

Discussion Paper No. 97-

**Grenzen und Reichweiten Nationaler
Innovationssysteme und forschungs-
politische Implikationen**

Dr. Alfred Spielkamp, ZEW

Juni 1997

Grenzen und Reichweiten Nationaler Innovationssysteme und forschungs-politische Implikationen

von

Alfred Spielkamp

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Juni 1997

Abstract

This paper deals with flows of technology and information among people and institutions and the role of public support given by different sponsors (the federal government, the Länder and the European Union). Recent theory stresses the importance of the interactions and linkages among actors and institutions involved in innovation and technology development of a country and calls such a web of interaction a national innovation system. The theoretical and empirical analyses on national systems of innovation lead to the conclusion that countries differ in the way in which knowledge flows and that innovation takes place in a specific national context. Therefore, for policy makers an understanding of the system is seen as a key to improve the technology performance. That means that a detailed picture of what is happening inside the economy and what is relevant to the different needs and wants of enterprises is the basis for promotion programmes and policy actions.

On the basis of some theoretical comments and empirical findings we will discuss how a national innovation system works, how firms use the system as well as promotion programmes given by different sponsors, and how a matching of the public

support and a focusing of firms specific demand could contribute to a more efficient R&D policy.

1 Einführung

Die Wirtschaftstheorie ebenso wie die empirische Forschung haben in den vergangenen Jahren deutlich gemacht, daß das wirtschaftliche Wachstum in den entwickelten Industrieländern in einem immer stärkerem Ausmaß nicht mehr allein von der Verfügbarkeit, der Akkumulation und dem Preis der klassischen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital abhängig ist, sondern darüber hinaus sehr stark auf technischem Fortschritt und den darauf aufbauenden Innovationen in der Wirtschaft und der Gesellschaft beruht.¹

Zunächst sind damit die Innovationsaktivitäten in der Industrie und hier vor allem in den Unternehmen gemeint, die mit ihren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten (FuE) als wesentlichem Bestandteil des Innovationsprozesses die Voraussetzungen für die Generierung neuen Wissens schaffen. Neben den industriellen, im wesentlichen im Verarbeitenden Gewerbe stattfindenden Forschungsaktivitäten, kommt den kreativen Köpfen in dienstleistenden Sektoren wie beispielsweise den Softwareentwicklern und technischen Dienstleistern eine wachsende Bedeutung zu.² Aber auch - oder gerade - die nicht profitorientierte Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen übernimmt bei der Wissensgenerierung und Erarbeitung technischen Know-hows eine wichtige Funktion.³ Am Ende dieser vielfältigen Bemühungen steht die Umsetzung origineller Ideen in neue, verbesserte oder modifizierte Produkte und/oder Produktionsverfahren.

¹ Abramowitz 1989, Cohen und Levinthal 1990, Gittleman und Wolff 1995, Grossman und Helpmann 1994, Porter 1990, Romer 1990. Einen guten Überblick über die theoretischen Perspektiven des technischen Fortschritts geben die Lehrbücher von Hall 1994 und Martin 1993.

² Ideen für neue Produkte und Produktionsverfahren kommen in den meisten hochindustrialisierten aus dem Verarbeitenden Gewerbe. Vor allem zählen dazu die Produzenten höherwertiger Investitionsgüter (Maschinenbau, Autoindustrie, Elektrotechnik) und die Anbieter von Spitzentechnologien (Chemie, insbesondere Pharmazie, Meß- und Regeltechnik, Optik, Luft- und Raumfahrt). In Westdeutschland waren 1995 rund 95 Prozent des FuE-Personals in Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes beschäftigt. (SV-Wissenschaftsstatistik, 1997. Vgl. zu den Innovationsaktivitäten im Dienstleistungssektor die Untersuchung von Kukuk et al. 1997).

³ Zum Kreise dieser Institutionen gehören neben den Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland u.a. Helmholtz-Zentren, Max-Planck-Institute, Fraunhofer Einrichtungen, die Forschungsstätten der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen.

Die Fähigkeit der Unternehmen eines Landes oder einer Region zur Innovation, schnelleren Produktdifferenzierung und Qualitätsproduktion wird immer wichtiger. Die Aneignung und Weitergabe von technologischem Wissen ist ein entscheidender Wettbewerbsfaktor, um Nachfrage- und Marktzutrittsprobleme zu überwinden. Doch das Erlangen einer technologischen Wettbewerbsstärke wird neben eigenen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den Unternehmen auch davon abhängen, daß die Betriebe in Netzwerken eingebunden sind oder werden. Die technologischen Verflechtungen ergeben sich aus Kunden- und Zuliefererbeziehungen, aus Kapitalverflechtungen mit Unternehmen im In- und Ausland sowie der Zusammenarbeit mit Universitäten, öffentlichen und industrienahe Forschungseinrichtungen. Bilden sich solche Verflechtungen in der Wirtschaft in einzelnen Branchen und Technikfelder heraus, sind selbstverstärkende Wettbewerbsvorteile möglich, die zu technologischen Clustern innovativer Unternehmen führen (Hutschenreiter und Peneder 1994).

Zu diesem Problemkreis hat sich im Zuge der wissenschaftlichen Diskussion um die Bedeutung der National Systems of Innovation (OECD 1995 und 1997) und der Knowledge Based Economy (OECD 1996) auch die Debatte über die Charakteristika eines effizienten Innovationssystems belebt. In der Literatur wird insbesondere auf die vertikalen und horizontalen Interdependenzen innerhalb der Wirtschaft z.B. zwischen Zulieferern, Herstellern und Kunden, aber ebenso zwischen Konkurrenten sowie auf Netzwerkexternalitäten bei der Techniknutzung, die beispielsweise regional auftreten können, verwiesen (Chesnais 1988, König, Licht und Staat 1994). Zusätzlich wird die Notwendigkeit einer engen Verbindung von Grundlagen-, angewandter und industrieller FuE und damit der unterschiedlichen Akteure eines Innovations- und FuE-Systems betont. Die Innovationstätigkeit der Unternehmen ist nicht nur allein von den unternehmensinternen Ressourcen und Fähigkeiten abhängig, sondern auch von der Unterstützung von außen. Damit kommt der Qualität der Forschung an öffentlichen Einrichtungen und der Effektivität der Transfermechanismen eine besondere Bedeutung zu.

Die vorliegenden Überlegungen sind darauf gerichtet, die Ideen und wesentlichen Gedanken Nationaler Innovationssysteme aufzugreifen und in den Kontext einer wissensbasierten Ökonomie zu stellen. Neben den Akteuren oder Spielern geht es um die Regeln und Funktionsmechanismen und schließlich die Rolle politischer Instanzen im Innovationsnetzwerk; die Rolle(n), die sie sich selbst zuweisen, und die Rolle(n), die sie aufgrund des Verhaltens der Akteure ausfüllen sollten. Die theoretischen Überlegungen werden dabei auf empirische Ergebnisse gestützt, die insbesondere die Grenzen und Reichweiten derartiger Systeme sichtbar machen und damit die politischen Zuständigkeiten. Den Abschluß finden die Ausführungen in dem Versuch anzudeuten, wie eine Anpas-

sung und Neugestaltung der Politikfelder oder Kompetenzbereiche an die Bedürfnisse der Unternehmen im nationalen Innovationsnetz aussehen könnte.

2 Grundgedanken nationaler und europäischer Forschungs- und Technologiepolitik

In den vergangenen Jahren sind in Deutschland neben dem Staat als eigentlichen Hauptakteur der Forschungs- und Technologiepolitik (FuT) eine Vielzahl von weiteren Institutionen hinzugekommen. Auf die FuT-Politik nehmen neben den staatlichen Institutionen von Bund, Land und Kommunen, halbstaatliche und private Institutionen wie z.B. Industrie- und Handelskammern, Technologietransferstellen, die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen oder Verbände Einfluß. Ihr Terrain ist die regionale oder nationale Forschungslandschaft. Die Vielzahl der Institutionen und Akteure ist ein Reflex auf die föderale Struktur der Bundesrepublik Deutschland und trägt dem Umstand Rechnung, daß es nicht eine zentrale politische Instanz gibt, die für sich in Anspruch nehmen kann, für die Wissenschaft, Forschung und Technologie allein zuständig zu sein.

Die Aufgabenteilung zwischen den Institutionen spricht vor allem den Bundesländern die Verantwortung für Wissenschaft und Forschung zu. Dies umfaßt die Aktivitäten der Universitäten und Fachhochschulen ebenso wie die der außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Mit Hilfe einer Reihe von landesspezifischen Programmen sollen darüber hinaus die Innovationspotentiale von Wirtschaft und Wissenschaft gestärkt werden. Trotz vorhandener Abstimmungsmechanismen zwischen Bund und Ländern ist jedoch eine dauerhafte Konkurrenzsituation der bundes- und landeseigenen Aktivitäten zu beobachten, mit der Folge von Überschneidungen und Redundanzen. Aus diesem Grunde ist beispielsweise zur Verbesserung der Transparenz und Konsistenz der Mittelsstandsförderung eine Arbeitsgruppe des Bundes und der Länder eingesetzt worden, deren Zielsetzung es ist, die Vielfalt der Förderprogramme - aufgeführt waren ca. 400 Programme - zu reduzieren und die Mittelvergabe zu vereinfachen (BMWi 1995).

Das Aufgabenspektrum des Bundes beschränkt sich nämlich nicht nur auf die Vorgabe von Rahmenbedingungen wie gesetzliche Vorschriften oder Normen, finanzielle Beteiligungen am Aufbau der Forschungsinfrastruktur, sondern er greift auch auf direktem und indirektem Wege in die Forschungs- und Ent-

wicklungsaktivitäten der Industrie und Wissenschaft ein.⁴ Direkt fließen Bundesmittel in Forschungseinrichtungen wie die Helmholtz-Gesellschaft, die Max-Planck-Institute, die Fraunhofer Gesellschaft oder die Deutsche Forschungsgemeinschaft. Zudem werden Fachprogramme aufgelegt, die direkt projektorientiert wirken sollen. Indirekte Effekte gehen von Steuern oder Abschreibungsmöglichkeiten aus, die auf eine Verbesserung des Innovationsklimas abzielen. Sie werden durch indirekt-spezifische Fördermaßnahmen ergänzt.⁵ Der Bund fördert maßgeblich Spitzentechnologien mit nationalem Interesse, während die Länder eher den regionalen Wettbewerb und eine regionale Breitenwirkung im Visier haben.

