

Die Ausdifferenzierung nationaler Innovationssysteme: Deutschland und Österreich im Vergleich¹

Ausgehend von der Debatte über nationale Innovationssysteme und den zahlreichen Varianten zur systemischen Analyse von Innovationsprozessen, schlägt dieser Artikel ein integriertes Analysekonzept vor, indem er argumentiert, dass es nicht zur Herausbildung autonomer Innovationssysteme auf lokaler, regionaler oder gar europäischer und internationaler Ebene gekommen ist, sondern dass sich vielmehr das nationale Innovationssystem territorial ausdifferenziert hat. Im empirischen Teil wird am Beispiel Deutschlands und Österreichs das Ausmaß der Ausdifferenzierung nationaler Innovationssysteme in Richtung auf die europäische/internationale Ebene oder auf die regional/lokale Ebene anhand der von Lundvall eingeführten Indikatoren überprüft: formale Institutionen und Normen, Finanzsystem, Public Policies, Forschungs- und Bildungssystem sowie Unternehmensaktivitäten. Der Beitrag kommt zu dem Ergebnis, dass die nationalen Innovationssysteme einem beständigen Wandel unterliegen. Diese Ausdifferenzierung variiert wiederum innerhalb der Indikatoren und zwischen den Untersuchungsstaaten. Insgesamt soll dieser Ansatz ermöglichen, die Dynamik des gesamten Ausdifferenzierungsprozesses zu verdeutlichen, da er die wachsende Bedeutung sowohl der regionalen als auch der internationalen Ebene erfasst.

1. Zum Konzept der Ausdifferenzierung nationaler Innovationssysteme

Zur Sicherung von wirtschaftlicher Prosperität und eines sich selbst tragenden Wirtschaftswachstums wird technologischen Innovationen in modernen Wohlfahrtsökonomien eine stetig größere Bedeutung zugemessen (Koopmann/Münnich 1999). Die Innovationsfähigkeit von Unternehmen hängt allerdings nicht allein von organisationsinternen Kapazitäten ab, sondern sie wird wesentlich auch durch das institutionelle Umfeld oder durch technologisch/wissenschaftliche Spezialisierungsmuster bestimmt, in die Innovationsprozesse eingebettet sind. Weil die Ausgestaltung des institutionellen Umfelds zwischen Staaten, aber auch zwischen Regionen innerhalb eines Staates beträchtlich variieren kann, lassen sich die Unterschiede in der technologischen Leistungsfähigkeit von Staaten auch auf das jeweilige institutionelle Umfeld zurückführen.

Zur Untersuchung des Zusammenhangs von technologischen Innovationen und ihrer institutionellen Einbettung haben zu Beginn der 1990er Jahre Autoren wie Freeman (1988; 1995), Lundvall (1992a) und Nelson (1993) das Konzept des Nationalen Innovationssystems entwickelt, das spätestens seit der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zunächst durch eine verstärkte Diskussion über die Existenz regionaler und lokaler Innovationssysteme ausgeweitet wurde. Dabei wurde subnationalen Ebenen und ihren Institutionen sowie lokalen Unternehmensnetzwerken, Transfermechanismen, regionalen Arbeitsmärkten und dem jeweiligen politischen und soziokulturellen Umfeld eine Bedeutung eingeräumt, die durch Untersuchungen nationaler Innovationssysteme nicht ausreichend berücksichtigt worden ist. Darüber hinaus wird unter dem Eindruck der zunehmenden Internationalisierung von Märkten, Technologien und Unternehmensaktivitäten sowie einer fortschreitenden Europäisierung zahlreicher Politik-

bereiche, wenn auch nicht gänzlich die Bedeutung, so doch die Dominanz des nationalen institutionellen Umfelds in Frage gestellt.

In dieser territorialen Perspektive erkennt eine Reihe aktueller Studien eine Herausbildung autonomer Innovationssysteme auf lokaler, regionaler, europäischer oder sogar internationaler Ebene (Acs 2000; Braczyk et al. 1998; Cooke et al. 2000; Dalum et al. 1999; De la Mothe/Paquet 1998; Howells 1999; Mytelka 2000a; 2000b). Im Gegensatz dazu unternimmt dieser Artikel den Versuch, jene Elemente zu identifizieren, die sich innerhalb nationaler Innovationssysteme entweder in Richtung auf die europäische/internationale Ebene oder auf die regionale/lokale Ebene territorial ausdifferenzieren haben. Mit diesem Ansatz soll, stärker als bei der Beschreibung von Innovationssystemen auf einer spezifischen territorialen Ebene, die Dynamik des gesamten Ausdifferenzierungsprozesses deutlich werden. Da diese Prozesse in beide Richtungen verlaufen, kann die wachsende Bedeutung der regionalen und der internationalen Ebene erfasst werden. Indem der Beitrag schließlich das Konzept des nationalen Innovationssystems als Ausgangspunkt nimmt, wird es auch möglich, parallel verlaufende Veränderungen politischer Systeme zu berücksichtigen, weil auch diese Systeme zumindest in Europa trotz ihrer immer noch vorwiegend nationalen Fundierung zunehmend von transnationaler und regionaler Ausdifferenzierung betroffen sind, und weil ferner davon auszugehen ist, dass staatliche Akteure auch in Zukunft wesentliche Ausprägungen eines nationalen Innovationssystems determinieren (vgl. Kuhlmann 1999; 2001).

Dieser Prozess der Ausdifferenzierung wird am Beispiel Deutschlands und Österreichs untersucht. Die Vergleichsstaaten sind als Mitglieder von Europäischer Union (EU), OECD und Welthandelsorganisation (WTO) in vergleichbarer Weise den Bedingungen unterworfen, die eine Forcierung der Internationalisierung und Europäisierung des nationalen Innovationssystems begünstigen. Zum Zweiten verfügen beide Staaten über ein föderatives politisches System, das aufgrund von Entscheidungsbefugnissen und finanziellen Ressourcen auf der

subnationalen Ebene einer Regionalisierung von Innovationsanstrengungen förderlich sein sollte (vgl. Howells 1999, 72f.), auch wenn der österreichische Bundesstaat eher als „zentralisierter Bundesstaat“ bezeichnet werden kann. Beiden Ländern wird man eine eher inkrementelle Innovationskultur bescheinigen können, die sich durch eine Pfadabhängigkeit zugunsten der Weiterentwicklung etablierter Technologien auszeichnet. Allerdings unterscheiden sich beide Staaten beträchtlich im Hinblick auf ihre Größe und ökonomische Bedeutung. Dieser Umstand ist im Rahmen dieser Untersuchung deshalb von Bedeutung, weil die Innovationsforschung kleineren Staaten eine tendenziell größere Bereitschaft zur Internationalisierung ihres Innovationssystems zugesprochen hat (vgl. Gassmann/von Zedwitz 1999).

Der Artikel wird zunächst in Abschnitt 2 die theoretische Diskussion um das Konzept „Nationaler Innovationssysteme“ (NIS) rekapitulieren und in diesem Zusammenhang auf die jüngsten Analysen zu „internationalen/regionalen/lokalen Innovationssystemen“ sowie „Clustern“ eingehen. Im dritten Abschnitt wird ein Analyserahmen vorgeschlagen, welcher es mittels verschiedener Variablen erlauben soll, die Ausdifferenzierung des NIS zu beschreiben. Abschnitt 4 wird die Schlüssigkeit des Analysekonzepts empirisch überprüfen. Abschnitt 5 wird schließlich ein Fazit ziehen und weitere Forschungsfragen skizzieren.

2. Innovationssysteme auf unterschiedlichen territorialen Ebenen?

2.1. Das Konzept des „Nationalen Innovationssystems“

Nationale Innovationssysteme können beschrieben werden als „the set of organizations, institutions, and linkages for the generation, diffusion, and application of scientific and technological knowledge operating in a specific country“ (Galli/Teubal 1997, 345).

Diese breite Definition eines NIS impliziert den Einbezug einer relativ großen Anzahl von Organisationen und Institutionen, welche zur

Darstellung der Funktionsfähigkeit eines NIS erforderlich sind. Auch wenn Lundvall (1992b, 13) es von der theoretischen Perspektive (z. B. lernende Ökonomie, lineares Modell des Technologiewandels) und der zu untersuchenden Zeitperiode abhängig macht, welche Subsysteme und sozialen Institutionen in die Analyse einbezogen werden, und somit eine gewisse Flexibilität des Konzepts zulässt, schlägt er dennoch Basisindikatoren vor, in welchen sich länderspezifische Unterschiede des nationalen Innovationssystems widerspiegeln sollten. Diese sind die interne Organisation der Unternehmen, die Beziehungen zwischen den Unternehmen, die Rolle des öffentlichen Sektors, die institutionelle Beschaffenheit des Finanzsektors sowie die Intensität und die Organisation von Forschung und Entwicklung.

Nationale Innovationssysteme werden folglich durch eine Reihe von Organisationen und Institutionen gekennzeichnet. Zu den Organisationen eines NIS können z. B. politische Akteure, administrative Akteure, regulative Akteure und wirtschaftliche Akteure gerechnet werden (Galli/Teubal 1997, 346). Institutionen können „formaler“ oder „informaler“ Natur sein (Edquist/Johnson 1997, 49). Während z. B. Gesetze und Verordnungen Elemente „formaler“ Institutionen sind, können Traditionen, Praktiken oder Normen der Kooperation unter die „informalen“ Institutionen subsumiert werden. Edquist und Johnson (1997, 50) konstatieren zwar, dass diese Differenzierung bedeutend ist, da das Verhältnis zwischen diesen beiden Formen von Institutionen je nach Land stark variieren kann, die Messung des Einflusses der „informalen“ Institutionen auf den Innovationsprozess dürfte jedoch erhebliche Probleme aufweisen. Der empirische Teil dieses Artikels wird sich daher mit den „formalen“ Institutionen eines Innovationssystems befassen.

