes und Regulationsweisen der wirtschaftlich-gesellschaftlichen Entwicklung auf die regionale Dimension zu transferieren. Die Tatsache, dass Regulationsweisen lokal angepasst sind und regionale Unterschiede Einfluss auf die konkrete wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung haben, heißt dabei noch nicht, dass damit automatisch regionale Akkumulations- und Regulationssysteme existieren. In beiden Fällen wird die zentrale Bedeutung nationalstaatlich definierter Institutionen unterschätzt. Regionale und nationale Regelzusammenhänge werden bei einer solchen Argumentation quasi auf dieselbe Stufe gestellt.

Regionale Produktionsbezüge sind in starkem Maße von regionsexternen Faktoren abhängig. Sie können sich unter Umständen sogar auflösen, wenn sich innerhalb eines sektoralen Innovationssystems die in anderen Regionen entwickelten Technologien durchsetzen, diese aber nicht von den Akteuren der betreffenden Region aufgegriffen und weiterentwickelt werden. Zudem haben Standortentscheidungen großer Unternehmen maßgeblichen Einfluss darauf, wie sich regionale Produktionszusammenhänge entwickeln. Letztlich gibt es wohl nur wenige Beispiele von Regionen, die über einen derart ausgeprägten institutionellen Rahmen verfügen, dass von einem autonomen, sich selbst reproduzierenden Produktions- und Innovationssystem ausgegangen werden kann. Nach wie vor ist es so, dass die regionale Ebene vor allem durch überregionale Institutionen und Regelwerke geprägt wird und sich sukzessive an diese anpassen muss. Oftmals ist der regionale Mitwirkungsspielraum bei der Gestaltung und Aushandlung dieser Handlungsbedingungen nur begrenzt.

Dennoch, so zeigen unsere Ausführungen, erscheint es sinnvoll, nicht nur einen sektoralen (auf die Wertschöpfungskette bezogenen), sondern auch einen territorialen Systemzusammenhang zu unterstellen. Dies ist insbesondere auf der nationalstaatlichen Ebene (in Europa zukünftig möglicherweise auch auf supranationaler Ebene) feststellbar. Im Ansatz der nationalen Innovationssysteme wird deutlich, wie auf nationalstaatlicher Ebene eine zirkuläre Verknüpfung zwischen Produktions- bzw. Innovationsprozessen und institutionellen Handlungsmustern besteht. Durch einheitliche institutionelle Arrangements werden bestimmte Prob-

lem Lösungswege und Interaktionsmuster vorstrukturiert, was zu einer Spezialisierung der Wirtschaftsstruktur und des Innovationsumfelds beiträgt. Dadurch werden auch die institutionellen Handlungsbedingungen sukzessive weiterentwickelt. Es entsteht in Anlehnung an das Konzept der Autopoiese ein soziales System, das eine eigene Identität hat, durch einen Sinnzusammenhang gekennzeichnet ist und sich innerhalb des durch die institutionellen Bedingungen definierten Kommunikationskontextes reproduziert.

Danksagung

Die Konzeption und Teile des Manuskripts entstanden im September 2001 während eines Forschungsaufenthalts auf Einladung des Department of Geography der East China Normal University in Shanghai. Unser besonderer Dank gilt Prof. Gang Zeng, der durch sein Mitwirken bei der Vorbereitung und Organisation wesentlich zum Gelingen des Forschungsaufenthalts beigetragen und uns während der Zeit in freundschaftlicher Weise betreut hat. Zudem haben wir in lebhaften Diskussionen von seinen Anregungen zu inhaltlichen Aspekten des Beitrags profitiert. Des Weiteren möchten wir uns bei Birgit Wiese für nützliche Hinweise sowie bei Prof. Gerhard Bahrenberg für seine gewohnt erfrischenden und kritischen Kommentare bedanken, die für die Überarbeitung des Beitrags sehr hilfreich waren. Ferner gebührt unser Dank der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Unterstützung des Projekts.