Ausgerichtet sind die staatlichen Aktivitäten darauf, durch vielfältige Angebote den unterschiedlichen Bedürfnissen der Unternehmen Rechnung zu tragen. Es basiert weitestgehend auf einer dezentralen Organisation der FuT-Politik. Konsequenterweise wird daher im nationalen Kontext mit einem Bündel von Maßnahmen gearbeitet, um den deutschen Unternehmen im verschärften internationalen Technologiewettbewerb zur Seite zu stehen. Durch einen intensivierten Technologietransfer soll vor allem eine schnellere Nutzung der Forschungsergebnisse durch die inländischen Unternehmen gefördert werden. Die Transferförderung reicht von der Finanzierung vorwettbewerblicher Forschung mit dem Ziel der Erstanwendung in neuen Forschungsfeldern bis zur diffusionsorientierten Unterstützung bei der Anwendung neuer Technologien. Um den Transfer neuen technischen Wissens von öffentlichen Institutionen zu Unternehmen zu verbessern, wird zunehmend von der traditionellen Arbeitsteilung abgegangen und eine stärkere Überlappung öffentlicher und privater Forschung angestrebt. Eine verstärkte FuE-Auftragsforschung und Dienstleistungen für Unternehmen,

⁴ „Vorrangige Aufgaben staatlicher Stellen sind die innovationsfreundliche Ausgestaltung der Rahmenbedingungen, wie Rechtsordnung, Steuersystem, Wettbewerbsregeln, Bildungssystem sowie die Gestaltung eines dynamischen Innovationssystems, in dem über die Bereitstellung einer innovationsfreundlichen Infrastruktur hinaus auch die Grenzüberschreitungen und Rückkopplungen zwischen Forschung, Entwicklung, Technologiediffusion und Innovation unterstützt wird. Hierzu gehört es auch, die Voraussetzungen für ein flexibles und offenes Zusammenwirken von Wirtschaft und Wissenschaft zu verbessern. Angesichts hoher Arbeitslosenzahlen und der notwendigen raschen Umsetzung von Forschungsergebnissen in die wirtschaftliche Nutzung ist es z.B. eine besondere nationale Aufgabe, innovative und arbeitsplatzschaffende kleine und mittlere Unternehmen, die in allen Mitgliedsstaaten eine wesentliche Rolle im technischen Fortschritt spielen, zu fördern.“ (BMBF 1996c)

⁵ Einen Überblick über die verschiedenen Fördermaßnahmen bieten die Förderfibel und der Bundesbericht Forschung des BMBF (BMBF 1996b und 1997).

insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU), soll die intensivere Zusammenarbeit und inhaltliche Abstimmung mit der Wirtschaft gewährleisten.

Ähnlich wie die nationalen Entscheidungsinstanzen denkt die Europäische Kommission als supranationale Institution.⁶ Forschungs- und Technologiepolitik wird im Kontext einer umfassenden und weit reichenden Innovationspolitik gesehen. Nicht einer trägt die Verantwortung für die Hervorbringung und Diffusion neuer Erkenntnisse, sondern Wirtschaft und Gesellschaft im Wechselspiel. Technologisch kompetenten Betrieben wird strategischer Weitblick, unternehmerische Kompetenz und Eigenverantwortlichkeit attestiert. Unternehmerische Qualitäten sind demzufolge die treibende Kraft im Innovationsprozeß. Der Erfolg ihres Engagements hängt aber im hohen Maße von den Rahmenbedingungen ab: hierfür ist weitestgehend die Politik verantwortlich. Dazu die Kommission: „Innovierende Unternehmen sind Teil ihres Umfeldes, welches wiederum durch sie verändert wird. Sämtliche Unternehmen einer Branche, das Gefüge der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Tätigkeiten in einer Region oder sogar Gesellschaft als ganzes bilden Innovationssysteme mit einer sehr komplizierten Dynamik“ (Europäische Kommission 1996).

Zur Erreichung des Zieles, das Innovationsvermögen der Unternehmen und die Wettbewerbsfähigkeit halten bzw. verbessern zu können, wird eine europäische Strategie zur Innovationsförderung postuliert, die auf nationaler und Gemeinschaftsebene umzusetzen ist. Die Schwachstellen im europäischen System liegen nach Meinung der EU-Experten auf der Hand und sind insbesondere in folgenden Feldern zu suchen (Europäische Kommission 1994 und 1996):

- Die Gemeinschaft investiert im Vergleich zur amerikanischen oder japanischen Konkurrenz zu wenig in Forschung und technologische Entwicklung.

⁶ Maastrichter Vertrag vom 7.2. 1992 Art. 130: Die Gemeinschaft und die Mitgliedstaaten sorgen dafür, daß die notwendigen Voraussetzungen für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie der Gemeinschaft gewährleistet sind. (...) Zu diesem Zweck zielt ihre Tätigkeit entsprechend einem System offener und wettbewerbsorientierter Märkte auf folgendes ab:

- Erleichterung der Anpassung der Industrie an die strukturellen Veränderungen;
- Förderung eines für die Initiative und Weiterentwicklung der Unternehmen in der gesamten Gemeinschaft, insbesondere der kleinen und mittleren Unternehmen, günstigen Umfelds;
- Förderung eines für die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen günstigen Umfelds;
- Förderung einer besseren Nutzung des industriellen Potentials der Politik in den Bereichen Innovation, Forschung und technologische Entwicklung.

- FuT-Maßnahmen, Programme und Strategien sind zu wenig koordiniert.
- Wissenschaftliche Ergebnisse werden nur unzureichend in industrielle und kommerzielle Erfolge umgesetzt.

Die Beseitigung der Innovationsschwächen wird von der Kommission zur Gemeinschaftsaufgabe erklärt, an der sich Industrie, Forschung, Bildung, Steuerwesen, Wettbewerb, Regional- und Mittelstandsförderung usw. zu beteiligen haben. Dabei geht es erstens um eine stärker innovationsorientierte Forschung, zweitens um eine Anhebung und Ausbreitung der Fachausbildung zur Stärkung des Humankapitals, drittens um die Verbesserung der Finanzierungsbedingungen durch Risikokapital, verstetigte öffentliche Forschungshaushalte sowie Steuererleichterungen und schließlich um eine Optimierung des rechtlichen und ordnungspolitischen Umfeldes (Europäische Kommission 1996). Insgesamt zielt der Maßnahmenkatalog auf die Effizienzsteigerung der Nationalen Innovationssysteme.

3 Grenzen und Reichweiten nationaler Netzwerke

3.1 Theoretische Überlegungen zu Nationalen Innovationssystemen

Nicht erst durch die Initiative der EU erfährt die Diskussion der Innovationssysteme einen neuerlichen Aufschwung. Seit einigen Jahren diskutieren Wissenschaftler in einer Vielzahl von theoretischen und empirischen Untersuchungen nationale Innovationsnetzwerke.⁷ Die Akteure in diesem System sind Unternehmen, Hochschulen, wissenschaftliche Forschungseinrichtungen, private und öffentliche Ausbildungsstätten, die politischen Instanzen und Entscheidungsträger. Entscheidend für den Erfolg im Sinne einer Einflußnahme auf Niveau und Richtung des technischen Wandels und die Innovationskraft eines Landes sind neben den strukturellen Voraussetzungen insbesondere die auf den technischen Fortschritt ausgerichteten Verhaltensweisen der Personen und Institutionen. Das Bemühen der Akteure,

- neue Ideen zu generieren,
- Wissen weiterzugeben

⁷ OECD (1997), Freeman (1974), (1988), (1990), Lundvall (1988), (1992), Nelson (1988), (1993), Nelson and Rosenberg (1993), Porter (1990), McKelvey (1993), Patel and Pavitt (1994)

- und in marktfähige Produkte umzusetzen,

mit all den Kosten für FuE, Aus- und Weiterbildung, Qualitätsprüfung, Marktanalysen u.ä., hängt in hohem Maße davon ab, in welchem Umfang die Beteiligten vom technologischen Wandel profitieren und sich die Erträge der Innovationsbemühungen zu eigen machen können; und dies nicht nur im materiellen Sinne. Entsprechend werden Innovationssysteme heute in der Literatur überwiegend definiert als die Summe von Innovations-Institutionen (Unternehmen, öffentliche Forschungseinrichtungen, private FuE-Dienstleister und Vermittler, Universitäten etc.), ihren Kompetenzen, Anreizstrukturen und Verflechtungen. Dahinter steht die Idee, daß das Ganze mehr ist als bloß die Summe der Elemente. Komplementaritätsbeziehungen zwischen den verschiedenen Systemebenen können zu einem suboptimalen Gesamtergebnis führen, selbst wenn die einzelnen Segmente des Systems für sich effizient funktionieren, nicht aber auf die anderen Bereiche des Netzwerkes abgestimmt sind.⁸

„A national system of innovation is that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such, it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new technologies.“ (Metcalf 1995)

A national system of innovation consists of „...the national institutions, their incentive structures and their competences, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change-generating activities) in a country.“ (Patel und Pavitt 1994)

A national system of innovation is „...the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies.“ (Freeman 1987)

Bei der Analyse des Systems werden die Interdependenzen zwischen dem Produktionsapparat der Unternehmen und den gesellschaftlichen und ökonomischen Institutionen eines Landes sowie weiteren Rahmenbedingungen betont. Im privaten Bereich finden die organisatorischen Strukturen hinsichtlich der Produktion und der Innovationsaktivitäten sowie die technologischen Bezie-

⁸ Eine Reihe von Autoren weist darauf hin, daß für verschiedene Länder, aber auch Regionen ein 'eigenes' institutionelles Umfeld optimal ist. Eine bloße Kopie bestimmter Funktionsbereiche, die woanders - eingebettet in das dortige Umfeld - effizient funktionieren, sichert nicht automatisch den Erfolg. Vgl. zu dieser These Soskice (1996).

hungen zwischen Unternehmen als auch zwischen Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen Berücksichtigung. Auf der öffentlichen Seite sind es die kulturellen und sozialen Faktoren, die als Rahmenbedingungen industrielle und öffentliche Forschung beeinflussen. Dazu zählen das Ausbildungs-, Steuer- und Rechtssystem (z.B. bezüglich des Schutzes von geistigem Eigentum) sowie technologie-, wirtschafts- und arbeitsmarktpolitische Maßnahmen.