Organisationen und Institutionen stehen insofern in enger Beziehung zueinander, als erstere in eine institutionelle Umgebung bzw. in ein bestimmtes Regelwerk „eingebettet“ sind. Auf diese Weise definieren Institutionen die Anreizstruktur für Innovationsaktivitäten in einem Land, formen die in sie integrierten Organisationen und regeln die Beziehungen der Or-

ganisationen zueinander (Edquist/Johnson 1997, 59). Auf der anderen Seite können Institutionen aber auch in die Organisationen eines NIS „eingebettet“ sein, da bestimmte etablierte Praktiken nur in operierenden Unternehmen Relevanz besitzen (z. B. Arbeitnehmer-Arbeitgeber-Beziehungen). Edquist und Johnson (1997, 60) betonen, dass die länderspezifische Konstruktion dieser „gegenseitigen Einbettung“ einen entscheidenden Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Innovationssystems besitzt.

Analysen zum NIS gehen durchaus davon aus, dass der Innovationsprozess nicht ausschließlich innerhalb der nationalen Grenzen abläuft (Lundvall 1992a). Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass sich gerade in einer sich globalisierenden Ökonomie regionale und lokale Innovationssysteme herausbilden. Dennoch betonen auch jüngere Studien, dass nationale Innovationssysteme weiterhin eine zentrale Rolle in der Unterstützung und Lenkung des Innovationsprozesses spielen (vgl. Galli/Teubal 1997; Mytelka 2000b). Im Folgenden werden jene Ansätze, welche Innovationssysteme jenseits der nationalen Ebene erkennen, skizziert.

2.2. Jenseits nationaler Innovationssysteme?

Bereits Lundvall (1992b, 3f.) und Nelson und Rosenberg (1993, 18) haben darauf hingewiesen, dass nationale Innovationssysteme der Spannung zwischen Globalisierung und Regionalisierung, insbesondere aufgrund zunehmender grenzüberschreitender technologischer Allianzen multinationaler Unternehmen, ausgesetzt sind. Außerdem lassen zunehmend internationale Vernetzungen in der Wissenschaft, aber auch in den Innovations- und Diffusionsprozessen, nationale Innovationssysteme zu offeneren Systemen werden (Galli/Teubal 1997).

Eine Existenz europäischer oder gar globaler Innovationssysteme wird vorwiegend damit begründet, dass sich die Wirkung nationaler Politiken, insbesondere der Technologiepolitik, in dem Maße vermindere, in dem Unternehmen Technologie und Geschäftstätigkeit transnational organisieren, während parallel hierzu eine steigende Zahl von Politikbereichen im

Rahmen der Europäischen Integration oder anderer regionaler Integrationsräume international koordiniert werden (Anderson et al. 1998; Jacobs 1998, 712).

Für Caracostas und Soete (1997, 416) sind vor allem die Entstehung post-nationaler Institutionen im Bereich der Wissensinfrastruktur, wie einer europäischen Forschungsförderung, eines Innovations- und Technologietransfers sowie europäischer Programme in Aus- und Weiterbildung, Indizien für ein europäisches Innovationssystem. Die Autoren machen allerdings nicht deutlich, inwieweit sich sowohl Institutionen als auch Organisationen, d. h. die Gesamtheit der Elemente des NIS-Konzepts, auf der europäischen Ebene etabliert haben und in welchem Umfang diese in die nationalen Innovationssysteme eingebettet sind oder gegebenenfalls separat existieren.

Im Gegensatz hierzu wird i. d. R. nicht von einem globalen Innovationssystem gesprochen.² Vielmehr wird die Internationalisierung einzelner Aspekte des Innovationssystems, insbesondere die Internationalisierung der Unternehmensaktivitäten im Bereich Forschung und Entwicklung (F&E), beobachtet (Chesnais/Simonetti 2000; ETAN 1998; Patel/Pavitt 1998). Die Unternehmensstrategien beruhen dabei offenbar auf zwei bedeutenden Faktoren: der Suche nach regionalen, spezialisierten Zentren in relevanten Wissensbereichen sowie der Nähe zu dominierenden Märkten des jeweiligen Geschäftsfelds. Grundlage der unternehmerischen Internationalisierungsstrategien sind dabei die weltweite Nutzung von Technologien³, die weltweite Generierung von Technologien⁴ sowie die weltweite technologische Zusammenarbeit⁵ (Archibugi/Iammarino 1999; Archibugi/Michie 1995).

Größere Aufmerksamkeit haben in den letzten Jahren die Konzepte regionaler bzw. lokaler Innovationssysteme sowie sog. Cluster- und Netzwerk-Ansätze erfahren (vgl. Braczyk et al. 1998; Cooke 2000; Dalum et al. 1999; De la Mothe/Paquet 1998; Howells 1999). Das Konzept regionaler Innovationssysteme (RIS) beruht auf der wachsenden Perzeption, dass die regionale Ebene eine ausgleichende ökonomische Rolle für Innovationsprozesse im Zeitalter

der Globalisierung spielen kann (Cooke et al. 2000, 2).

Offensichtlich unterschiedliche Entwicklungen von Regionen innerhalb desselben nationalen Innovationssystems bestätigen, dass zumindest regionale oder lokale Spezialisierungsmuster und Strukturformen existieren, die Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit von Regionen besitzen. Der Vergleich zweier führender Innovationszentren der USA (Silicon Valley und Route 128 in der Umgebung von Boston) belegt eindrucksvoll, dass sich im Silicon Valley ein netzwerk-basiertes Industriesystem entwickelt hat, in dem Unternehmen durch die Existenz enger sozialer Netzwerke und eines flexiblen Arbeitsmarkts miteinander konkurrieren, aber gleichzeitig auch in kollektiven Lernprozessen veränderte Markt- und Technologiebedingungen antizipiert haben. An der Ostküste hat sich demgegenüber eine auf hierarchische Unternehmensorganisation basierende Struktur erhalten, in der Informationsflüsse weithin vertikal verlaufen und die Grenzen zwischen Unternehmen und lokalen Institutionen bestehen bleiben (Saxenian 1999, 2f.).

Offensichtlich entwickeln sich regionale Innovationssysteme entweder in einem geographischen Raum, der durch eine gemeinsame Sprache, Kultur und territoriale Identität gekennzeichnet ist, oder auf der Ebene staatlicher Einheiten größerer Länder, wie etwa in den deutschen Bundesländern oder den Bundesstaaten der USA. Im Hinblick auf Innovation ist die zentrale Frage dieses Konzepts, in welcher Weise das institutionelle und kulturelle Umfeld einer Region Innovationen unterstützt oder behindert.

Während die VertreterInnen des Konzepts nationaler Innovationssysteme betonen, dass die Funktionsfähigkeit des Systems die Existenz aller relevanten Komponenten voraussetzt, gehen die ProtagonistInnen des Konzepts regionaler Innovationssysteme davon aus, dass ein RIS nicht alle Elemente eines NIS aufweisen muss (Cooke et al. 2000, 21). RIS werden vielmehr als Teil eines Mehrebenensystems gesehen (Howells 1999, 87).

In engem Zusammenhang mit dem RIS-Konzept stehen sog. Cluster- und Netzwerk-Ansätze

ze (Mytelka 2000a; OECD 1999a; Roelandt/den Hertog 1998). Cluster sind regionale/lokale Konzentrationen von produzierenden, zu-liefernden und dienstleistenden Unternehmen in einem oder mehreren Sektoren. Diese Unternehmen werden durch eine aus Universitäten, Forschungs-instituten, Finanzierungsinstituten, In-kubatoren sowie Kommunikations- und Transportsystemen bestehende Infrastruktur unterstützt. Indem ein Cluster sektorüber-greifend wirken kann, bietet dieser Ansatz eine Alternative zu klassischen horizontalen Sektor-ansätzen (Roelandt/den Hertog 1998, 18). In der Kombination aus horizontalen und vertikalen Akteursbeziehungen besteht der Mehrwert eines Clusters.

Trotz aller Internationalisierungstendenzen und regionaler Ausprägungen wird die Bedeutung des nationalen Umfelds für Innovations-prozesse vor allem durch die fortbestehenden Spezialisierungsmuster einzelner Nationalstaa-ten deutlich. Nationale Innovationssysteme variieren beträchtlich im Hinblick auf die Ausrich-tung der staatlichen Forschungs- und Techno-logiepolitik, die Verteilung und den Erfolg öffentlicher F&E-Förderung, die technologische Orientierung der industriellen Forschung und in Bezug auf die technologische Entwicklung von Unternehmen und ihre Akquisitionsstrategien (Pauly 1999).

3. Analyserahmen

Die vorangegangenen Ausführungen haben deutlich gemacht, dass das Konzept des „Nati-onalen Innovationssystems“ einerseits ein sehr genaues Indikatoren-Raster zur Beschreibung und Analyse der institutionellen Einbettung technischer Innovationen entwickelt hat. Andererseits sind die Studien zur Existenz loka-ler, regionaler, europäischer oder globaler Innovationssysteme nur bedingt überzeugend, da der Nachweis der Autonomie eines Inno-vationssystems jenseits des NIS unter Einschluss aller relevanten Komponenten ausbleibt.

Der hier vorgeschlagene Analyserahmen wird daher die Elemente des NIS für verschiedene territoriale Ebenen, d. h. für die lokale, die regi-

onale, die nationale, die europäische sowie die internationale Ebene, nachzeichnen. Das sich hieraus ergebende Muster wird die Aus-differenzierung des nationalen Innovations-systems darstellen. Dieser Analyserahmen lässt es einerseits zu, den Innovationsprozess weiterhin mit Hilfe des NIS zu begreifen, andererseits vernachlässigt er nicht jene Ent-wicklungen, die das NIS zu einem „offeneren“ System gemacht haben (d. h. Internationalisie-rung, Europäisierung, Regionalisierung).