Literatur

- ARCHIBUGI, D.; HOWELLS, J. a. MICHIE, J. (1999): Innovation Systems and Policy in a Global Economy. In: ARCHIBUGI, D.; HOWELLS, J. a. MICHIE, J. (Eds.): Innovation Policy in a Global Economy. Cambridge, 1–17.
- ARNDT, O. a. STERNBERG, R. (2000): Do Manufacturing Firms Profit from Intraregional Innovation Linkages? An Empirical Based Answer. In: European Planning Studies 8, 465–485.
- ASHEIM, B. (1999): Interactive Learning and Localised Knowledge in Globalising Learning Economies. In: Geographical Journal 49, 345–352.
- BAHRENBURG, G. (2002): Globalisierung und Regionalisierung: die ‚Enträumlichung‘ der Region. In: Geographische Zeitschrift 90, 52–63.
- BAHRENBURG, G. u. KUHM, K. (1999): Weltgesellschaft und Region – eine systemtheoretische Betrachtung. In: Geographische Zeitschrift 87, 193–209.

- BATHELT, H. (2001): Regional Competence and Economic Recovery: Divergent Growth Paths in Boston's High Technology Economy. In: *Entrepreneurship and Regional Development* 13, 287–314.
- (2002): The Re-emergence of a Media Industry Cluster in Leipzig. In: *European Planning Studies* 10, 583–611.
- BATHELT, H. a. BOGGS, J. (2003): Towards a Re-conceptualization of Regional Development Paths: Is Leipzig's Media Cluster a Continuation of or a Rupture with the Past? In: *Economic Geography* 79. (Im Druck.)
- BATHELT, H. u. GLÜCKLER, J. (2002): Wirtschaftsgeographie: Ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive. Stuttgart.
- BATHELT, H. a. GLÜCKLER, J. (2003): Toward a Relational Economic Geography. In: *Journal of Economic Geography* 3, 117–144.
- BEER, S. (1992): Kybernetische Führungslehre. Frankfurt a. M.
- BELUSSI, F. a. PILOTTI, L. (2002): Knowledge Creation, Learning and Innovation in Italian Industrial Districts. In: *Geografiska Annaler* 84B, 125–139.
- BERNDT, C. (1999): Institutionen, Regulation und Geographie. In: *Erdkunde* 53, 302–316.
- BLOTEVOGEL, H. H. (1999): Zur Neubewertung der Region für Regionalentwicklung und Regionalpolitik. In: *Akademie für Raumforschung und Landesplanung* (Hg.): *Europäische Einflüsse auf die Raum- und Regionalentwicklung am Beispiel des Naturschutzes, der Agenda 2000 und des regionalen Milieus*. Hannover, 44–60.
- BOYER, R. (2000): The Political in the Era of Globalization and Finance: Focus on Some Regulation School Research. In: *International Journal of Urban and Regional Research* 24, 274–322.
- BRACZYK, H.-J.; COOKE, P. a. HEIDENREICH, M. (Eds.) (1998): *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*. London.
- BRACZYK, H.-J. a. HEIDENREICH, M. (1998): Regional Governance Structures in a Globalized World. In: BRACZYK, H.-J.; COOKE, P. a. HEIDENREICH, M. (Eds.): *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*. London, 414–440.
- BRESCHI, S. a. MALERBA, F. (1997): Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries. In: EDQUIST, C. (Ed.): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London, 130–156.
- CAMAGNI, R. (Ed.) (1991): *Innovation Networks: Spatial Perspectives*. London, New York.