Entscheidend ist für die Effizienz im Sinne von Innovativität und wirtschaftlichem Erfolg die Generierung und Weitergabe von Wissen. Der Wissenstransfer vollzieht sich über formell und informell geregelte Interaktionen und wird vor allem auf vier Ebenen sichtbar (OECD 1996):

- Wissens- und Technologietransfer innerhalb der Wirtschaft
- Gemeinsame industrielle Forschungsarbeiten
- Wissens- und Technologietransfer zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft
- Personaltransfer und Mobilität qualifizierten Personals

Gegenüber dem Charme der theoretischen Überlegungen zum Nationalen Innovationssystem, verliert diese Konzeption als Handlungsrahmen für die empirische Forschung und praktische technologiepolitische Entscheidungen an Glanz. Dies liegt daran, daß man trotz vielfältiger empirischer Anstrengungen in den bisherigen Arbeiten zum Nationalen Innovationssystem zumeist nur Hinweise findet, wie partielle Bereiche des gesamten Systems operationalisiert werden können. Untersucht werden beispielsweise Input-Outputgrößen anhand von FuE-Aufwand, Patenten, Umsatzanteilen neuer oder verbesserter Produkte (Licht, Schnell und Stahl 1996) oder Indikatoren des Technologietransfers wie Informationsquellen, Transfermechanismen und Kooperationspartner (Beise et al. 1995, OECD 1996). Ob es eine Hierarchie der einzelnen Systemebenen und Elemente gibt und wie sie im System als Ganzes zusammenspielen, d.h. wie die Räderwerke des Systems ineinandergreifen, ist empirisch bisher nicht überprüft worden. Dies liegt vermutlich daran, daß mit dem Gedanken des Nationalen Innovationssystems eher die Vision eines informell funktionierenden Geflechts verbunden ist als die Vorstellung von einem Gebilde mit fixierten Grenzen und festen Spielregeln. Die Idee Nationaler Innovationssysteme ist keine Theorie der Innovation. Sie ist zu umfassend, um falsifiziert werden zu können und besitzt eher den Charakter eines Ordnungsrahmens für die Einzelelemente einer Theorie der Innovation.

3.2 Innovationsverhalten von Unternehmen im Innovationssystem

Empirische Befunde zeigen, daß die Bedeutung des jeweiligen nationalen Rahmens aus der Sicht der Unternehmen nicht unabhängig ist von der Größe der Volkswirtschaft, der Unternehmensgröße und dem Wirtschaftszweig oder dem technischen Umfeld (Arundel und van der Paal 1995). Im Zusammenhang mit dem Innovationsverhalten von Unternehmen sind

- die vermeintlich wichtigen Informationsquellen für Innovationsimpulse,
- die Mechanismen zum Erwerb externen Wissens und
- die Wahl des Kooperationspartners

in verschiedenen Studien untersucht worden⁹. Mit Hilfe dieser Untersuchungen lassen sich Hinweise zusammentragen, die Verflechtungen und Funktionsmechanismen in Teilbereichen eines Innovationssystem sichtbar machen. Damit können Einzelaspekte der Generierung, Diffusion und Adaption von Wissen in einem Innovationssystem beleuchtet werden, und man gewinnt Informationen über die charakteristischen Merkmale des Netzwerkes.

Ein häufig geäußelter Einwand gegenüber dem Konzept Nationaler Innovationssysteme weist darauf hin, daß ein nationaler Analyserahmen aufgrund der vielfältigen internationalen Austauschbeziehungen zu kurz greift und bei der Beurteilung technologischer Entwicklungen von Nationen wesentliche Transfers unberücksichtigt läßt. Je offener jedoch nationale Innovationssysteme sind oder zukünftig werden, um so stärker können die Akteure an der internationalen Arbeitsteilung im Innovationsbereich teilhaben. Eine isolierte Betrachtungsweise von Nationalen Innovationssystemen ist mit zunehmender Offenheit der Systeme nicht mehr adäquat. Die Ursachen und das Ausmaß der Arbeitsteilung und die sich hieraus ergebenden allokativen und distributiven Wirkungen sind sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext zu sehen.

Es zeigt sich, daß vor allem multinational agierende Unternehmen am internationalen Technologietransfer teilhaben und ein internationales Innovationssystem nutzen, wohingegen bei kleinen und mittleren Betrieben die Tendenz zur Globalisierung unterschiedlich intensiv ist, auch wenn gerade mittelständische Betriebe in Deutschland aufgrund ihrer untypisch starken Exportneigung ein Beispiel für internationales Engagement auch von kleinen Unternehmen sind

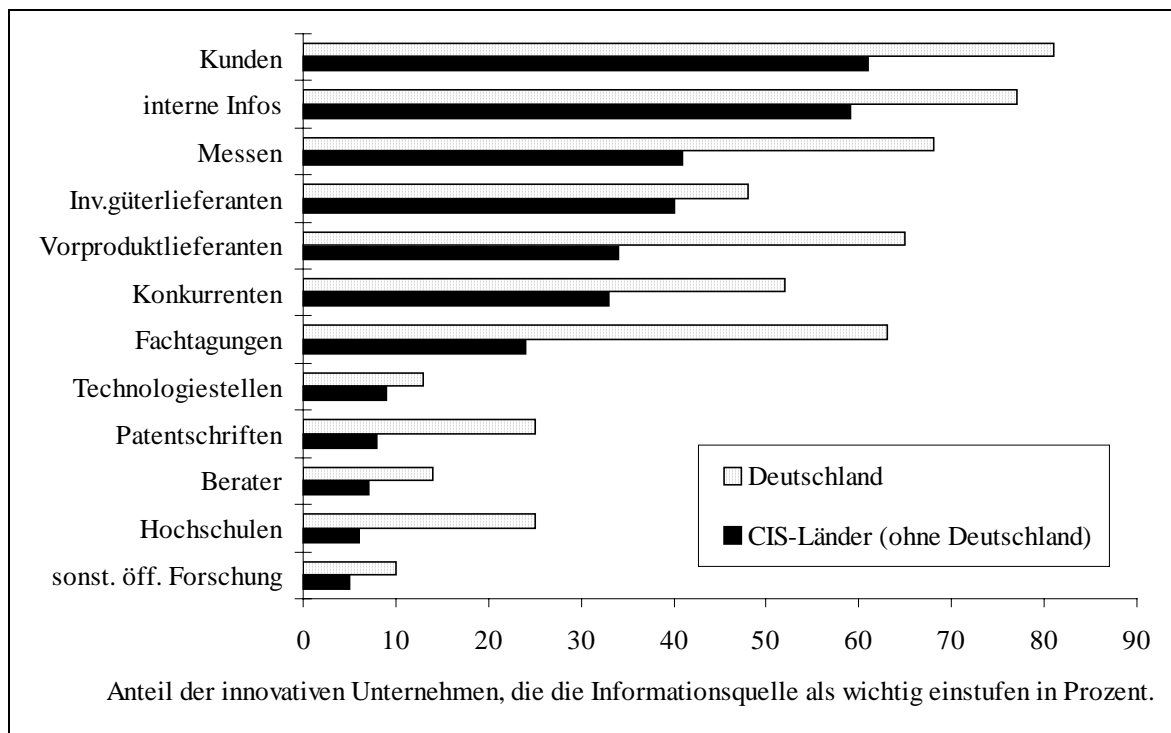
⁹ Vgl. zu den folgenden Ausführungen Beise und Felder 1997, Beise et al. 1995, Harhoff, Licht et al. 1996 sowie Licht 1994.

(Harhoff, Licht et al. 1996). Dennoch ist zu hinterfragen, inwieweit Nationale Innovationssysteme als ein weitgehend offenes System anzusehen sind, ob diese Einschätzung für alle nationalen Unternehmensgruppen zutrifft und welche Faktoren das internationale Engagement fördern bzw. behindern. Es wird den Vermutungen nachgegangen, daß einerseits nationale Verflechtungen wie Netzwerke und ein reger Informationsaustausch die Innovationskraft der Unternehmen positiv beeinflussen, und andererseits die Bedeutung des Nationalen Innovationssystems mit der zunehmenden Globalisierung von Märkten und Informationswegen sowie der Zunahme von multinationalen Unternehmen und supra-nationalen Institutionen abnimmt.

Auf der Suche nach den Impulsgebern, die im eigenen Land wichtige Anstöße für den betrieblichen Innovationsprozeß liefern, haben Unternehmen in einer 1993 europaweit durchgeführten Befragung, dem Community Innovation Survey¹⁰, für verschiedene Informationsquellen ein vergleichbares Ranking angegeben (Beise und Felder 1997).

¹⁰ Der EU-Durchschnitt bezieht sich auf die Länder, die am Community Innovation Survey (CIS) teilgenommen haben. Dazu zählten 1993 die damaligen 12 EU-Länder und Norwegen. Vgl. Beise und Felder 1997.

Abbildung 1: Bedeutung von Informationsquellen für die Innovationsaktivitäten 1993



Quelle: EUROSTAT, ZEW, Berechnungen von ZEW; siehe Beise und Felder 1997

Aus deutscher Sicht fällt jedoch auf, daß in den meisten Fällen die Anteile deutscher Unternehmen, die eine bestimmte Informationsquelle als wichtig ansehen, über dem vergleichbaren europäischen Durchschnittswert liegen. Die Inanspruchnahme verschiedenster Informationsmedien ist für die deutschen Unternehmen anscheinend eine gängige (Innovations-) Strategie, um sich mit neuen Ideen auseinanderzusetzen oder diese ins eigene Unternehmen zu holen, und ist in diesem Sinne typisch für deutsche Unternehmer.