Die Ausdifferenzierung nationaler Inno-vationssysteme kann in Anlehnung an Lundvall (1992b, 13) anhand folgender Indikatoren nach-gezeichnet werden:

1. Liberalisierung, Regulierung, Standardisie-rung: Hierunter werden in diesem Beitrag for-male Institutionen und Normsetzungen be-schrieben, die sich spätestens seit den späten 1980er Jahren in beträchtlichem Maße aus-differenziert haben.
2. Finanzsystem: Im Hinblick auf die Finanze-rung technischer Innovationen und die Kommerzialisierung wissenschaftlicher Er-kenntnisse spielt die institutionelle Ausgestal-tung des Finanzsektors (banken-zentriert oder kapitalmarkt-zentriert) innerhalb eines nati-onalen Innovationssystems eine wesentliche Rolle (vgl. auch Christensen 1992).
3. *Public Policies*: *Public Policies* umfassen Forschungs- und Technologiepolitik (F&T-Politik) sowie Steuer- und Arbeitsmarktpolitik (vgl. auch Freeman 1992; Gregersen 1992). Dieser Artikel beschränkt sich auf den für den Innovationsprozess zentralen Bereich der For-schungs- und Technologiepolitik.
4. Forschungs- und Bildungssystem: Forschung und Bildung spielen eine wichtige Rolle in der Generierung, Bereitstellung und Vermitt-lung von Wissen und Grundlagenforschung (vgl. auch OECD 2000b, 5).
5. Unternehmensaktivitäten: Unternehmen ten-dieren zunehmend dazu, Forschungs- und Entwicklungsprozesse international zu orga-nisieren. Investitionsentscheidungen in F&E werden dabei im Hinblick auf die Existenz spezieller Innovations- und Kompeten-zentren getroffen, die in einem für das Unter-nehmen strategisch wichtigen spezifischen

Produktsegment oder Technologiefeld ausgewiesen sind.

Für die Untersuchungsstaaten Deutschland und Österreich werden Fallbeispiele aus den Sektoren Biotechnologie und der Telekommunikation herangezogen, die Hinweise auf die verschiedenen Ausdifferenzierungsprozesse geben sollen. Folglich handelt es sich hierbei nicht um die Darstellung systematischer Ergebnisse eines Länder- und Sektorenvergleichs, sondern um den Versuch einer Fortentwicklung eines etablierten Analysekonzepts durch die Integration verschiedener Untersuchungsstränge in der Innovationsforschung.

4. Ausdifferenzierung nationaler Innovationssysteme

4.1. Liberalisierung, Regulierung und Standardisierung

4.1.1. Liberalisierung

Unter Liberalisierung ist an dieser Stelle die Beseitigung tarifärer und nichttarifärer Handelshemmnisse für den grenzüberschreitenden Verkehr von Waren, Dienstleistungen, Kapital und (in Einzelfällen) von Personen gemeint. Solche Liberalisierungsbestrebungen finden sich auf Ebene des GATT/WTO wie auch auf der Ebene regionaler Integrationsräume wie der Europäischen Union oder der Nordamerikanischen Freihandelszone (NAFTA). Sie können entweder vollständige ökonomische Sektoren (z. B. Dienstleistungen) erfassen oder gezielt Maßnahmen zur Schaffung von Freihandel in bestimmten Branchen (etwa der Telekommunikation) betreffen (Kaiser 1997; 1998; 2001). Für den Bereich der Innovation werden an dieser Stelle die Liberalisierung des Kapitalmarktes und des Telekommunikationsmarktes als bedeutsam angesehen, weil beide Bereiche einer internationalen Organisation von Forschung und Technologie förderlich sind und somit eine Ausdifferenzierung nationaler Innovationssysteme forcieren (vgl. hierzu insbesondere OECD 2000d, 49 ff.).

Sowohl im Bereich der Kapitalmarktliberalisierung wie auch der Beseitigung von Handelshemmnissen für Telekommunikationsdienste und -güter sind Maßnahmen auf Ebene der EU und der WTO vereinbart worden. Die Kapitalmarktliberalisierung, die insbesondere im Hinblick auf ausländische Direktinvestitionen von Bedeutung ist, ist eine der vier Freiheiten des europäischen Binnenmarktes und wird seit Mitte der 1960er Jahre vorangetrieben. Mit der Vollendung der Europäischen Währungsunion soll auch die Schaffung eines gemeinsamen europäischen Finanzraumes (Oppermann 1999, 622ff.) abgeschlossen sein, wenngleich insbesondere in der Steuerharmonisierung noch zahlreiche Differenzen zwischen den Mitgliedstaaten bestehen. Auf der WTO-Ebene findet die Liberalisierung von Finanzdienstleistungen durch das GATS-Abkommen statt, das grundsätzlich alle Dienstleistungsbereiche erfasst und Unternehmen den Zugang zu ausländischen Märkten unter den Bedingungen der Meistbegünstigung und der Inländerbehandlung einräumt.

Im Hinblick auf die Telekommunikationsindustrie fällt die Liberalisierung des Dienstleistungsbereichs durch die WTO ebenfalls unter das GATS-Abkommen und verpflichtet alle Mitgliedstaaten grundsätzlich, ausländischen Anbietern diskriminierungsfreien Zugang zu ihren öffentlichen Netzen zu gewähren. Im Bereich der Telekommunikationsgüter existiert seit 1997 ein Abkommen über den Handel mit Informations-Technologie-Produkten (ITA), dem inzwischen 54 WTO-Mitgliedstaaten beigetreten sind. Es erlaubt unter diesen Staaten den zollfreien Handel von etwa 90 % der Telekommunikationsgüter, entsprechend einem Warenwert von 600 Mrd. US-Dollar (Senti 2001, 47ff.). Die Europäische Union ist in ihren Liberalisierungsanstrengungen deutlich weiter vorangeschritten und hat seit Ende der 1980er Jahre – zeitgleich mit den meisten ihrer Mitgliedstaaten – Initiativen zur Aufhebung der nationalen Postmonopole, zur Liberalisierung der öffentlichen Telekommunikationsnetze und des Kommunikationsgüterhandels eingeleitet. Mit dem Zieldatum 1998 sind die europäischen Telekommunikationsmärkte liberalisiert wor-

den, wobei die entsprechenden Regelungen mit dem Beitritt 1995 auch für Österreich verbindlich geworden sind.

Für Deutschland und Österreich ist es im Rahmen von Liberalisierungs- und Harmonisierungsinitiativen auf Ebene der Europäischen Union von Bedeutung, dass ihre subnationalen Einheiten durch komplexe Länderbeteiligungsverfahren an der Willensbildung und Gesetzgebung in der EU beteiligt sind. Auch wenn die österreichischen Bundesländer insbesondere im Hinblick auf ihre Stellung im Ministerrat nicht so weitreichende Befugnisse durchsetzen konnten wie die deutschen Länder, bleibt ihre Beteiligung doch ein wichtiges Indiz für die zeitgleiche Regionalisierung und Europäisierung nationaler Innovationssysteme.

4.1.2. Regulierung

Die Ausdifferenzierung staatlicher Regulierung lässt sich vor allem mit Blick auf einzelne Sektoren beschreiben. In der Biotechnologie beispielsweise verfügen sowohl Deutschland als auch Österreich über ein Gentechnikgesetz und spezifizierende Verordnungen, deren Grundlage europäische Richtlinien über die Anwendung genetisch veränderter Mikroorganismen in geschlossenen Systemen und über die absichtliche Freisetzung von genetisch veränderten Organismen in die Umwelt sind.

Im Unterschied zu Österreich ist die Bewilligungspraxis in Deutschland stark dezentralisiert, d. h. grundsätzlich sind die Mittelbehörden (z. B. Landratsämter) genehmigungsberechtigt. In den Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg wurde eine Konzentration der Genehmigungspraxis dahingehend vorgenommen, dass nur einzelne Mittelbehörden in bestimmten Regierungsbezirken genehmigungsberechtigt sind. Diese dezentralen Zuständigkeiten in der Bundesrepublik führen durchaus zu einer regional unterschiedlichen Genehmigungspraxis, was nicht ohne Auswirkung auf die Entwicklung einzelner Standorte geblieben ist. Vor der Entscheidung über eine Genehmigung muss die Behörde eine Stellungnahme der Zentralen Kommission für die Biologische Sicherheit einholen. Freisetzungen werden vom

Robert-Koch-Institut, einer zentralen Forschungs- und Referenzeinrichtung des Bundesministeriums für Gesundheit, bewilligt.

In Österreich ist das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur für die Genehmigung von Anträgen aus dem universitären Bereich zuständig, das Bundesministerium für Soziale Sicherheit und Generationen für alle anderen Anträge sowie für den Bereich humane Genanalyse und Gentherapie. Zudem nimmt das Umweltbundesamt für das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zu Freisetzungsanträgen Stellung.

4.1.3. Standardisierung

Die Festlegung technischer Standards kann sich prinzipiell auf Produkte und Prozesse beziehen, wobei prozess-orientierte Standards nicht nur für Produktionsverfahren entwickelt werden, sondern zunehmend auch für Forschungs- und Entwicklungsprozesse. Eine territoriale Ausdifferenzierung wird zunächst dadurch forciert, dass standardisierte F&E-Prozesse die Organisation von Forschung und Entwicklung über verschiedene geographische Räume erleichtern. So sind beispielsweise in der Genom-basierten Pharmaforschung einzelne F&E-Phasen (z. B. Target-Identifizierung und Target-Validierung sowie klinische Entwicklung) auf allen weltweiten Lead-Märkten (insbesondere in den USA und Europa) entweder technologisch determiniert oder durch Zulassungsbehörden standardisiert worden. Dies ermöglicht es den beteiligten Unternehmen, z. B. die Ermittlung krankheitsauslösender Gene, die Entwicklung bioinformatischer Screeningverfahren oder die klinische Entwicklung an spezialisierte F&E-Institutionen in diesen Lead-Märkten auszulagern oder durch strategische Allianzen mit dort ansässigen Unternehmen integrierte F&E-Prozesse zu konzipieren. Von dieser Möglichkeit haben in jüngerer Zeit insbesondere traditionelle Pharmaunternehmen Gebrauch gemacht. So hat etwa das Unternehmen Bayer seit der zweiten Hälfte der 1990er Jahre insgesamt zehn F&E-Kooperationen mit biotechnologischen Unternehmen in den

USA und Europa geschlossen und zusätzliche Pharmaforschungszentren in den USA, Japan, Großbritannien und Deutschland errichtet. Alle diese Organisationen sind in einen integrierten Pharmaforschungsprozess einbezogen.