- CANTWELL, J. a. FAI, F. (1999): Firms as the Source of Innovation and Growth: The Evolution of Technological Competence. In: *Journal of Evolutionary Economics* 9, 331–366.
- CARLSSON, B. a. STANKIEWITZ, R. (1991): On the Nature, Function and Composition of Technological Systems. In: *Journal of Evolutionary Economics* 1, 93–118.
- CASSON, M. a. GODLEY, A. (2000): *Cultural Factors in Economic Growth*. Berlin, Heidelberg.
- COOKE, P. (1998): Introduction: Origins of the Concept. In: BRACZYK, H.-J.; COOKE, P. a. HEIDENREICH, M. (Eds.): *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*. London, 2–25.
- COOKE, P.; URANGA, M. G. a. EXTEBARRIA, G. (1997): Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions. In: *Research Policy* 26, 475–491.
- DEPNER, H. a. BATHELT, H. (2003): Exporting the German Model: The Establishment of a New Automobile Industry Cluster in Shanghai, P. R. China. Paper presented at the Annual Meeting of the Association of American Geographers, New Orleans.
- DIEZ, J. R. (2002): Betrieblicher Innovationserfolg und räumliche Nähe: Zur Bedeutung innovativer Kooperationsverflechtungen in metropolitanen Verdichtungsregionen – Die Beispiele Barcelona, Stockholm und Wien. Münster, Hamburg.
- DOSI, G. (1999): Some Notes on National Systems of Innovation and Production and their Implications for Economic Analysis. In: ARCHIBUGI, D.; HOWELLS, J. a. MICHIE, J. (Eds.): *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge, 35–48.
- EDQUIST, C. (1997a): Systems of Innovation Approaches – Their Emergence and Characteristics. In: EDQUIST, C. (Ed.): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London, 1–35.
- (Ed.) (1997b): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London.
- EDQUIST, C. a. JOHNSON, B. (1997): Institutions and Organizations in Systems of Innovation. In: EDQUIST, C. (Ed.): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London, 41–63.
- ELAM, M. (1997): National Imaginations and Systems of Innovation. In: EDQUIST, C. (Ed.): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London, 157–173.
- ETZKOWITZ, H. a. LEYDESDORFF, L. (2000): The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. In: *Research Policy* 29, 109–123.
- EVANGELISTA, R.; IAMMARINO, S.; MASTROSTEFANO, V. a. SILVANI, A. (2002): Looking for Regional Systems of Innovation: Evidence from the Italian Innovation Survey. In: *Regional Studies* 36, 173–186.
- FISCHER, M.; DIEZ, J. R. a. SNICKARS, F. (2001): *Metropolitan Innovation Systems: Theory and Evidence from Three Metropolitan Regions in Europe*. Berlin, Heidelberg.
- FREEMAN, C. (1988): Japan: A New National System of Innovation? In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. R.; SILVERBERG, G. a. SOETE, L. L. G. (Eds.): *Technical Change and Economic Theory*. London, New York, 330–348.
- (2002): Continental, National and Sub-national Innovation Systems – Complementarity and Economic Growth. In: *Research Policy* 31, 191–211.
- FRITSCH, M.; KOSCHATZKY, K.; SCHÄTZL, L. u. STERNBERG, R. (1998): Regionale Innovationspotentiale und innovative Netzwerke. In: *Raumforschung und Raumordnung* 56, 243–254.