Die Marktorientierung der Unternehmen, die durch den Indikator ‘Anregungen vom Kunden’ aufgefangen werden kann, und aus dem eigenen Unternehmen kommende Ideen, insbesondere die Anstöße aus der Produktion sowie dem Vertrieb und vom Außendienst, stehen für mehr als 60 Prozent der Unternehmen in allen Ländern an der Spitze der Bewertungsskala. Im Mittelfeld rangieren Zuliefer von Ausrüstungsgütern und Vorprodukten, aber auch die Informationen, die von konkurrierenden Unternehmen kommen.

Daß die Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft noch verbessert werden kann, dafür spricht in allen Ländern die relativ geringe Bedeutung, die Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen als wichtigem Vorbereiter für Innovationen beigemessen wird. Die Häufigkeit einer Inanspruchnahme sagt jedoch nur bedingt etwas über den Wert der getauschten Information aus. Natürlich halten Unternehmen, insbesondere mittelständische Betriebe, engeren

Kontakt zu Kunden oder Wettbewerbern als zu universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Die Art der Information, die hier getauscht wird, ist jedoch oftmals eine andere als das Know-how, welches eine wissenschaftliche Institution beisteuert und in dieser Form nur selten vom Kunden oder Wettbewerber kommen könnte. So gehen vom Kunden eher Informationen darüber aus, was ein Produkt leisten muß, während von wissenschaftlichen Quellen technisches Know-how einfließt, mit dessen Hilfe u.U. ein Produkt entwickelt werden kann.

In Deutschland messen 30 Prozent der FuE-betreibenden Unternehmen wissenschaftlichen Einrichtungen als Informationsquelle eine hohe Bedeutung bei. Sie liegen damit recht deutlich über dem europäischen Durchschnitt. Europaweit liegt die Quote dieser Unternehmensgruppe nur bei 10 Prozent. Deutsche Unternehmen, die kontinuierlich Ressourcen in FuE einbringen, sind sich des Nutzens der Impulse aus Hochschulen und von öffentlichen Forschungseinrichtungen bewußt, was sowohl für die wissenschaftliche Ausrichtung der forschenden Unternehmen als auch für das breite Angebot an Forschungseinrichtungen spricht.

Beim Vergleich verschiedener nationaler und internationaler Informationsquellen kamen Arundel und van der Paal zu folgenden Ergebnissen: Leiter europäischer Großunternehmen bewerten insgesamt nationale Informationsquellen als wichtigere Know-how-Quellen für Innovationen als entsprechende Quellen im europäischen Umfeld oder in den USA und Japan. Die öffentliche Forschung ist nach Meinung der europäischen Großunternehmen derjenige Teil eines Nationalen Innovationssystems, der am schlechtesten durch die Nutzung vergleichbarer ausländischer Forschungseinrichtungen substituiert werden kann; eindeutig ist hier das Votum der Unternehmen für die nationale öffentliche Forschung (Arundel und van der Paal 1995). Abweichungen von diesen Befunden treten auf, wenn nach Ländern differenziert wird. Deutsche Manager und Leiter von Forschungsbereichen stufen die nationalen Informationsquellen wichtiger ein als nicht-deutsche Quellen in Europa, USA oder Japan. Dies kann als deutlicher Zuspruch für die Qualität des deutschen Nationalen Innovationssystems gewertet werden. Es kann aber auch ein Indiz für mangelnde internationale Orientierung der deutschen Unternehmen sein. Ein ähnliches Verhalten ist auch bei britischen Unternehmen feststellbar. Es macht gleichzeitig deutlich, daß die Einschätzung des Nationalen Innovationssystems nicht unabhängig von der Größe der Volkswirtschaft ist. Unternehmen aus kleineren Ländern wie Belgien, den Niederlanden oder Dänemark gewichten ausländische Informationsquellen, vor allem Joint ventures und Zulieferkontakte, stärker als das Betriebe aus Deutschland oder England tun. Insgesamt ist auch in der Länderbetrachtung für

die meisten europäischen Unternehmen der Zugang zu Know-how in Europa wichtiger als der Zugriff auf Informationen aus den USA oder Japan.

Die bisherigen Ergebnisse müssen weiter relativiert werden, wenn man als besondere Branchenspezifika die Forschungsintensitäten hinzuzieht. Für Industriezweige wie z.B. die pharmazeutische Industrie, Biotechnologie, Computer oder Elektronik haben nationale Grenzen des Innovationssystems kaum Bedeutung. Im Gegensatz zu Wirtschaftszweigen wie dem Maschinenbau oder dem Ernährungssektor, die stärker auf die nationalen Informationsquellen fixiert sind, führt die Nähe zur Wissenschaft, das Interesse an Grundlagenforschung, aber auch die enormen Kosten von FuE-Projekten die Unternehmen zu einem globalen Know-how-Management und weltweit ausgerichtetem Kooperationsverhalten. Dennoch bleibt für die Großunternehmen der öffentliche Forschungsbereich wiederum ein wesentlicher Bestandteil des jeweiligen Nationalen Innovationssystems, der nicht durch die Nutzung ausländischer Forschungsstellen ersetzt werden kann.

Für die Großunternehmen und die Gruppe der technologieorientierten¹¹ mittelgroßen Betriebe werden die bisherigen Aussagen zutreffend sein, für die Mehrheit der kleinen und mittleren Firmen mit einer sich entwickelnden Innovationsbasis erscheint eine differenziertere Sichtweise für die Bedeutung und die Nutzung Nationaler Innovationssysteme notwendig. Gerade bei mittelständischen Unternehmen, die noch nicht zu den „global players“ gezählt werden können, ist der Zugang zu national, vor allem aber regional verfügbaren Ressourcen und Partnern eine wichtige Innovationsdeterminante. Bei diesen Unternehmen ist das regionale Umfeld und die Integration in Milieus, Agglomerationsräume oder Technologiecluster ein wichtiger Faktor (Cooke and Morgan 1994). Technologietransfers, Vertriebsgesellschaften, Unternehmensverflechtungen und Personalaustausch sind gleichermaßen Möglichkeiten wie Instrumente des regionalen Wissens- und Leistungstransfers. Betriebsinternes Know-how und ein innovationsfreudiges Management sind gefordert, um in diesem Netz einen Platz zu finden und darüber hinaus dem gesamten System eigene Impulse geben zu können.

Das Know-how kann über verschiedene Kanäle den Unternehmen zufließen. Untersuchungen zeigen, daß der Erfahrungsaustausch unter mittelständischen

¹¹ Beise et al. 1995 grenzen kleine und mittlere Unternehmen in Bezug auf ihre Bereitschaft und Fähigkeit ab, externes technologisches Wissen aufzunehmen. Danach ist eine Clusterung innovativer Unternehmen in technologietransferorientiert, -interessiert und -uninteressiert hilfreich. (Beise et al. 1995)

Unternehmen der 'breiteste' Technologietransferkanal ist (siehe Tabelle 1). Informelle Außenbeziehungen werden von den meisten Unternehmen zur Aufnahme neuen technischen Wissens genutzt. Knapp 40 Prozent der kleinen und mittleren Unternehmen floß technisches Wissen über den Erwerb von Ausrüstungsgütern zu.

Tabelle 1: Know-how-Kanäle von Unternehmen

	Große Unternehmen			Mittlere Unternehmen		
	national	international	gesamt	national	international	gesamt
	Angaben für die wichtigen und sehr wichtigen Know-how-Kanäle (in Prozent)					
Joint Venture	8	11	19	1	3	4
Unternehmens- erwerb	13	6	19	6	1	7
Lizenz- und Nutzungsrechte	17	19	36	5	5	10
Forschungs- aufträge an Unternehmen	42	17	59	13	2	15
Beratungs- leistungen	53	14	67	31	5	36
Kauf von Aus- rüstungsgütern	35	29	64	27	11	38
Einstellung von Personal	58	13	71	38	1	39
Erfahrungs- austausch	36	36	72	30	13	43

Quelle: ZEW Mannheimer Innovationspanel 1994

Die Einstellung von qualifiziertem Personal und der Kauf von Ausrüstungsgütern wurde von den mittelständischen Unternehmen am zweithäufigsten als Technologietransfermechanismus genannt. Dabei beschränkt sich das Personalmanagement aufs Inland. Das Engagement von Großunternehmen im Ausland ist eindeutig intensiver als das von kleinen und mittleren Unternehmen. Große Unternehmen nutzen die gesamte Palette des Know-how-Transfers. Im Vergleich dazu geht der Mittelstand nur bei informellen Beziehungen und Investitionen in Ausrüstungsgütern über die Landesgrenzen. Joint ventures und der Kauf von Lizenzen im Ausland oder finanzielle Beteiligung an einem ausländischen Unternehmen sind eher die Ausnahme als die Regel.