In der Telekommunikation waren in Zeiten öffentlicher Postmonopole ausschließlich nationale Telekommunikationsverwaltungen für die Entwicklung von Standards zuständig. Die Interoperationalität der verschiedenen nationalen Netze wurde durch die Koordination von technischen Standards durch die nationalen Telekommunikationsverwaltungen sichergestellt, die vorwiegend im Rahmen der *International Telecommunications Union (ITU)* stattfand. Seit Ende der 1980er Jahre nimmt die Bedeutung der europäischen Ebene in der technischen Standardisierung im Telekommunikationssektor parallel zur Intensivierung der Telekommunikationspolitik der Europäischen Gemeinschaft zu. Die Vereinheitlichung technischer Standards wurde als eine Vorbedingung für die Errichtung eines europäischen Binnenmarktes für Telekommunikationsgeräte und -dienste betrachtet und institutionell mit der Gründung des *European Telecommunications Standards Institute (ETSI)* vorangetrieben.

4.2. Finanzsystem

Beide Untersuchungsstaaten verfügen traditionell über einen dezentralen banken-zentrierten Finanzsektor, in dem unternehmerische Aktivitäten vorwiegend aus Profiten der Firmen selbst oder durch Kreditvergabe von Banken finanziert werden.

Spätestens seit den 1980er Jahren wurde erkennbar, dass ein enger Zusammenhang zwischen der Zunahme von Unternehmensgründungen in wissensbasierten Industrien und der Verfügbarkeit von privatem Wagniskapital besteht. Insbesondere in den USA, die im Unterschied zur Mehrzahl der europäischen Staaten über ein kapitalmarkt-orientiertes Finanzsystem verfügen, engagierten sich private Risikokapitalfonds zunehmend in verschiedenen High-Tech-Sektoren wie der Computer-, Telekommunikations- oder Biotechnologie-

industrie, indem sie jungen Unternehmen Beteiligungskapital zur Verfügung stellten.

Dem Beispiel der US-amerikanischen Technologiebörse NASDAQ folgend, sind seit Mitte der 1990er Jahre an den führenden europäischen Finanzplätzen (Frankfurt, London, Paris, Madrid, Brüssel etc.) auf Hochtechnologieunternehmen spezialisierte Börsensegmente entstanden, die insbesondere KMUs einen erleichterten Zugang zum Eigenkapitalmarkt geben. So sind am Neuen Markt in Frankfurt am Main knapp drei Jahre nach seiner Eröffnung etwa 340 in- und ausländische Unternehmen gelistet, u. a. eine Vielzahl österreichischer KMUs.

Die Verfügbarkeit von Venture Capital (VC) in Österreich liegt trotz hoher Wachstumsraten immer noch beträchtlich unterhalb des EU-Durchschnitts von 0,31 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP). Im Jahr 1999 wurden in Österreich 0,046 % des BIP in Wagniskapital investiert, in Deutschland waren es 0,159 % (OECD 2000c, 19). Während in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1999 eine Risikokapitalsumme von mehr als 1,1 Mrd. EURO in 670 Unternehmen investiert wurden, waren es in Österreich lediglich 16 Mio. EURO für 26 Unternehmen (PWC 2000, 6f.).

Am Beispiel der eigenkapital-basierten Finanzierung von technologischer Entwicklung lässt sich die territoriale Ausdifferenzierung nationaler Innovationssysteme beschreiben. Unter dem Aspekt der räumlichen Ausdifferenzierung wird einerseits eine zunehmende Bedeutung internationaler Investitionen in VC und an nationalen Technologiebörsen erkennbar, die das Ergebnis der Kapitalmarktliberalisierung im Rahmen des Europäischen Binnenmarktes und auf Ebene der WTO sind. Andererseits bedürfen Eigenkapitalfinanzierungen in weit stärkerem Maße der räumlichen Nähe von Investoren und Unternehmen, als dies unter den Bedingungen der kreditbasierten Innovationsfinanzierung der Fall gewesen ist. Spezialisierte VC-Gesellschaften siedeln sich deshalb in direkter räumlicher Nähe zu führenden Technologiestandorten an, weil sie zur Auswahl lukrativer Investments auf die Einbeziehung in lokale Innovationsnetzwerke angewiesen sind.

Die Bedeutung des lokalen Innovationsmilieus für die Bereitstellung von VC lässt sich eindrucksvoll am Beispiel des Biotechnologiestandortes München darstellen. Von den 105 kleinen und mittleren Biotechnologieunternehmen in der Region – darunter knapp 70 Neugründungen seit 1996 – werden 46 durch VC finanziert, fünf Unternehmen gelang bislang der Gang an den Neuen Markt (BioM AG 2000). Eine typische VC-Finanzierung ergibt sich zumeist durch ein Co-Investment privater VC-Gesellschaften, der bundeseigenen *Technologiebeteiligungsgesellschaft* (tbG), der staatlichen *Bayern Kapital* und aus Projektfördermitteln des *Bundesforschungsministeriums* oder des *Bayerischen Finanzministeriums*. Aus dieser Konstellation lässt sich erkennen, dass die Existenz privaten VCs in hohem Maße von öffentlichem Engagement auf Bundes- und Landesebene abhängt, wobei staatliche Investitionsleistungen in allen Fällen nur als Teilfinanzierungen angeboten werden.

Das Zentrum österreichischer VC-Aktivitäten lässt sich eindeutig in Wien verorten. Unter den 16 privaten VC-Gesellschaften, die Mitglieder der *European Private Equity and Venture Capital Association (EVCA)* sind, befindet sich nur eines, das nicht in der Hauptstadt angesiedelt ist. Eine Finanzierungskomponente für Ausgründungen aus Wiener Universitäten ist Teil der lokalen *TechGate Vienna*-Initiative. Staatliche VC-Programme existieren sowohl auf nationaler wie auf regionaler Ebene. Obwohl sich in Österreich und insbesondere am Standort Wien die Verfügbarkeit von VC in jüngster Vergangenheit verbessert hat, lässt sich der Erfolg in Form von erfolgreichen Start-up-Unternehmen zumindest in der Biotechnologie noch wenig erkennen. Von den 66 Biotech-Unternehmen in Österreich wurden nur 18 nach 1995 gegründet, 12 dieser Neugründungen haben sich in Wien angesiedelt (Innovationsagentur Wien 2001).

4.3. Forschungs- und Technologiepolitik

Forschungs- und Technologiepolitik ist einerseits zur Aufrechterhaltung von Standort-

vorteilen gerade in Zeiten zunehmender Internationalisierung von zentraler Bedeutung für die nationale Innovationspolitik, andererseits gerät auch dieses Politikfeld in das Spannungsfeld zwischen Internationalisierung, Europäisierung und Regionalisierung (vgl. Grande 2000; 2001; Prange 2001a; 2001b).

4.3.1. Gesetzliche Regelungen in der Forschungspolitik

Deutschland. Basis für die bundesdeutsche Forschungsförderung ist Art. 5 Grundgesetz (GG), der die Freiheit der Forschung garantiert. Gemäss Art. 91b GG können Bund und Länder bei der Forschungsfinanzierung zusammenwirken, wenn die Förderung von Einrichtungen oder Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung von überregionaler Bedeutung ist. Seit 1975 regelt eine Rahmenvereinbarung diese Zusammenarbeit.

Österreich. In Österreich ist die Forschungs- und Technologieförderung durch drei Gesetze geregelt: das Forschungsförderungsgesetz (FFG) von 1967, das Forschungsorganisationsgesetz (FOG) von 1981 sowie das Innovations- und Technologiefondsgesetz von 1987. Mit dem FFG wurden der „Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)“ sowie der „Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft (FFF)“ geschaffen, welche sowohl Projekte der Grundlagenforschung als auch Projekte der industrienahen angewandten Forschung und Entwicklung fördern. Das FOG hat vor allem die Grundsätze und Ziele für die Förderung der Forschung aus Bundesmitteln normiert. Mit dem Innovations- und Technologiefondsgesetz war die Finanzierung anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung und die Förderung der Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte und Verfahren intendiert.

Europäische Union. Mit der 1987 in Kraft getretenen Einheitlichen Europäischen Akte (EEA) hat die Gemeinschaft erstmals Kompetenzen in der Forschungs- und Technologiepolitik übertragen bekommen. Der neue Vertrag übertrug der Kommission das Initiativrecht für die Implementierung mehrjähriger Forschungs-

rahmenprogramme. Im Zuge der zweiten Vertragsreform wurde das Europäische Parlament im Vertrag von Maastricht (1993) mittels des Verfahrens der Mitentscheidung stärker an den Entscheidungsprozessen über die Rahmenprogramme beteiligt, während mit dem Inkrafttreten des Amsterdamer Vertrags (1999) schließlich die Notwendigkeit der Einstimmigkeit im Rat auch für die Verabschiedung der Rahmenprogramme aufgehoben wurde. Dies hat zur Konsequenz, dass erstmals mit der Verabschiedung des sechsten Forschungsrahmenprogramms einzelne Mitgliedstaaten ihre Vetomöglichkeit verlieren.