- GERTLER, M. S. (1993): Implementing Advanced Manufacturing Technologies in Mature Industrial Regions: Towards a Social Model of Technology Production. In: *Regional Studies* 27, 665–680.
- (1996): Worlds Apart: The Changing Market Geography of the German Machinery Industry? In: *Small Business Economics* 8, 87–106.
- (1997): The Invention of Regional Culture. In: LEE, R. a. WILLS, J. (Eds.): *Geographies of Economies*. London, 47–58.
- (2001): Best Practice? Geography, Learning and the Institutional Limits to Strong Convergence. In: *Journal of Economic Geography* 1, 5–26.
- (2003): Local Knowledge: Tacit Knowledge and the Economic Geography of Context, or the Undefinable Tacitness of Being (There). In: *Journal of Economic Geography* 3, 75–99.
- GLÜCKLER, J. (2001): Zur Bedeutung von Embeddedness in der Wirtschaftsgeographie. In: *Geographische Zeitschrift* 89, 211–226.
- GOODMAN, E.; BAMFORD, J. a. SAYNOR, P. (Eds.) (1989): *Small Firms and Industrial Districts in Italy*. London, New York.
- GREGERSEN, B. a. JOHNSON, B. (1997): Learning Economies, Innovation Systems and European Integration. In: *Regional Studies* 31, 479–490.
- HELLMER, F.; FRIESE, C.; KOLLROS, H. u. KRUMBEIN, W. (1999): *Mythos Netzwerke: Regionale Innovationsprozesse zwischen Kontinuität und Wandel*. Berlin.
- HEB, M. (1998): *Glokalisierung, industrieller Wandel und Standortstruktur. Das Beispiel der EU-Schienefahrzeugindustrie*. München.
- HODGSON, G. M. (1988): *Economics and Institutions: A Manifesto for a Modern Institutional Economics*. Cambridge.
- HOFSTEDE, G. (2001): *Lokales Denken, globales Handeln. Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management*. München.
- HOWELLS, J. (1999): Regional Systems of Innovation? In: ARCHIBUGI, D.; HOWELLS, J. a. MICHIE, J. (Eds.): *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge, 67–93.
- JOHNSON, B. (1992): Institutional Learning. In: LUNDVALL, B.-Å. (Ed.): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, 23–44.
- KAUFMANN, A. a. TÖDTLING, F. (2001): Science-Industry Interaction in the Process of Innovation: The Importance of Boundary-Crossing Between Systems. In: *Research Policy* 30, 791–804.
- KLINE, S. J. a. ROSENBERG, N. (1986): An Overview of Innovation. In: LANDAU, R. a. ROSENBERG, N. (Eds.): *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, DC, 275–307.
- KLÜTER, H. (1986): *Raum als Element sozialer Kommunikation*. Gießener Geographische Schriften 60. Gießen.
- KOSCHATZKY, K. (1998): Firm Innovation and Region: The Role of Space in Innovation Processes. In: *International Journal of Innovation Management* 2, 383–408.
- (1999): Innovation Networks of Industry and Business-Related Services – Relations Between Innovation Intensity of Firms and Regional Inter-Firm Cooperation. In: *European Planning Studies* 7, 737–757.
- (2002): Die ‘New Economic Geography’: Tatsächlich eine neue Wirtschaftsgeographie? In: *Geographische Zeitschrift* 90, 5–19.
- KOSCHATZKY, K. a. STERNBERG, R. (2000): R&D Cooperation in Innovation Systems – Some Lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS). In: *European Planning Studies* 8, 487–501.
- KUHM, K. (2002): *Regionen als innergesellschaftliche Umwelt globaler Funktionssysteme*. Mimeo. Bremen.
- (2003): Die Region – parasitäre Struktur der Weltgesellschaft. In: KRÄMER-BADONI, T. u. KUHM, K. (Hg.): *Die soziale Konstruktion des Raums*. Opladen. (Im Druck.)
- LAWSON, C. a. LORENZ, E. (1999): Collective Learning, Tacit Knowledge and Regional Innovative Capacity. In: *Regional Studies* 33, 302–317.
- LORENZ, E. (1999): Trust, Contract and Economic Cooperation. In: *Cambridge Journal of Economics* 23, 301–315.
- LUHMANN, N. (1982): Territorial Borders as System Boundaries. In: STRASSOLDO, R. a. DELLI ZOTTI, G. (Eds.): *Cooperation and Conflict in Border Areas*. Mailand, 235–244.
- (1984a): *Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt a. M.
- (1984b): Die Wirtschaft der Gesellschaft als autopoietisches System. In: *Zeitschrift für Soziologie* 13, 308–327.
- (2000): *Organisation und Entscheidung*. Opladen, Wiesbaden.
- LUNDVALL, B.-Å. (1988): Innovation as an Interactive Process: From Producer-User Interaction to the National System of Innovation. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. R.; SILVERBERG, G. a. SOETE, L. L. G. (Eds.): *Technical Change and Economic Theory*. London, New York, 349–369.
- (1992a): Introduction. In: LUNDVALL, B.-Å. (Ed.): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, 1–19.
- (1992b): User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation. In: LUNDVALL, B.-Å. (Ed.): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, 45–67.
- (Ed.) (1992c): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London.
- (1999): Technology Policy in the Learning Economy. In: ARCHIBUGI, D.; HOWELLS, J. a. MICHIE, J. (Eds.): *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge, 19–34.
- LUNDVALL, B.-Å. a. JOHNSON, B. (1994): The Learning Economy. In: *Journal of Industry Studies* 1, 23–42.
- LUNDVALL, B.-Å. a. MASKELL, P. (2000): Nation States and Economic Development: From National Systems of Production to National Systems of Knowledge Creation and Learning. In: CLARK, G. L.; FELDMAN, M. P. a. GERTLER, M. S. (Eds.): *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford, 353–372.