Interessant ist neben dem Vergleich von KMU und Großunternehmen, daß innerhalb der beiden Gruppen die Reihenfolge der wichtigsten Transferkanäle nahezu identisch ist. Es gibt anscheinend für die Unternehmen in Deutschland - klammert man den Einfluß der Unternehmensgröße aus - typische internationale Kanäle (Lizenzen, Nutzungsrechte, Joint ventures) und typische nationale Wege (Unternehmenskauf, Personaleinstellung, Beratungsleistungen), um Know-how

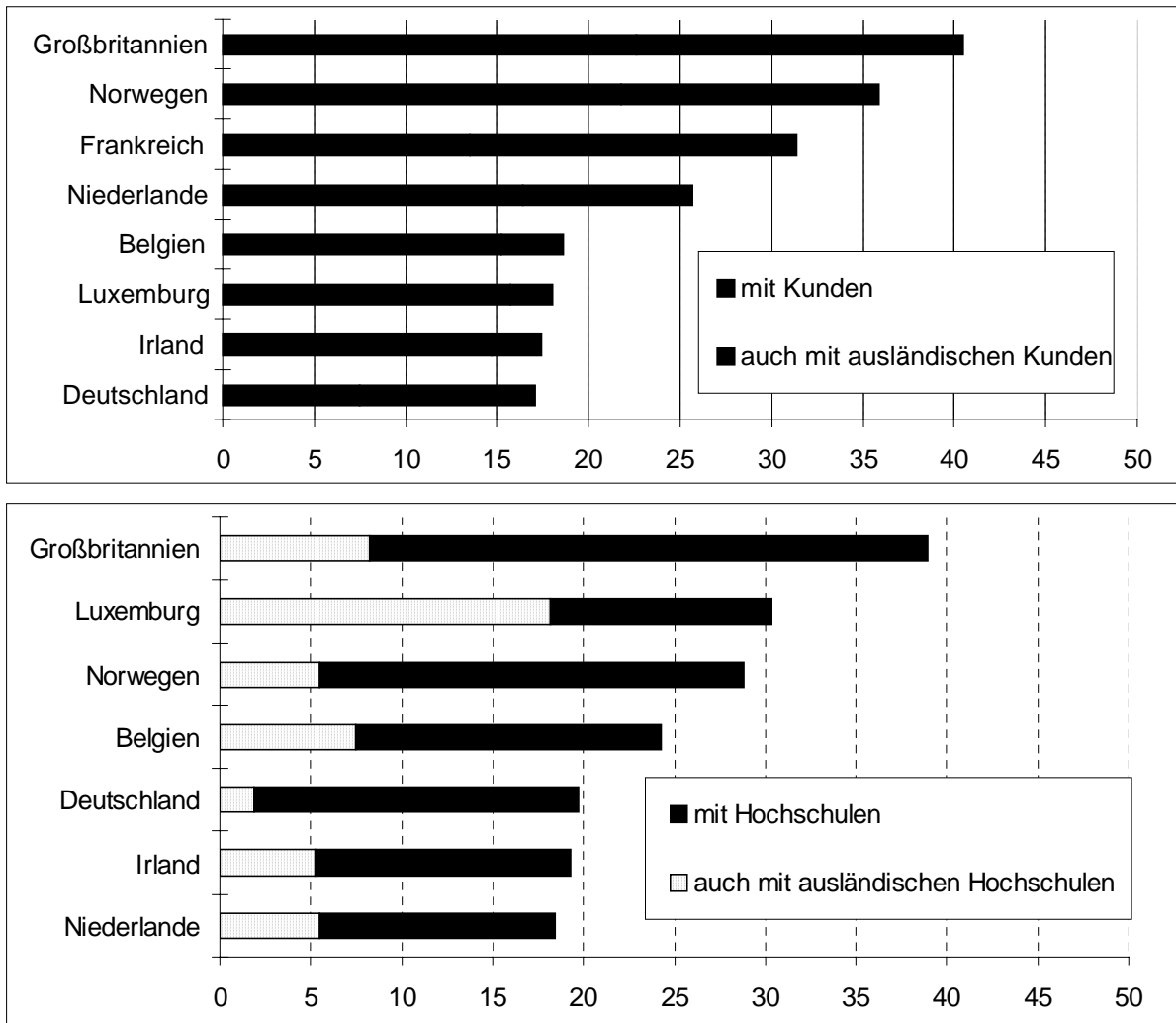
zu erwerben. Gerade die Transferformen Personaleinstellung und Erfahrungsaustausch spielen in Deutschland eine ungleich wichtigere Rolle als in anderen europäischen Ländern (Beise und Felder 1997). Dieses Ergebnis weist darauf hin, daß Wissen in Deutschland vor allem über informelle Kanäle transferiert wird, das Wissens- und Technologieaustausch stark personenbezogen ist, auf Vertrauen und Erfahrung basiert und nur eingeschränkt institutionalisierbar ist.

Schließlich bleibt noch zu erwähnen, welche Bedeutung die kooperative Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren des Nationalen Innovationssystems hat und welcher Stellenwert Partnern aus dem Ausland beigemessen wird. FuE-Kooperationen vor allem von kleinen Unternehmen sind in der Regel komplementär und nicht substitutiv zu den eigenen FuE-Aktivitäten und sind nicht als make-or-buy-Entscheidung zu verstehen. Die Zusammenarbeit vermag mithin nur bedingt FuE-Defizite der Unternehmen auszugleichen. Sie gibt den Unternehmen vielmehr die komplementäre wissenschaftliche Unterstützung zu ihren eigenen Innovationsanstrengungen.¹² Kooperation haben neben der Wissenssynergie zum Ziel, Kosten und Risiken zu teilen und Probleme bei der Nutzung der Ergebnisse zu kompensieren.

Insgesamt deuten die Untersuchungen darauf hin, daß in Deutschland weniger Unternehmen bei FuE-Projekten sowohl mit industriellen Partnern als auch mit Forschungseinrichtungen kooperieren als Unternehmen in anderen EU-Ländern, d.h. deutsche Unternehmen haben eine schwächere Kooperationsneigung als der Durchschnitt der europäischen Unternehmen auch unter Berücksichtigung möglicher Branchen- und Größeneffekte (Beise und Felder 1997). Dieser Befund überrascht, da die deutschen Unternehmer bei der Beurteilung der Bedeutung verschiedener Impulsgeber für die eigenen Innovationsaktivitäten, auch die externen Informationsquellen, z.B. Kunden, Lieferanten oder Hochschulen als wichtiger einstufen als die Unternehmen aus anderen europäischen Ländern. Das Interesse an fremden Know-how ist im Prinzip in den deutschen Unternehmen vorhanden und damit auch das Potential für eine Zusammenarbeit.

¹² Bei FuE-Kooperationen wird Wert auf die Betonung der 'aktiven' Zusammenarbeit gelegt, um dadurch die Vergabe von reinen FuE-Auftragsarbeiten auszuschließen. Die Einbringung eigener FuE-Aktivitäten in die Zusammenarbeit ist sowohl für die Formulierung der wissenschaftlichen Fragestellungen als auch für die Absorptionsfähigkeit der Forschungsergebnisse im Unternehmen wichtig und gibt zusätzlich Hinweise auf das Maß der Integration in ein Innovationssystem.

Abbildung 2: FuE-Kooperationen von FuE betreibenden Unternehmen mit mehr als 50 Beschäftigten 1993 (in Prozent)



Quelle: EUROSTAT, ZEW, Berechnungen von ZEW; siehe Beise und Felder 1997

Die deutschen Unternehmen bevorzugen jedoch, wie bereits weiter vorne diskutiert, weniger formalisierte Formen des Wissenstransfers. Vertraglich geregelte Kooperationen oder stark institutionalisierter Technologietransfer findet bei den Unternehmen (bisher) wenig Gegenliebe. Wenn kooperiert wird, werden in Deutschland überwiegend nationale Akteure in Anspruch genommen. Dies mag man - wie bei den Transfermechanismen - der Qualität und dem größeren Angebot an inländischen Partnern zuschreiben. Wenn mit ausländischen Unternehmen kooperiert wird, werden amerikanische und japanische Partner bevorzugt.

Relativ wichtig sind für die deutschen Unternehmen die Hochschulen als Kooperationspartner, auch wenn die vergleichbaren Anteile der Unternehmen, die

in Großbritannien, Luxemburg, Norwegen und Belgien mit Hochschulen kooperieren, über den deutschen Werten liegen.¹³ In Deutschland liegen die Hochschulen mit einem Kooperationsanteil von knapp 20 Prozent vor Kunden (17 Prozent) und Lieferanten (15 Prozent) an der ersten Stelle. Insgesamt aber stehen die deutschen Unternehmen im europäischen Vergleich Kooperationen eher reserviert gegenüber, was in einer Wirtschaftslandschaft, die auf Globalisierung und den weltweiten Austausch von Know-how, Gütern und Dienstleistungen ausgerichtet ist, zum Wettbewerbsnachteil werden kann.

3.3 Politikfelder und Zuständigkeiten

Untersuchungen zu den Wirkungen von FuT-Politik und insbesondere zum Technologietransfer von der Wissenschaft zur Wirtschaft im Innovationssystem führen zu der Einsicht, daß erfolgreicher Technologietransfer in der Regel eigene FuE-Aktivitäten und eine Innovationsbasis im Unternehmen voraussetzt (Beise und Spielkamp 1996; Harhoff, Licht et al. 1996). Gerade bei FuE-Kooperationen zwischen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette oder aber mit öffentlichen Forschungseinrichtungen kann es den Unternehmen nicht abgenommen werden, aktiv mitzuwirken und Produkt- oder Prozeßinnovationen selbst marktgerecht zu gestalten. Bei Partnerschaften mit Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen ist darauf zu achten, daß diese Institutionen durch ihre Kundenferne nur bedingt dazu geeignet sind, fertige Produkte für den Markt zu entwickeln. Eine effektive Technologietransferpolitik ersetzt mithin nicht eine FuE-Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen, die einer Verbreiterung der unternehmensinternen Wissensbasis dient, sondern steht ergänzend dazu.

Es hat sich zudem gezeigt, daß die erstmalige Aufnahme von FuE-Aktivitäten das Haupthindernis kleiner Unternehmen ist.¹⁴ Eine sogenannte Schwellenförderung, also die Förderung vor allem von Unternehmen, die noch keine eigene FuE betreiben, erweitert die Gruppe der Unternehmen, die für FuE-Kooperationen sowohl innerhalb des Unternehmenssektors als auch mit öffentlichen Forschungseinrichtungen in Frage kommen. So sind mittelständische

¹³ Beise et al. konnten zeigen, daß die Wahrscheinlichkeit, mit einer Hochschule zu kooperieren, in deutschen KMU mit der Größe und FuE-Intensität des Unternehmens, der Zugehörigkeit zu einem Unternehmensverbund und der Bedeutung der Hochschule als Impulsgeber steigt. (Beise et al. 1995.)