Internationale Regelungen. Internationale Technologieregime sind bislang noch selten und treten insbesondere dort auf, wo Risiko- regulierung oder Patentschutz betroffen sind (vgl. Barben/Behrens 2000). Das im Rahmen der UN-Biodiversitätskonvention abgeschlossene Cartagena-Protokoll regelt diesbezüglich den grenzüberschreitenden Verkehr gentechnisch veränderter Organismen, während das WTO-Abkommen über handelsbezogene geistige Eigentumsrechte (TRIPS) die Einhaltung von Mindeststandards im Bereich des internationalen Patentschutzes garantiert.

4.3.2. Forschungsförderung

Deutschland. Wirtschaft, Bund sowie Länder sind die drei wichtigsten Financiers der deutschen Forschungs- und Technologieförderung. Die Wirtschaftsunternehmen sind traditionell die größten Investoren in Forschung und Entwicklung. 1999 entfielen 63,5 % der F&E-Ausgaben in der Bundesrepublik auf den Wirtschaftssektor, 18,1 % auf den Bund, 16 % auf die Länder, der Rest auf private Institutionen ohne Erwerbzzweck sowie die EU. Insgesamt entfielen 1999 lediglich 2,3 % der gesamten bundesdeutschen Forschungsausgaben auf ausländische Geldquellen. Dieser Anteil ist zwar noch relativ gering, er hat sich seit Beginn der 1980er Jahre jedoch verdoppelt (alle Zahlen BMBF 2000). Der größte Anteil der staatlich finanzierten nicht-militärischen F&E-Ausgaben entfällt dabei in Deutschland auf die Hochschulforschungsmittel (39,2 %), gefolgt von nicht-

zielorientierter Forschung (15,8 %), industrieller Produktivität und Technologie (12,2 %) und Weltraumforschung (4,7 %).

Bund und Länder betreiben eigenständige F&T-Politiken in Form institutioneller und Projektförderung. Der Bund wird insbesondere in den sog. Schlüsseltechnologien (Neue Technologien, Informations- und Kommunikationstechnologien und Lebenswissenschaften) aktiv. Im Bereich der Biotechnologie kann das Programm BioRegio dabei als Prototyp „regionaler Innovationspolitik“ (Dohse 2000) betrachtet werden, in welcher die verschiedenen territorialen Ebenen nicht separat voneinander, sondern in enger Kooperation miteinander agieren. Das als Wettbewerb zwischen den Biotechnologie-Regionen konzipierte Programm hat dazu geführt, dass sich insgesamt 17 BioRegionen bildeten, von denen drei als Siegerregionen durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziell bevorzugt gefördert werden.

Die Bundesländer konzentrieren sich inhaltlich auf die Förderung von KMU, die Hochschulforschung sowie den Technologietransfer. Große Bundesländer wie Bayern, Baden-Württemberg oder Nordrhein-Westfalen intensivieren zudem zusehends ihre internationale Kooperation, indem sie verstärkt EU-Mittel einwerben, bilaterale Abkommen schließen oder einem WTZ-Abkommen über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit der Bundesrepublik beitreten.

Österreich. Die prozentuale Aufteilung der Forschungsförderung in Österreich weist interessante Unterschiede zum deutschen Fall auf. Dort wurden im Jahr 2000 40 % der Mittel durch die Wirtschaft, 32 % durch den Bund, lediglich 5,7 % durch die Länder und 21 % durch ausländische Quellen bereitgestellt (DIHT 2001).

In Österreich fließen 66 % der Mittel in die Hochschulen, 13,8 % in die nicht-zielorientierter Forschung, 5,8 % in die Forschung zur Verbesserung der industriellen Produktivität und Technologie sowie 3,2 % in die Forschung zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktivität (BMBF 2000, 128f.). Das österreichische Forschungssystem ist folglich im Vergleich zum bundesdeutschen stark universitätsorientiert.

Die österreichische Forschungspolitik wird von einer „starken nationalen Basis“ dominiert (BMBWK/BMVIT 2000, 43). Die Schwerpunkte liegen in der Umweltforschung, den Lebenswissenschaften, technologiepolitischen Maßnahmen, den Verkehrstechnologien, der Energieforschung und der biomedizinischen Technik. Ähnlich wie Deutschland hat auch die österreichische Regierung die Biotechnologie in das Zentrum ihrer F&T-Politik gerückt (BMBWK/BMVIT 2000, 72). Anders als Deutschland hat Österreich jedoch bisher auf eine Stimulierung des Regionen-Wettbewerbs verzichtet. Ein entscheidender Grund hierfür ist, dass die Länder nur eine sehr geringe Rolle in der österreichischen F&T-Politik spielen. Eine engere Kooperation zwischen Bund und Bundesländern findet seit Mitte der 1990er Jahre allein im Bereich der Rohstoff-, Energie- und Umweltforschung statt (vgl. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung et al. 1996, 66f.).

Europäische Ebene. Forschungsförderung von Seiten der EU-Ebene erhalten beide Länder als EU-Mitglieder aus den mehrjährigen Forschungsrahmenprogrammen (FP). Die gesamte Forschungsförderung der EU im Rahmen der bisherigen fünf Programme beläuft sich auf ca. 41,7 Mrd. EURO seit 1984. Für die Dauer des aktuellen fünften FPs (1998–2002) beträgt die Förderung ca. 14,2 Mrd. EURO, also durchschnittlich 2,8 Mrd. EURO pro Jahr. Innerhalb des fünften EU-Rahmenprogramms wird europäische F&T-Politik entlang der spezifischen Programme „Informationstechnologie“, „Wettbewerbsorientiertes und nachhaltiges Wachstum“, „Lebensqualität und Management lebender Ressourcen“, „Energie, Umwelt und nachhaltige Entwicklung“ sowie verschiedener horizontalen Aktionen (z. B. internationale Kooperation) durchgeführt.

Außerhalb des EU-Rahmens wurde europäische Forschung ab 1985 zunächst in Form strategischer Großprojekte innerhalb der EUREKA-Initiative praktiziert. Die Schwerpunkte liegen heute vor allem in den Bereichen Biotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologie sowie Umwelttechnologie. Deutschland war bis Ende 1999 an insgesamt

467 Projekten mit einem Finanzvolumen von über 7,2 Mrd. EURO beteiligt (EUREKA/COST-Büro 2000, 18). Österreichische Organisationen nehmen an rund 13 % aller bisher eingereichten EUREKA-Projekte teil. Dies sind insgesamt über 230 Projekte mit einem Projektvolumen von rund 230 Mio. EURO (BMBWK/BMVIT 2000, 151).

Fazit. Es kann festgehalten werden, dass die F&T-Politik in beiden Staaten durch Akteure auf mehreren Ebenen stattfindet. Sowohl deutsche als auch österreichische Forschungsakteure sind im Rahmen der europäischen Forschungsförderung international vernetzt. Deutlich wird andererseits auch, dass in Deutschland die regionale Länderebene im Bereich der F&T-Politik eine wesentlich bedeutendere Rolle spielt als in Österreich. Der hohe Auslandsanteil in der österreichischen Forschungsfinanzierung ist vor allem auf Zahlungen europäischer Unternehmen, die Österreich zum Forschungsstandort gewählt haben, zurückzuführen (DIHT 2001).

4.4. Bildungs- und Forschungssystem

Die Bildungssysteme der Vergleichsstaaten weisen insofern eine ähnliche Struktur auf, als nahezu 100 % der Bildungsausgaben in öffentliche Institutionen fließen. Deutsches und österreichisches Bildungssystem unterscheiden sich allerdings hinsichtlich ihrer Finanzierung. Das deutsche System ist durch eine wesentlich stärker regionale Ausrichtung gekennzeichnet. Dies bedeutet für den Bereich der primären und sekundären Ausbildung, dass in Deutschland die Bundesländer 77 % der Bildungsausgaben aufbringen (Bund 5 %, Gemeinden 18 %), während in Österreich die Bundesregierung mit einem Anteil von 67 % (Länder 12 %, Gemeinden 21 %) Hauptfinanzier ist (OECD 2000b, 112). Im tertiären Bildungssektor werden in Österreich 97 % der Mittel durch die Bundesregierung und 3 % durch die Länder aufgebracht, in Deutschland entsprechend nur 12 % durch die Bundesregierung, 86 % durch die Länder und 2 % durch die lokale Administration (OECD 2000b, 113). Die deutlich höhere Bedeutung der deutschen Länder in der Bildungspolitik lässt

sich trotz gemeinsamer Bildungsplanung von Bund und Ländern sowie der Gemeinschaftsaufgabe Hochschulbau dadurch erkennen, dass etwa der Freistaat Bayern seit Mitte der 1990er Jahre insgesamt knapp 450 Mio. EURO seiner Privatisierungserlöse von fast 3 Mrd. EURO in die Verbesserung der Hochschulinfrastruktur investiert hat.

Während diese Ausdifferenzierung des NIS eher traditionell, d. h. insbesondere verfassungsrechtlich, begründet ist, lässt sich ebenso eine zunehmende Ausdifferenzierung in Richtung Europäisierung bzw. Internationalisierung feststellen. In diesem Zusammenhang führt die OECD (1999b) aus, dass sich diese Ausdifferenzierung innerhalb supra-nationaler regionaler Gruppierungen, also vor allem innerhalb der EU, vollzieht. Diese Internationalisierung wird insbesondere in der EU durch die Programme LEONARDO (berufliche Bildung), SOCRATES (allgemeine Bildung), TEMPUS (Hochschulzusammenarbeit) und YOUTH (Jugendarbeitslosigkeit) gefördert, welche für den Zeitraum 2000–2006 ein Finanzvolumen von 3,5 Mrd. EURO haben (ohne TEMPUS, da die Beträge jährlich neu festgelegt werden).

Ein Indikator für die Internationalisierung des Bildungssystems ist die internationale Mobilität von Studierenden. 13 % aller im OECD-Ausland Studierenden hat Deutschland als Gastland gewählt, 2 % haben sich für Österreich entschieden. Der Anteil ausländischer Studierender beträgt in Österreich ca. 11 %, in Deutschland 8 %. 4 % der Studierenden mit österreichischem Pass und 2 % der Studierenden mit deutschem Pass wählten 1998 eine ausländische Universität (OECD 2000b, 177ff.). Weitere Maßnahmen zur Internationalisierung betreffen in beiden Staaten die Einrichtung englischsprachiger Ausbildungsangebote und die Einführung von Bachelor-Studiengängen.