- LUNDVALL, B.-Å.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S. a. DALUM, B. (2002): National Systems of Production, Innovation and Competence Building. In: *Research Policy* 31, 213–231.
- MALECKI, E. J. (1991): *Technology and Economic Development: The Dynamics of Local, Regional, and National Change*. Harlow.
- MALERBA, F. (2002): Sectoral Systems of Innovation and Production. In: *Research Policy* 31, 247–264.
- MARTIN, R. a. SUNLEY, P. (2003): Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea? In: *Journal of Economic Geography* 3, 5–35.
- MASKELL, P. a. MALMBERG, A. (1999): Localised Learning and Industrial Competitiveness. In: *Cambridge Journal of Economics* 23, 167–185.
- McKELVEY, M. (1997): Using Evolutionary Theory to Define Systems of Innovation. In: EDQUIST, C. (Ed.): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London, 200–222.
- MESSNER, D. (1995): *Die Netzwerkgesellschaft: Wirtschaftliche Entwicklung und internationale Wettbewerbsfähigkeit als Probleme gesellschaftlicher Steuerung*. Köln.
- MOSSIG, I. (2002): Konzeptioneller Überblick zur Erklärung der Existenz geographischer Cluster. Evolution, Institutionen und die Bedeutung des Faktors Wissen. In: *Jahrbuch für Regionalwissenschaft* 22, 143–161.
- NELSON, R. R. (1988): Institutions Supporting Technical Change in the United States. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. R.; SILVERBERG, G. a. SOETE, L. L. G. (Eds.): *Technical Change and Economic Theory*. London, New York, 312–329.
- (Ed.) (1993): *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford.
- NELSON, R. R. a. NELSON, K. (2002): Technology, Institutions, and Innovation Systems. In: *Research Policy* 31, 265–272.
- NELSON, R. R. a. WINTER, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge MA.
- NONAKA, I. a. TAKEUCHI, H. (1995): *The Knowledge-creating Company*. New York.
- NORTH, D. C. (1991): Institutions. In: *Journal of Economic Perspectives* 5, 97–112.
- OHMAE, K. (1995): Putting Global Logic First. In: *Harvard Business Review* 73 (January-February), 119–125.
- OINAS, P. (1997): On the Socio-Spatial Embeddedness of Business Firms. In: *Erdkunde* 51, 23–32.
- PAINTER, J. (2000): State and Governance. In: SHEPPARD, E. a. BARNES, T. J. (Eds.): *A Companion to Economic Geography*. Oxford, 359–376.
- POLANYI, M. (1967): *The Tacit Dimension*. London.
- PORTER, M. E. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. New York.
- (1998): Clusters and the New Economics of Competition. In: *Harvard Business Review* 76 (November-December), 77–90.
- (2000): Locations, Clusters, and Company Strategy. In: CLARK, G. L.; FELDMAN M. P. a. GERTLER, M. S. (Eds.): *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford, 253–274.
- PYKE, F.; BECATTINI, G. a. SENGENBERGER, W. (Eds.) (1990): *Industrial Districts and Inter-Firm Co-operation in Italy*. Geneva.
- RATTI, R.; BRAMANTI, A. a. GORDON, R. (Eds.) (1997): *The Dynamics of Innovative Regions: The GREMI Approach*. Published on Behalf of GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs). Aldershot, Brookfield.
- SAHA, A. (1998): Technological Innovation and Western Values. In: *Technology in Society* 20, 499–520.
- SCHAMP, E. W. (2001): Reorganisation metropolitaner Wissenssysteme im Spannungsfeld zwischen lokalen und nicht-lokalen Anstrengungen. In: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie* 45, 231–245.
- SCHIEMENZ, B. (1993): Systemtheorie, betriebswirtschaftliche. In: WITTMANN, W. (Hg.): *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*. Stuttgart, Sp. 4127–4140.
- (2002): Rekursive Strukturen und Problemlösungen. In: MILLING, P. (Ed.): *Entscheiden in komplexen Systemen*. *Wirtschafts kybernetik und Systemanalyse* 20. Berlin, 175–193.
- SCHIMANK, U. (2001): Funktionale Differenzierung, Durchorganisierung und Integration der modernen Gesellschaft. In: TACKE, V. (Hg.): *Organisation und gesellschaftliche Differenzierung*. Opladen, Wiesbaden, 19–38.
- SCHUMPETER, J. A. (1964⁶): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Berlin.
- STORPER, M. (1997): *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*. New York, London.
- STRAMBACH, S. (1997): Wissensintensive unternehmensorientierte Dienstleistungen – ihre Bedeutung für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. In: *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung* 66, 230–242.
- THOMI, W. u. WERNER, R. (2001): Regionale Innovationssysteme. Zur territorialen Dimension von Wissen und Innovation. In: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie* 45, 202–218.
- TÖDTLING, F. a. KAUFMANN, A. (1999): Innovation Systems in Regions of Europe – A Comparative Perspective. In: *European Planning Studies* 7, 699–717.
- WENGER, E. (1998): *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge.
- WILLKE, H. (2000⁶): *Systemtheorie 1: Eine Einführung in die Grundprobleme der Theorie sozialer Systeme*. Stuttgart.