¹⁴ Für Großunternehmen besteht im Gegensatz zu den kleinen und mittleren Unternehmen kaum Unterstützungsbedarf bei den internen FuE-Aktivitäten sowie beim Technologietransfer. Sie verfügen in der Regel über betriebliche Strukturen und die erforderlichen Kapital- und Personalressourcen. (Beise et al. 1995, Harhoff, Licht et al. 1996)

Unternehmen beim Aufbau von Kontakten, gerade zu wissenschaftlichen Einrichtungen, oftmals regional orientiert, während Unternehmen, die über langjährige Erfahrung verfügen und technologisch anspruchsvolle Produkte entwickeln, Kontakte zu den für sie entscheidenden Spezialisten haben, unabhängig von deren Standort. Die regionale Nähe zu anderen potentiellen Transferpartnern verliert oftmals erst dann ihre Bedeutung für ein Unternehmen, wenn sich die Betriebe entwickeln. Mit der Weiterqualifizierung wird ein Prozeß in Gang gesetzt, der den Aktionsspielraum der Unternehmen erweitert und neben den gewachsenen Beziehungen vor Ort überregionale Ansprechpartner interessant werden läßt (Beise und Spielkamp 1996).

Wichtig erscheint es im Lichte der empirischen Befunde darüber hinaus, die Neigung mittelständischer Unternehmen an einer internationalen Zusammenarbeit trotz ausgeprägter Exportneigung zumindest deutscher Unternehmen nicht zu überschätzen. Die Verschiedenartigkeit der KMU ist ernst zu nehmen, um nicht den Widersprüchen bei der Darstellung des 'typischen Mittelständlers' zu erliegen und eine Mittelstandspolitik zu forcieren, die an den Bedürfnissen der Unternehmen vorbeigeht. Die Schwerpunktbildung der Förderung, nicht nur im Bereich des Technologietransfers durch eine Verbreiterung der Wissenschafts-Industrie-Kontakte, impliziert eine zielgruppenspezifische Ansprache mittelständischer Unternehmen. Dies ist vor allem eine Herausforderung, der sich regionale Entscheidungsträger stellen sollten, und zielt auf die latent vorhandenen Entwicklungspotentiale der Unternehmen. Regionale Instanzen sind gefordert, da sie vermutlich ihre Klientel kennen, bestehende Verbindungen genutzt werden können und die räumliche Nähe den Aufbau von Kontakten sowie die Kontrolle bestimmter Maßnahmen begünstigt. Nationale Unterstützung gewinnt immer dann an Bedeutung, wenn die Ressourcen vor Ort nicht ausreichen oder die Probleme nur durch bundesweite Anstrengungen zu lösen sind.

Inwieweit technologie- und wirtschaftspolitische Maßnahmen überhaupt Unternehmen erreichen, hängt entscheidend von den Informationskosten der Unternehmen über technologiepolitische Programme und in diesem Kontext von den 'Kosten' der Beteiligung an den Programmen ab. Mittelständische Unternehmen in den Technologiebereichen, in denen europäische Unternehmen und insbesondere auch deutsche Unternehmen ihre traditionellen Stärken haben, haben sich bislang nur vergleichsweise wenig die breite Palette an Fördermöglichkeiten zu nutze gemacht. Möchte man kleine und mittlere Unternehmen ansprechen und deren Fähigkeit fördern, wissenschaftliche (oder ganz allgemein) neue Ideen in Produkte umzusetzen, dann dürfte sich dies nach allen bislang vorliegenden Erfahrungen am ehesten noch im nationalen oder regionalen Kontext erreichen lassen. Zudem eignen sich insbesondere indirekte und indirekt-spezifische FuT-Programme zur Stimulierung von Innovationsaktivitäten dieser Unternehmen. Unter dem Blickwinkel der Effizienz der FuT-Aufwendungen der Euro-

päischen Gemeinschaft erscheint es besser, gerade in Deutschland für den Sektor kleiner und mittelgroßer Firmen auf regionale und nationale FuT-Fördermaßnahmen zu setzen. Europaweite direkte Projektförderung verschlingt zu hohe Summen für die Information der Unternehmen und verteuert gleichzeitig die Kosten der Programmbeteiligung mit der Gefahr, daß das Ziel einer verstärkten europäischen Mittelstandspolitik nicht erreicht wird.

Die Unterscheidung nach Trägern der Forschungsprogramme macht deutlich, daß in der Summe die Forschungsprogramme des Bundes erheblich weiterverbreitet sind als FuE-Programme der Länder und der Europäischen Union. An Forschungsprogrammen des Bundes ist ein Viertel der FuE-durchführenden Großunternehmen beteiligt. Bei den mittelständischen Unternehmen sind es etwas mehr als 10 Prozent (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Beteiligung an Förderprogrammen in den Jahren 1992-1994

	Großunternehmen	Kleine und mittlere Unternehmen
Teilnahme an Forschungsprogrammen (insgesamt)	34%	22%
Teilnahme an Forschungsprogrammen des Bundes	25%	12%
Teilnahme an Forschungsprogrammen der Bundesländer	15%	11%
Teilnahme an Forschungsprogrammen der EU	9%	3%

Quelle: ZEW Mannheimer Innovationspanel 1996

Die Beteiligung an den Forschungsprogrammen der Europäischen Union kommt für kleine und mittlere Unternehmen kaum in Frage. Knapp zehn Prozent der FuE-treibenden Großunternehmen beteiligen sich an FuE-Förderprogrammen der EU. Das sind fast dreimal soviel wie bei den FuE-treibenden kleinen und mittleren Unternehmen. Über die ohnehin schon erheblich geringere Verbreitung von FuE-Aktivitäten im Mittelstand hinaus findet sich also zusätzlich auch eine geringere Teilnahme an FuE-Förderprogrammen (Licht, Schnell und Stahl 1996). Mehrfachteilnehmer an Förderprogrammen sind vor allem große Unternehmen. Lediglich Unternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten partizipierten an Programmen aller erfragten Träger. Kleinere Unternehmen kombinieren Bundes- und Landesprogramme, wenn sie überhaupt verschiedenen Maßnahmen in Anspruch nehmen. Im Hinblick auf die Fördermöglichkeiten durch die Länder wird die Betonung der kleinen und mittleren Unternehmen durch diese Träger deutlich.

Die tiefergehende statistische Analyse zeigt, daß ein Unternehmen eher an Förderprogrammen teilnimmt, wenn es zur Gruppe der Großunternehmen gehört, im Top-Management ein hoher Grad an akademischer Ausbildung vorliegt oder das Unternehmen einem forschungsintensiven Wirtschaftszweige angehört.¹⁵ Unternehmer kleiner und mittlerer Unternehmen klagten häufig über zu komplexe Antragsmodalitäten für Förderprogramme. Zum einen vermissen die Unternehmer eine adäquate Informationsversorgung über mögliche FuE-Förderungsmöglichkeiten, zum anderen sind ihnen die Opportunitätskosten zu hoch, die mit der Antragstellung zur Teilnahme an FuE-Förderprogrammen verbunden sind. (Licht, Schnell und Stahl 1996)

4 Forschungspolitische Implikationen

Eine Interpretation der Nationalen Innovationssysteme als eine geschlossene Struktur läßt unberücksichtigt, daß sich aus der Einbindung der Unternehmen in ein europäisches Innovationsnetzwerk substitutive wie auch komplementäre Beziehungen im Innovationsbereich zwischen den verschiedenen Mitgliedsländern ergeben und technologisches Wissen in hohem Maße über die nationalen Grenzen hinweg diffundiert. Aufgrund der vorangeschrittenen europäischen Integration in weiten Bereichen der Wirtschaft, die eine Verflechtung bewirkt, die deutlich über das Maß der internationalen Beziehungen zu anderen Ländern - auch zu den USA und Japan - hinausgeht, erreichen Synergien und Abhängigkeiten in Europa einen anderen Stellenwert.

Empirische Untersuchungen, wie im vorherigen Abschnitt 3.2. ausgeführt, zeigen, daß nationale Akteure, insbesondere Unternehmen in Deutschland stark in das eigene Nationale Innovationssystem eingebunden sind und relativ selten mit ausländischen Partnern kooperieren. Die Unternehmen nutzen typische Kanäle zum nationalen oder internationalen Know-how-Erwerb, wobei es zwar Unter-

¹⁵ Zu den FuE-intensiven Wirtschaftszweigen zählen die Chemie, der Maschinenbau, die Elektrotechnik, der Instrumentenbau oder die technischen Dienstleistungen. Im Vergleich zum restlichen Verarbeitenden Gewerbe nehmen an Förderprogrammen des Bundes überdurchschnittlich viele Unternehmen der Spitzentechnologie, der höherwertigen Technik und der technischen Dienstleistungen als Unternehmen anderer Branchen teil. Bei der Teilnahme an Förderprogrammen der Bundesländer tritt keine Industrie in den Vordergrund. Deutliche Unterschiede existieren dafür bei den Teilnehmern an Förderprogrammen der Europäischen Union. Spitzenreiter sind hier die technischen Dienstleister, gefolgt von der Spitzentechnologie und der höherwertigen Technik. Weitere Merkmale der Teilnehmer an Förderprogrammen der EU sind ein hoher akademischer Grad im Management und eine Beschäftigtenanzahl größer 1000. (Licht Schnell und Stahl 1996)

schiede aufgrund der Größe der Unternehmen gibt, aber die Bewertungsrangfolge größenunabhängig ist. Informelle Kanäle werden sowohl von großen wie von kleinen und mittleren Unternehmen am häufigsten in Anspruch genommen, auch über die Landesgrenzen hinweg.

Bei der Analyse des europäischen Innovationssystems erscheint es wichtig, die in einzelnen Ländern bestehenden Wirkungszusammenhänge bei der Generierung und Weitergabe technologischen Wissens explizit zu berücksichtigen. Momentane, länderspezifische Disparitäten im Niveau und Erfolg der Innovationsaktivitäten sind Ausdruck der Unterschiede in der Ausgestaltung der verschiedenen Nationalen Innovationssysteme, aber auch der Nutzung von europaweit verfügbaren Ressourcen. Die Bedeutung der öffentlichen FuE-Infrastruktur im Kontext des Nationalen Innovationssystems im eigenen Land ist zweifellos ein nationales Element, zu dem es zumindest heute und in absehbarer Zeit aus Sicht der Unternehmen keine Alternative gibt. Dies gilt insbesondere für die größeren Staaten. In Deutschland, Frankreich oder England nutzen die Unternehmen das inländische System, vor allem die Wissenschaftseinrichtungen, intensiver als es in den kleineren Staaten der Gemeinschaft geschieht. Die große Bedeutung der nationalen öffentlichen Forschungsinfrastrukturen läßt gerade für diesen Bereich eine Intensivierung der dezentral ausgerichteten, regionalen und nationalen Technologie- und Innovationspolitik sinnvoll erscheinen. Der Zugang zur nationalen Forschung an Universitäten und Forschungseinrichtungen ist - unabhängig von der Unternehmensgröße - von Bedeutung für die Innovationsaktivitäten von Industrie und dienstleistenden Unternehmen.