Das öffentlich finanzierte Forschungssystem in der Bundesrepublik Deutschland lässt sich als außerordentlich komplex und hoch-differenziert beschreiben. Neben der Forschung an den Hochschulen existiert eine Vielzahl von außer-universitären Forschungseinrichtungen, die in Bezug auf Grundlagenforschung und angewandte Forschung differenziert und speziali-

siert sind. Diese Differenzierung kann am Beispiel biotechnologischer Forschung in Deutschland verdeutlicht werden. Im Jahr 1995 waren 450 Universitätsinstitute in diesem Bereich engagiert, während 48 Universitäten und 16 Fachhochschulen Ausbildungsgänge in den verschiedenen Bereichen der Biotechnologie angeboten haben. Im außer-universitären Bereich sind zunächst etwa die Hälfte der 79 Institute der Max-Planck-Gesellschaft, die ausschließlich Grundlagenforschung durchführt, mit der Biotechnologie befasst, während es nur fünf der 47 Institute der Fraunhofer-Gesellschaft waren. Diese Differenz erklärt sich dadurch, dass biotechnologische Forschung weitestgehend Grundlagenforschung ist, die Institute der Fraunhofer Gesellschaft aber angewandte Forschung betreiben. Daneben existieren 16 nationale Großforschungseinrichtungen, die unter dem Dach der Helmholtz-Gesellschaft zusammengefasst sind. Von ihnen befassen sich vornehmlich jene vier Institute mit biotechnologischer Forschung, die in den 1980er Jahren als nationale Genzentren in Berlin, Köln, Heidelberg und München eingerichtet wurden. Als weitere in der Bundesrepublik Deutschland beheimatete außer-universitäre Forschungseinrichtungen im Bereich der Biotechnologie können insgesamt acht sog. Blaue-Liste-Institute, die vornehmlich in Berlin und den Neuen Ländern etabliert worden sind, sowie das Institut für Europäische Molekularbiologie in Heidelberg genannt werden. Die Komplexität der außer-universitären, öffentlich-finanzierten Forschung in Deutschland hat eine starke territoriale Dimension, da die führenden Biotechnologiestandorte in Deutschland heute exakt jene Regionen sind, die über eine hohe Konzentration dieser Forschungseinrichtungen verfügen.

In Österreich findet öffentlich-finanzierte Forschung in weit stärkerem Ausmaß als in Deutschland an Universitäten statt. Es existieren vergleichsweise wenige außer-universitäre Forschungseinrichtungen, während Universitäten vielfach eine nur geringe Vernetzung mit der Wirtschaft und eine Zurückhaltung bei der Auftragsforschung attestiert wird (European Commission 2000b, 5). Im Bereich der Biotechnologieforschung waren 1998 insgesamt 26

Universitätsinstitute aktiv mit geographischen Schwerpunkten in Wien und Graz. Als außer-universitäre Forschungseinrichtungen haben sich in diesem Bereich nur wenige Einrichtungen engagiert: das Institut für Molekularbiologie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Salzburg, das Österreichische Forschungszentrum in Seibersdorf, die Raiffeisen Bioforschung in Tulln, die Österreichische Gesellschaft für landwirtschaftliche Forschung in Wien und das Joanneum Forschungszentrum in Graz (European Commission 2000c, AU-22ff.). Zieht man die geringe Vernetzung österreichischer Universitäten mit der Forschung in den Unternehmen in Betracht sowie die Bedeutung nicht-universitärer Forschungseinrichtungen in Deutschland für die Kommerzialisierung wissenschaftlichen Know-hows in der Biotechnologie, so könnte auch dies ein Hinweis auf die Ursachen für die vergleichsweise geringe Zahl junger Biotechnologieunternehmen in Österreich sein.

4.5. Unternehmensaktivitäten

Als Unternehmensaktivitäten werden im Folgenden insbesondere Investitionsentscheidungen von Firmen verstanden, die diese im Zusammenhang mit der Errichtung von Forschungs- und Entwicklungskapazitäten außerhalb ihres Herkunftslands treffen. Die Betrachtung ausländischer F&E-Aktivitäten in den beiden Untersuchungsstaaten dient der Bewertung der Attraktivität der nationalen Innovationssysteme insgesamt sowie der lokalen oder regionalen Innovationszentren in Deutschland und Österreich. Unter der Bedingung der fortschreitenden Internationalisierung von Forschung und Entwicklung haben insbesondere multinationale Unternehmen ihre F&E-Strategien dahingehend modifiziert, dass sie entsprechende Kapazitäten dort etablieren, wo sie in einem spezifischen Produktsegment oder Technologiefeld die besten Bedingungen für Innovationen erfüllt sehen. Dabei konzentrieren sich Unternehmen im weltweiten Maßstab auf jene Regionen, die entweder eine führende Position in der Forschung einnehmen und/oder

ein dynamisches Marktumfeld bieten (Reger et al. 1999, 2).

Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung lässt sich in beiden Untersuchungsstaaten zunächst durch die Zunahme von F&E-Aufwendungen in der Wirtschaft erkennen, die in Deutschland und Österreich durch ausländische Quellen erbracht werden. Zwischen 1983 und 1997 stiegen diese Aufwendungen in der Bundesrepublik Deutschland von 0,26 auf über 1,2 Mrd. EURO, während der Anteil der externen Forschungsaufwendungen deutscher Unternehmen, der an AuftragnehmerInnen im Ausland geht, im gleichen Zeitraum von 10 % auf 19,5 % zugenommen hat (Stifterverband 2000, 25f.). Auch in Österreich wird Forschung und experimentelle Entwicklung seit den 1980er Jahren in zunehmender Weise aus ausländischen Quellen finanziert. Zwischen 1981 und 1996 stiegen die F&E-Investitionen, die nicht vom Bund, den Bundesländern und dem inländischen Unternehmenssektor bereitgestellt werden,⁶ von 36 Mio. EURO auf knapp 139 Mio. EURO (BMWV 1998).

Ein weiterer Indikator für die Einbindung der beiden Untersuchungsstaaten in das internationale F&E-Umfeld ist die Existenz internationaler strategischer Unternehmensallianzen in Bezug auf die jeweilige Bevölkerungszahl. In dieser Hinsicht wird kleineren Staaten, deren nationaler Markt von weniger großer Bedeutung für multinationale Konzerne ist, eine Tendenz zur größeren Offenheit unterstellt, als weltmarkt-relevanten Märkten in größeren Staaten (Hemerijck et al. 2000, 176). Im Falle Österreichs ist diese Tendenz jedoch nicht erkennbar. Für beide Untersuchungsstaaten lässt sich gemessen an der Einwohnerzahl eine vergleichbare Anzahl internationaler strategischer Allianzen nachweisen, während beispielsweise die Schweiz, die Niederlande, Schweden und Finnland eine annähernd doppelt so große Anzahl von Unternehmensallianzen aufweisen (OECD 2000a, 106).

National und sektorübergreifend aggregierte Daten geben allerdings wenig Hinweis auf Spezialisierungen von Innovationssystemen in einzelnen Industriesektoren. Insbesondere im Hinblick auf interne F&E-Aufwendungen von Un-

ternehmen, die aber außerhalb des Herkunftslandes investiert werden, können erhebliche sektorale Differenzierungen auftreten. Dies betrifft vor allem Entwicklungsaufwendungen multinationaler Unternehmen. Während die Forschungstätigkeit von MNU's noch immer in hohem Maße im Herkunftsland konzentriert ist und auswärtige Forschungsaktivitäten nur in weltweit führenden Innovationsregionen stattfinden, werden Entwicklungsarbeiten vielfach auch an Standorten in ausländischen Märkten durchgeführt. Da keines der größten multinationalen Unternehmen in Österreich beheimatet ist, kommt der nationalen F&E-Infrastruktur und ihren regionalen und sektoralen Ausprägungen eine wesentliche Rolle als Standortfaktor zu.

Lokale oder regionale Spezialisierungsmuster haben deshalb eine große Bedeutung für Investitionsentscheidungen von multinationalen Konzernen zur Errichtung von Kapazitäten in Forschung und Entwicklung. Die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit solcher Kompetenzzentren lässt sich anhand verschiedener Indikatoren wie der Patentierungsintensität, des Umsatzes mit lokal entwickelten innovativen Produkten, der regionalen F&E-Ausgaben und -Beschäftigten sowie der Zahl der Beschäftigten in Hochtechnologie-sektoren bemessen. Auf der Basis einer EU-weiten Untersuchung der Europäischen Kommission lässt sich erkennen, dass es in der Bundesrepublik Deutschland in hohem Maße gelungen ist, regionales Innovationspotenzial herauszubilden. Unter den 15 führenden europäischen Standorten befinden sich auf der Basis eines gewichteten Durchschnitts aller fünf Indikatoren immerhin 11 deutsche städtische oder regionale Zentren.

Regionen in Österreich sind nur im Hinblick auf einzelne Indikatoren unter den führenden europäischen Kompetenzzentren. So nimmt Vorarlberg den zehnten Platz gemessen an der Patentierungsintensität ein, während sich Wien jeweils unter den ersten fünf Zentren in Bezug auf F&E-Ausgaben und -Beschäftigte befindet (European Commission 2000a, 72ff.). Dass der Großraum Wien trotz seiner Konzentration an Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten und des erheblichen Potenzials an hochqualifiziertem Humankapital bislang ein zu anderen euro-

päischen Metropolen geringes Innovationsniveau erreicht hat, wird auch durch eine Studie des Österreichischen Wissenschaftsministeriums belegt. Danach mangelt es dem Standort an Dynamik, Innovationsorientierung und Wettbewerbsfähigkeit, Unternehmensgründungen seien gering, ebenso der Anteil junger Produkte. Daneben bestünden Modernisierungsdefizite bei der Einführung neuer Formen der Produktionsorganisation (BMWV 1999, 40).

5. Fazit und Ausblick: Zum Wandel nationaler Innovationssysteme

Im Hinblick auf die ausgewählten Indikatoren lässt sich zeigen, dass die nationalen Innovationssysteme einem beständigen Wandel unterliegen. Treibende Kräfte dieses Wandels sind der Austausch mit anderen Innovationssystemen, die Globalisierung der Innovationsaktivitäten insbesondere der Großunternehmen und der zunehmende Einfluss der europäischen Integration durch die Tendenz zur Vereinheitlichung der Regulierungssysteme sowie die steigenden Aktivitäten der EU und der WTO in den Bereichen Marktzugang und Liberalisierung (vgl. ZEW et al. 1999). Elemente des NIS haben sich auf Ebenen unterhalb oder oberhalb des Nationalstaates ausdifferenziert. Diese Ausdifferenzierung variiert wiederum innerhalb der Elemente und zwischen den Untersuchungsstaaten. Unverkennbar ist aber auch, dass keines der „Sub“-Systeme autonom besteht, sondern dass die einzelnen Ebenen i. d. R. miteinander interagieren und sich komplementieren.

Die Europäisierung und Globalisierung der nationalen Innovationssysteme ist eine wichtige Bedingung dafür, dass sich Forschung und Technologie internationalisieren können. In diesem globalen Technologieumfeld konkurrieren allerdings die regionalen und lokalen Standorte miteinander, also jene territorialen Einheiten, die über die tatsächlichen Wissensquellen, die Infrastruktur etc. verfügen. Die globale Konkurrenz intensiviert somit auch den Wettbewerb innerhalb des nationalen Innovationssystems,

wobei aber Wettbewerbsvorteile und Spezialisierungsmuster nur noch im beschränkten Maße durch das nationale Innovationssystem generiert werden können. Im Rahmen der Internationalisierung lassen sich für Deutschland und Österreich durch ihre Mitgliedschaften in EU, WTO und OECD keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Hinsichtlich der regionalen Ausdifferenzierung wirkt sich die Existenz einer föderalen Ordnung offenbar insbesondere dann förderlich aus, wenn die subnationale Ebene über autonome Finanzquellen und Kompetenzen verfügt.

Die empirische Überprüfung des Konzepts der Ausdifferenzierung nationaler Innovationssysteme bedarf zweifellos noch der Einbeziehung weiterer Untersuchungsstaaten, wobei insbesondere die Fragen zu klären wären, ob sich Formen territorialer Ausdifferenzierungen systematisieren lassen, ob dabei innovative Politikkonzepte durch die internationale Einbindung nationaler Innovationssysteme Vorbildcharakter entwickeln können, oder ob es Anzeichen dafür gibt, dass unterschiedliche Strukturmerkmale in nationalen Innovationssystemen eine Übernahme erfolgreicher Konzepte scheitern lassen.

ANMERKUNGEN

- 1 Dieser Artikel entstand im Rahmen der von Prof. Edgar Grande an der Technischen Universität München geleiteten Projekte „National Systems of Innovation and Networks in the Idea-Innovation Chain in Science-Based Industries“, finanziert durch die Europäische Kommission, und „Globalisierung und die Zukunft des Nationalstaats“, finanziert durch die DFG. Für hilfreiche Kommentare danken wir Dorothea Sturn, Peter Biegelbauer, Bernhard Kittel sowie den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Workshops „Standort und politische Steuerung: Die österreichische Wirtschafts- und Technologiepolitik in vergleichender Perspektive“ am Institut für Höhere Studien Wien, 11. Mai 2001.
- 2 Für eine Ausnahme siehe Mytelka (2000b).
- 3 Export, Produktion im Ausland, Lizenzierung.
- 4 MNUs versuchen mit Hilfe von Forschungsnetzwerken grenzüberschreitend Innovationen zu entwickeln. Zu diesem Zweck werden Innovationsaktivitäten simultan im Heimat- und im Gastland ausgeführt, Forschungseinheiten im Ausland erworben oder neue F&E-Institute und Wissenszentren im Ausland aufgebaut.
- 5 Gemeinsame Projektarbeit, Austausch technischer Informationen, Joint Ventures, strategische Allianzen, Austausch von wissenschaftlichem Personal.
- 6 In der Statistik des Österreichischen Statistischen Zentralamtes werden ausländische F&E-Aufwendungen nicht separat ausgewiesen. Sie sind als „sonstige“ Bruttoinlandsausgaben für F&E zusammengefasst mit Mitteln der Gemeinden, Kammern und Sozialversicherungsträger, dem privaten gemeinnützigen Sektor sowie seit 1995 Rückflüssen aus Forschungsprogrammen der EU. Insofern sind die Daten nur von begrenzter Aussagekraft für das Engagement ausländischer Unternehmen in Forschung und Entwicklung in Österreich.

LITERATURVERZEICHNIS

- Acs, Zoltan (Hg.) (2000). *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*, London.
- Anderson, Robert/Chad Day/Michael Howlett/Katherine Murray (Hg.) (1998). *Innovation Systems in a Global Context. The North American Experience*, Montreal.
- Archibugi, Daniele/Simona Iammarino (1999). The policy implications of the globalisation of innovation, in: *Research Policy*, 28 (2–3), 317–336.
- Archibugi, Daniele/Jonathan Michie (1995). The globalisation of technology: a new taxonomy, in: *Cambridge Journal of Economics*, 19, 121–140.
- Barben, Daniel/Maria Behrens (2000). Internationale Regime in der Technologiepolitik, in: Georg Simonis (Hg.): *Politik und Technik – vier Studien zum Wandel von Staatlichkeit*, polis Nr. 49/2000, FU Hagen, 5–40.
- BioM AG (2000). *BioM präsentiert die BioTech-Region München*, München.
- Braczyk, Hans-Joachim/Philip Cooke/Martin Heidenreich (Hg.) (1998). *Regional Innovation Systems*, London.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000). *Bundesbericht Forschung 2000*, Bonn.
- BMWi – Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr (1998). *Schwerpunktbericht 1998. Die Österreichische Beteiligung am 4. Rahmenprogramm für Forschung, Technologische Entwicklung und Demonstration der Europäischen Union*, Wien.
- BMWi – Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr (1999). *Regionale Innovationspolitik 2000*, Bd. 1, Wien.
- BMWi/BMWIT – Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur/Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2000). *Forschungsbericht 2000*, Wien.
- Caracostas, Paraskevas/Luc Soete (1997). The Building of Cross-Border Institutions in Europe: Towards a European System of Innovation?, in: Charles Edquist

- (Hg.): *Systems of Innovation. Technologies, Institutions, and Organizations*, London, 395–419.
- Chesnais, François/Roberto Simonetti* (2000). Globalization, foreign direct investment and innovation, in: *François Chesnais/Grazia Ietto-Gillies/Roberto Simonetti* (Hg.): *European Integration and Global Corporate Strategies*, London/New York, 3–24.
- Christensen, Jesper-Lindgaard* (1992). The Role of Finance in National Systems of Innovation, in: *Bengt-Åke Lundvall* (Hg.): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, 146–168.
- Cooke, Philip* (2000). Business Processes in Regional Innovation Systems in the European Union, in: *Zoltan Acs* (Hg.): *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*, London, 53–71.
- Cooke, Philip/Patrick Boekholt/Franz Tödting* (2000). The Governance of Innovation in Europe. Regional Perspectives on Global Competitiveness, London.
- Dalum, Bent/Magnus Holmén/Staffan Jacobsson/Mette Preast/Annika Rickne/Gert Villumsen* (1999). Changing the regional system of innovation, in: *Jan Fagerberg/Paolo Guerrieri/Bart Verspagen* (Hg.): *The Economic Challenge for Europe*, Cheltenham, 175–199.
- De la Mothe, John/Gilles Paquet* (Hg.) (1998). *Local and Regional Systems of Innovation*, Norwell.
- DIHT* (2001). *Forschung international*, 11 (1), 14–17.
- Dohse, Dirk* (2000). Regionen als Innovationsmotoren. Zur Neuorientierung in der deutschen Technologiepolitik, *Kieler Diskussionsbeiträge* 366, Kiel.
- Edquist, Charles/Björn Johnson* (1997). Institutions and Organizations in Systems of Innovation, in: *Charles Edquist* (Hg.): *Systems of Innovation. Technologies, Institutions, and Organizations*, London, 41–63.
- ETAN Expert Working Group* (1998). *Internationalisation of Research and Technology: Trends, Issues and Implications for S&T Policies in Europe*, ETAN Working Paper, Brüssel/Luxemburg.
- EUREKA/COST-Büro* (2000). *EUREKA-Dokumentation 1999/2000*, Bonn.
- European Commission* (2000a). *Towards a European Research Area – Science, Technology and Innovation Key Figures 2000*, Brüssel.
- European Commission* (2000b). *European Trend Chart on Innovation: Country Report Austria*, Brüssel.
- European Commission* (2000c). *Inventory of public biotechnology R&D programmes in Europe*, Volume 2: *National Reports*, Luxemburg.
- Freeman, Christopher* (1988). Japan: a new national system of innovation, in: *Giovanni Dosi/Christopher Freeman/Richard Nelson/Gerald Silverberg/Luc Soete* (Hg.): *Technical Change and Economic Theory*, London, 38–66.
- Freeman, Christopher* (1992). Formal Scientific and Technical Institutions in the National System of Innovation, in: *Bengt-Åke Lundvall* (Hg.): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, 169–187.
- Freeman, Christopher* (1995). The ‚National System of Innovation‘ in Historical Perspective, in: *Cambridge Journal of Economics*, 19, 4–24.
- Galli, Riccardo/Morris Teubal* (1997). Paradigmatic Shifts in National Innovation Systems, in: *Charles Edquist* (Hg.): *Systems of Innovation. Technologies, Institutions, and Organizations*, London, 342–370.
- Gassmann, Oliver/Maximilian von Zedtwitz* (1999). New concepts and trends in international R&D organization, in: *Research Policy*, 28 (2–3), 231–250.
- Grande, Edgar* (2000). Von der Technologie- zur Innovationspolitik – Europäische Forschungs- und Technologiepolitik im Zeitalter der Globalisierung, in: *Georg Simonis/Renate Martinsen/Thomas Saretzki* (Hg.): *Politik und Technik. Analysen zum Verhältnis von technologischem, politischem und staatlichem Wandel am Anfang des 21. Jahrhunderts* (PVS-Sonderheft, Nr. 31), Wiesbaden, 368–387.
- Grande, Edgar* (2001). The Erosion of State Capacity and the European Innovation Policy Dilemma – A Comparison of German and EU Information Technology Policies, in: *Research Policy*, 30 (6), 905–921.
- Gregersen, Brigitte* (1992). The Public Sector as a Pacer in National Systems of Innovation, in: *Bengt-Åke Lundvall* (Hg.): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, 129–145.
- Hemerijck, Anton/Brigitte Unger/Jelle Visser* (2000). How Small Countries Negotiate Change: Twenty-Five Years of Policy Adjustment in Austria, the Netherlands, and Belgium, in: *Fritz W. Scharpf/Vivian A. Schmidt* (Hg.): *Welfare and Work in the Open Economy*, Vol. II: *Diverse Responses to Common Challenges*, Oxford, 175–263.
- Howells, Jeremy* (1999). Regional systems of innovation ?, in: *Daniele Archibugi/Jeremy Howells/Jonathan Michie* (Hg.): *Innovation policy in a global economy*, Cambridge, 67–93.
- Innovationsagentur Wien* (Hg.) (2001). *Bio-Tech in Austria*. Company Directory, Wien.
- Jacobs, Danny* (1998). Innovation policies within the framework of internationalization, in: *Research Policy*, 27 (7), 711–724.
- Kaiser, Robert* (1997). EG und NAFTA: Die Integration von Bundesstaaten im Vergleich, in: *Roland Lhotta/Janbernd Oebbecke/Werner Reh* (Hg.): *Deutsche und Europäische Verfassungsgeschichte. Sozial- und rechtswissenschaftliche Zugänge*, Symposium zum 65. Geburtstag von Hans Boldt, Baden-Baden, 219–235.
- Kaiser, Robert* (1998). Regionale Integration in Europa und Nordamerika. Vergleich von Europäischer Gemeinschaft und Nordamerikanischer Freihandelszone unter besonderer Berücksichtigung bundesstaatlicher Organisationsreformen in Deutschland und den USA, Baden-Baden.
- Kaiser, Robert* (2001). Multi-Level Governance and Global Market Liberalization – The Interdependence of National, European and Multilateral Telecommunication Policies, *Beitrag für die ECSA*