Für eine europäische Technologiepolitik ist es deshalb ratsam, die nationalen Besonderheiten zu sehen und in Abstimmung mit den Entscheidungsträgern vor Ort zu agieren. Eine stärkere Ausrichtung an den Interessen der Unternehmen, den Nutzern und Hauptakteuren des Systems, von denen sowohl technologische Impulse ausgehen und die gleichzeitig für die Umsetzung neuer Ideen und Erkenntnisse in kommerzielle Erfolge verantwortlich sind, sollte im Sinne einer bedarfsgerechten FuT-Förderpolitik erfolgen.

Die Europäische Kommission legt, basierend auf der Idee Nationaler Innovationssysteme, ihren Aussagen und Forderungen ein weites, viele Bereiche umfassendes Verständnis des Innovationsprozesses zugrunde. Die Funktionsweise eines Nationalen Innovationssystems und mögliche nationale oder strukturelle und regionale Besonderheiten werden dabei nur teilweise hinterfragt. Im Spannungsfeld zwischen nationalen und europäischen Kompetenzen stehen die Kohäsionspolitik und der Subsidiaritätsgedanke, die als Argumente für zentral, d.h. europaweit, oder dezentral, d.h. national oder regional, gesteuerte Maßnahmen die Diskussionen auf der politischen Entscheidungsebene dominieren. Wichtig ist deshalb, die Reichweite Nationaler Innovationsnetze, die Funktionsmecha-

nismen und in Verbindung damit die Zuständigkeiten bei der Unterstützung der Innovationssysteme intensiver zu diskutieren. In offiziellen Stellungnahmen des Bundes wird auch weiterhin das Subsidiaritätsprinzip als leitender Maßstab betont,¹⁶ doch läßt sich in einer Reihe von Fällen die tatsächliche praktische Arbeitsteilung zwischen Bonn und Brüssel nach klaren, festen Prinzipien nicht immer erkennen. Was letztlich in den transnationalen Bereich der EU fällt und was nicht, ist in gewissem Ausmaße interpretationsfähig und damit Gegenstand politischer Diskussionsprozesse (Reger und Kuhlmann 1995). Das Subsidiaritätsprinzip als Gestaltungsrahmen für eine Kompetenzverteilung zwischen EU und den Mitgliedsstaaten bleibt eine Leerformel, solange nicht konkret gesagt wird, welche Aufgaben die Länder oder Regionen nicht zufriedenstellend erfüllen können, damit an ihrer Stelle die EU die Verantwortung übernehmen kann (Heinemann 1996).

Bundesprogramme und EU-Programme richten sich, wie gezeigt, oftmals an die gleiche Klientel und lassen inhaltlich häufig Überschneidungen feststellen. Landesspezifische Programme heben sich davon ab und scheinen dagegen insgesamt andere Spezifika aufzuweisen. Daraus läßt sich der vorläufige Schluß ziehen, daß eine Abstimmung der Programmziele und des Förderangebotes innerhalb der Bundesrepublik eher gewährleistet ist als die Abstimmung zwischen Bundes- und EU-Förderung. Eine Verbesserung der Abstimmung zwischen Bund und EU erscheint immer dringender, zumal die Kommission schon im Vorfeld des fünften Rahmenprogramms zu erkennen gibt, daß sie ihr Engagement in der Innovationsförderung ausdehnen möchte. Um die bestehende Vielfalt an Förderprogrammen nicht noch weiter anwachsen zu lassen, die auf seiten der Unternehmen zu erheblichen Kosten bei der Programmauswahl führt und damit die effiziente gesamtwirtschaftliche Zielerreichung negativ berührt, ist die momentane Abstimmungspraxis von Bund und EU zu überdenken.

Im Zuge eines solchen Diskussionsprozesses zwischen Bund und EU sollte auch eine Verteilung der Aufgaben der unterschiedlichen Förderinstanzen vorgenommen werden, die der Bedeutung von regionalen Besonderheiten Rechnung trägt. Konzept und Ausgestaltung der Maßnahmen sollten stärker auf die zu fördernde Population fokussiert werden. Zudem ist darauf zu achten, daß die Zuordnung von Kompetenzen nicht statisch und einmalig erfolgt. In einer sich

¹⁶ Die Bundesregierung geht davon aus, daß im Sinne der Subsidiarität jede staatliche Ebene die bei ihr zweckmäßigerweise angesiedelten Aufgaben in eigener Verantwortung zu erfüllen hat, da die reiche Vielfalt in Europa verlangt, auf die jeweiligen Besonderheiten angemessen zu einzugehen. (BMBF 1996c)

schnell verändernden Umwelt sollten Mechanismen in den Abstimmungsprozeß eingebaut werden, die der Dynamik des technischen Fortschritts gerecht werden und flexibel sind (Heinemann 1996). Eine solche Arbeits- und Aufgabenverteilung ließe der Europäischen Kommission beispielsweise Raum für die Förderung großtechnischer Systeme oder neuer Technologien, in deren Entwicklung im europäischen Umfeld nur einige wenige Großunternehmen involviert wären, da die Voraussetzungen nur von bestimmten Kandidaten erfüllt werden können. Hingegen sollten Fördermaßnahmen, die eine große Breitenwirkung anstreben, stärker auf der nationalen Ebene und hier bei den Verantwortlichen in den Regionen angesiedelt werden. Eine Arbeitsteilung zwischen der nationalen Förderung und dem Engagement der EU bietet sich zudem dort an, wo die angestrebten Innovationen ein bestimmtes Minimum an Quantität und Qualität benötigen, die am einfachsten im Rahmen gesamteuropäischer Kooperationen erzielt werden kann (Licht, Schnell und Stahl 1996).

Kritisch muß in diesem Kontext insbesondere auch die von der Kommission angekündigte stärkere Zuwendung der EU-Förderung zum Mittelstand angesehen werden, da bereits auf der nationalen Ebene eine Verstärkung der Ausrichtung und Beteiligung von kleinen und mittleren Unternehmen an Förderprogrammen angestrebt wird.¹⁷ Dies gilt insbesondere auch deswegen, da die für die Beantragung und Durchführung der Förderung notwendigen Transaktionskosten für die Unternehmen steigen, je komplexer und langwieriger die Auswahlverfahren und die zu berücksichtigende Programmvielfalt wird. Der Heterogenität der FuE-Arbeiten der kleinen und mittleren Unternehmen wird ohnehin am besten über indirekte oder indirekt-spezifische Maßnahmen Rechnung getragen (Beise et al. 1995).

Im nationalen Dialog zwischen Bund und Ländern wäre schließlich eine weitere Feinabstimmung zweckmäßig, die ähnlich gelagert ist, wie die Abstimmung zwischen Bundes- und EU-Zuständigkeiten. Eine stärkere regionale Ausrichtung wäre bei Maßnahmen zur Förderung des Technologietransfers zwischen

¹⁷ Aus Gründen der Zweckmäßigkeit, der schnellen und einfachen Verwaltungswege hat sich die Mittelstandsförderung als eine überwiegend national zu lösende Aufgabe erwiesen. Das Ziel, kleine und mittlere Unternehmen durch Forschungs- und Innovationsförderung zu unterstützen, läßt sich nach allen Erfahrungen am besten im nationalen oder regionalen Rahmen erreichen. Zudem eignen sich insbesondere indirekte und indirekt-spezifische FuT-Programme zur Stimulierung von Innovationsaktivitäten dieser Unternehmen, die durch verlorene Zuschüsse, Darlehen oder z.B. Anreize zur Vergabe von Beteiligungen eingesetzt werden können. Unter dem Blickwinkel der Effizienz der FuE-Fördermaßnahmen in der gesamten Gemeinschaft erscheint es sinnvoller, gerade für den KMU-Sektor primär auf nationale FuT-Fördermaßnahmen zu setzen. (BMBF 1996c).

öffentlichen Forschungsinstitutionen und privaten Unternehmen denkbar, wenn auf die (erste) Anbahnung von Kontakten und eine Verbreiterung des Innovationsnetzwerkes abgezielt wird. Überregionale Forschungsverbände und spezielle Probleme von nationalem Interesse, wie z.B. die zeitlich begrenzte Förderung ostdeutscher Unternehmen, fallen in den Verantwortungsbereich des Bundes. Der Auf- und Ausbau der Forschungsinfrastruktur, insbesondere die Errichtung von Kompetenzzentren ist eine Aufgabe, die Bund und Ländern gemeinsam bewältigen könnten.

Grundsätzlich ist die Frage zu klären, wie eine europäische Technologie- und Innovationspolitik zu gestalten ist, die auf eine Effizienzsteigerung hinwirkt und nationale Interessen berücksichtigt. Eine auf ein hohes Anspruchsniveau ausgerichtete Förderpolitik, die die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie stärken und die Unternehmen (wieder) an die internationale Leistungsspitze leiten will, verliert möglicherweise an Durchschlagskraft, wenn gleichzeitig versucht wird, das technologische Niveau einzelner Gemeinschaftsstaaten auf das Niveau der Besseren zu heben. Vor dem gleichen Dilemma steht allerdings auch die nationale FuT-Politik bei der Suche nach der Abgrenzung von regionalen Entscheidungsfeldern. Für den technologischen, insbesondere aber den wirtschaftlichen Aufholprozeß scheint eine breit angelegte Wirtschafts- und Strukturpolitik effektiver zu sein als eine Forschungs- und Technologiepolitik. Es sollte nicht vordringliche Aufgabe der europäischen wie der nationalen Technologiepolitik sein, Wirtschaftsförderung zu leisten, da sie dadurch an Wirkung verlieren könnte. FuE-Förderung sollte sich sowohl in der Begründung der Förderung als auch in den Zielen der Förderung auf die originären Aufgaben der FuT-Politik beschränken.

Um im nationalen wie europäischen Kontext das Ziel der Kohäsion nicht aus den Augen zu verlieren und einen wichtigen Beitrag zur Angleichung der Lebensverhältnisse und zum Zusammenwachsen innerhalb der Gemeinschaft leisten zu können, ist die Politik gut beraten, Verantwortlichkeiten zu teilen. Aufeinander abgestimmtes Agieren setzt voraus, daß man Fakten über die unterschiedlichen Bedürfnisse der Unternehmen in den einzelnen europäischen Ländern sammelt, die empirischen Befunde diskutiert und im Dialog zwischen Kommission, Staaten und Regionen Aktionen erarbeitet.

5 Literatur

- Abramowitz, M. (1989), *Thinking about Growth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Arundel, A. und van der Paal, G. (1995), *Innovation Strategies of Europe's Largest Industrial Firms*. MERIT.
- Beise, M. und Felder, J. (1997), *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft im internationalen Vergleich - Auswertungen aus den gemeinsamen Innovationserhebungen in europäischen Ländern im Jahr 1993 (Community Innovation Survey)*. ZEW-Dokumentation (im Erscheinen).
- Beise, M. und Licht, G. (1996), *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft*. in: BMBF (Hrsg.): *Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Materialband*, Bonn.
- Beise, M. und Spielkamp, A. (1996), *Technologietransfer von Hochschulen: Ein Insider-Outsider-Effekt*. ZEW Discussion Paper No. 96-10.
- Beise, M., Licht, G. und Spielkamp, A. (1995), *Technologietransfer an kleine und mittlere Unternehmen: Analysen und Perspektiven für Baden-Württemberg*. Schriftenreihe des ZEW, Bd. 3, Baden-Baden.
- BMBF (1996a) (Hrsg.), *Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands*. Bonn.
- BMBF (1996b), *Bundesbericht Forschung 1996*. Bonn
- BMBF (1996c), *Stellungnahme der Bundesregierung zum Grünbuch der Europäischen Kommission zur Innovation*. Bonn.
- BMBF (1997), *Förderfibel*. Ausgabe 1997. Bonn.
- BMWi (1995), *Verbesserung der Transparenz und Konsistenz der Mittelstandsförderung*. BMWi Dokumentation Nr. 379, Bonn.
- Brooks, H. (1994), *The Relationship Between Science and Technology*. *Research Policy*, Vol. 23, No. 5, pp. 477-486.
- Chesnais, F. (1988), *Technical Co-Operation Agreements between Firms*. *STI-Review*, S. 51-119, Paris.
- Cohen, W. und Levinthal, D. (1990), *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*. *Administration Science Quarterly*, Vol. 35, S. 128-152, Ithaca, N.Y.
- Cook, Ph. und Morgan, K. (1994), *The creative Millieu: A Regional Perspective on Innovation*. in Dodgson, M. and Rothwell, R. (1994), *The Handbook of Industrial Innovation*.
- Dosi et al. (1988), *Technical Change and Economic Theory*. Pinter, London.
- Europäische Kommission (1994), *Weißbuch über Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung - Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert*. Brüssel/Luxemburg
- Europäische Kommission (1996), *Grünbuch zur Innovation*. Revidierte Fassung vom 4.4.1996, Brüssel/Luxemburg.
- Freeman, Ch. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publisher, London.

- Freeman, Ch. (1988), Japan: A New National System of Innovation? in: Dosi et al. (1988), pp. 330-348.
- Gittlemann, M. und Wolff, E. N. (1995), R&D activity and cross-country growth comparisons. Cambridge Journal of Economics, No.1, S. 189-207.
- Grossman, G. und Helpman, E. (1993), Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge, Massachusetts and London.
- Hall, P. (1994), Innovation, Economics and Evolution. New York.
- Harhoff, D. und Licht, G. (1994), Das Mannheimer Innovationspanel. in: Hochmuth, U. und Wagner, J. (Hrsg.) Firmenpanelstudien in Deutschland.
- Harhoff, D., Licht, G. et al. (1996), Innovationsaktivitäten kleiner und mittlerer Unternehmen: Ergebnisse des Mannheimer Innovationspanels. Schriftenreihe des ZEW, Bd. 8, Baden-Baden.
- Heinemann, F. (1996), Die ökonomische Föderalismustheorie und ihre Botschaft für die Kompetenzaufteilung im Mehrebenensystem der Europäischen Union. in: König, Th. et al. (1996).
- Hutschenreiter, G. und Peneder, M. (1994), Ziele und Methoden der Clusteranalysen wirtschaftlicher und innovativer Aktivitäten. WIFO Monatsberichte 11/94.
- Kline, S. J. und Rosenberg, N. (1986), An Overview of Innovation. in: Rosenberg, N. und Landau, R. (eds.), The Positive Sum Strategy. Washington, pp. 275-305.
- König, H. und Licht, G. (1995), Patents, R&D and Innovation: Evidence from the Mannheim Innovation Panel. ifo-Studien 4/1995, S. 521-543.
- König, H., Licht, G. und Staat, M. (1994), FuE-Kooperationen und Innovationsaktivität. in Gahlen, B., Hesse, H. und Ramser, H.J. (Hrsg.), Europäische Integrationsprobleme aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht. Tübingen.
- König, Th. et al. (1996) (Hrsg.), Das europäische Mehrebenensystem. Frankfurt.
- Kukuk et al. (1997), Innovationstätigkeit im Dienstleistungssektor. Schriftenreihe des ZEW (im Erscheinen).
- Licht, G. (1994), Gemeinsam forschen - Motive und Verbreitung von Strategischen Allianzen in Europa. ZEW-Wirtschaftsanalysen, 4/1994.
- Licht, G., Schnell, W. und Stahl, H. (1996), Ergebnisse der Innovationserhebung 1995. ZEW-Dokumentation Nr. 96-05.
- Lundvall, B.-Å. (ed.) (1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London.
- Martin, St. (1993), Advanced Industrial Economics. Oxford.
- Metcalfe, (1995), The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. pp. 409-512, in Stoneman, P. (ed.) Handbook of Economics of Innovation and Technological Change. Oxford.
- Nelson, R. R. (ed.) (1993), National Systems of Innovation: A Comparative Study. Oxford.
- OECD (1995), Special Issue on Innovation Standards. STI-Review, No. 16, Paris.
- OECD (1996), The Knowledge based Economy. Paris.

- OECD (1997), National Innovation Systems: Background Report. DSTI/STP/TIP(97)2, Paris.
- Patel, P. und K. Pavitt (1994), The Nature and Importance of National Innovation Systems. STI Review, No. 14, pp. 9-32.
- Porter, M. (1990), The Competitive Advantage of Nations. New York.
- Romer, P. (1990), Endogeneous Technical Change. Journal of Political Economy, Vol 98, No. 5, pp. S71-S102.
- Soskice, D. (1996), German Technology Policy, Innovation and National Institutional Frameworks. WZB discussion paper FS I 96-319, Berlin.
- SV-Wissenschaftsstatistik (1997), FuE Info 1/1997. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Essen.

Das Wichtigste in Kürze

Das wirtschaftliche Wachstum in den entwickelten Industrieländern beruht in einem immer stärkerem Ausmaß auf technischem Fortschritt und den darauf aufbauenden Innovationen in der Wirtschaft und der Gesellschaft. Doch das Erlangen einer technologischen Wettbewerbsstärke wird neben eigenen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den Unternehmen auch davon abhängen, daß die Betriebe in Netzwerken eingebunden sind oder werden. Die technologischen Verflechtungen ergeben sich aus Kunden- und Zuliefererbeziehungen, aus Kapitalverflechtungen mit Unternehmen im In- und Ausland sowie der Zusammenarbeit mit Universitäten, öffentlichen und industrienahen Forschungseinrichtungen.

Untersuchungen zeigen, daß die Bedeutung des jeweiligen Nationalen Innovationssystems aus der Sicht der Unternehmen nicht unabhängig ist von der Größe der Volkswirtschaft, der Unternehmensgröße und dem technischen Umfeld. Unternehmen in Deutschland sind relativ stark in das deutsche Innovationsnetzwerk eingebunden und kooperieren relativ selten mit ausländischen Partnern. In Deutschland arbeiten weniger Unternehmen bei Forschungsprojekten sowohl mit industriellen Partnern als auch mit Forschungseinrichtungen zusammen als Unternehmen in anderen Ländern in Europa.

Dieser Befund überrascht, da die deutschen Unternehmer bei der Beurteilung der Bedeutung verschiedener Impulsgeber für die eigenen Innovationsaktivitäten die externen Informationsquellen, allen voran Kunden, Lieferanten oder Hochschulen als wichtiger einstufen als die Unternehmen aus anderen europäischen Ländern. Das Interesse an fremden Know-how ist im Prinzip in den deutschen Unternehmen vorhanden und damit auch das Potential für eine Zusammenarbeit. Die deutschen Unternehmen bevorzugen jedoch weniger formalisierte Formen des Wissenstransfers und pflegen persönliche Kontakte und Verbindungen. Vertraglich geregelte Kooperationen oder stark institutionalisierter Technologietransfer findet bei den Unternehmen (bisher) wenig Gegenliebe.

In Deutschland liegen die Hochschulen mit einem Kooperationsanteil von knapp 20 Prozent vor Kunden (17 Prozent) und Lieferanten (15 Prozent) an der ersten Stelle als Kooperationspartner für forschende Unternehmen. Insgesamt aber stehen die deutschen Unternehmen im europäischen Vergleich Kooperationen eher reserviert gegenüber, was in einer Wirtschaftslandschaft, die auf Globalisierung und den weltweiten Austausch von Know-how, Gütern und Dienstleistungen ausgerichtet ist, zum Wettbewerbsnachteil werden kann.