- Seventh Biennial International Conference, 31. Mai – 2. Juni 2001, Madison/Wisconsin.
- Koopmann, Georg/Felix Münnich* (1999). National and International Developments in Technology – Trends. Patterns and Implications for Policy, HWWA-Diskussionspapier 76/1999, Hamburg.
- Kuhlmann, Stefan* (1999). Politisches System und Innovationssystem in ‚postnationalen‘ Arenen, in: Klaus Grimmer/Stefan Kuhlmann/Frieder Meyer-Krahmer (Hg.): Innovationspolitik in globalisierten Arenen. Neue Aufgaben für Forschung und Lehre. Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik im Wandel, Opladen, 11–39.
- Kuhlmann, Stefan* (2001). Future Governance of Innovation Policy in Europe – Three Scenarios, in: Research Policy, 30 (6), 953–976.
- Lundvall, Bengt-Åke* (Hg.) (1992a). National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London.
- Lundvall, Bengt-Åke* (1992b). Introduction, in: Bengt-Åke Lundvall (Hg.): National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London, 1–19.
- Mytelka, Lynn K.* (2000a). Local Clusters, Innovation Systems and Sustained Competitiveness, INTECH Discussion Paper Series 2005, Maastricht.
- Mytelka, Lynn K.* (2000b). Local Systems of Innovation in a Globalized World Economy, in: Industry and Innovation, 7 (1), 15–32.
- Nelson, Richard R.* (Hg.) (1993). National Systems of Innovation. A Comparative Analysis, New York/Oxford.
- Nelson, Richard R./Nathan Rosenberg* (1993). Technical Innovation and National Systems, in: Richard R. Nelson (Hg.): National Systems of Innovation. A Comparative Analysis, New York/Oxford, 3–21.
- OECD* (Hg.) (1999a). Boosting Innovation: The Cluster Approach, Paris.
- OECD* (1999b). University Research in Transition, Paris.
- OECD* (2000a). Science, Technology and Industry Outlook 2000, Paris.
- OECD* (2000b). Education at a Glance, Paris.
- OECD* (2000c). The Internationalization of Venture Capital Activity in the OECD Countries: Implications for Measurement and Policy, STI Working Papers 2000/7, Paris.
- OECD* (2000d). A New Economy ? The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth, Paris.
- Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung/ Forschungszentrum Seibersdorf/Joanneum Research* (1996). Technologiepolitisches Konzept 1996 der Bundesregierung (Expertenentwurf), Seibersdorf.
- Oppermann, Thomas* (1999). Europarecht. Ein Studienbuch, 2. Auflage, München.
- Patel, Parimal/Keith Pavitt* (1998). National Systems of Innovation Under Strain. The Internationalisation of Corporate R&D, SPRU Electronic Working Paper Series, Paper No. 22, Sussex.
- Pauly, Louis W.* (1999). Globalization and the Multinational Corporation, Paper prepared for the Conference on National Innovation Systems and the Idea-Innovation Chain, Netherlands Institute for Advanced Studies in the Social Sciences and Humanities (NIAS), 27.–29. Januar 1999, Wassenaar.
- Prange, Heiko* (2001a). Europäische Integration und Transformation von Staatlichkeit. Ein Vergleich anhand der Forschungs- und Technologiepolitik Deutschlands und der Schweiz, Beitrag für die Gemeinsame Tagung von DVPW, SVPW und ÖGPW „Der Wandel föderativer Strukturen“, 8./9. Juni 2001, Berlin.
- Prange, Heiko* (2001b). Europeanisation of Science and Technology Policies, in: Current Politics and Economics of Europe (im Erscheinen.).
- PWC – PriceWaterhouseCoopers* (2000). Money for Growth. The European Technology Investment Report 1999, o. O.
- Reger, Guido/Marian Beise/Heike Belitz* (1999). Innovationsstandorte multinationaler Unternehmen. Internationalisierung technologischer Kompetenzen in der Pharmazie, Halbleiter- und Telekommunikationstechnik, Heidelberg.
- Roelandt, Theo J. A./Pim den Hertog* (1998). Cluster Analysis and Cluster-Based Policy in OECD-Countries, OECD-Focus Group on Industrial Clusters, The Hague/Utrecht.
- Saxenian, Annalee* (1999). Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128, 7. Auflage, Cambridge.
- Senti, Richard* (2001). Die Welthandelsordnung der Telekommunikation, in: Aussenwirtschaft, 56 (1), 43–68.
- Stifterverband für die deutsche Wissenschaft* (2000). FuE-Datenreport 1999. Forschung und Entwicklung in der deutschen Wirtschaft 1997–1999, Essen.
- ZEW/NIW/DIW/ISI/WS-SV* (1999). Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Zusammenfassender Endbericht 1998, Berlin.

AUTORINNEN

Heiko PRANGE, geb. 1968, wissenschaftlicher Angestellter am Lehrstuhl für Politische Wissenschaft der Technischen Universität München. Studium der Ökonomie an den Universitäten Bremen und Mannheim, danach wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Politikwissenschaft der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und Forschungsbeauftragter für Wirtschaftswissenschaft am Liechtenstein-Institut, Bendorf/Liechtenstein. Forschungsschwerpunkte: Politikwissenschaftliche Innovationsforschung, Forschungs- und Technologiepolitik, Europäische Integration und EU-Erweiterung. Aktuelle Veröffentlichungen:

„Europeanisation of Science and Technology Policies“, in: *Current Politics and Economics of Europe*, 2001 (i. E.); „Lessons from Financing the EU's ‚Silent‘ Eastern Enlargement of 1990“, in: *European Urban and Regional Studies* 7/2000 (4), 359–369; „Lichtenstein im Europäischen Wirtschaftsraum: Wirtschaftliche Erfolgslbilanz eines Kleinstaates?“, Vaduz 2000; „Zwischen Bern und Brüssel: Erfahrungen Liechtensteins im Europäischen Wirtschaftsraum“, Chur/Zürich 1999 (als Hg.).

Korrespondenzadresse: Technische Universität München, Lehrstuhl für Politische Wissenschaft, Lothstraße 17, D-80335 München, email: Heiko.Prange@ws.tum.de.

Robert KAISER, geb. 1967, wissenschaftlicher Angestellter am Lehrstuhl für Politische Wissenschaft der Technischen Universität München. Studium der Politikwissenschaft, Neueren Geschichte und Medienwissenschaften an den Universitäten Düsseldorf und Bonn. 1998–1999 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am

Sonderforschungsbereich „Bildschirmmedien“ der Universität Siegen. Forschungsschwerpunkte: Innovationspolitik und Innovationssysteme, Regionale Wirtschaftsintegration, Neue Medien. Aktuelle Veröffentlichungen: „Regionale Integration in Europa und Nordamerika. Vergleich von Europäischer Gemeinschaft und Nordamerikanischer Freihandelszone unter besonderer Berücksichtigung bundesstaatlicher Organisationsreformen in Deutschland und den USA“, Baden-Baden 1998; „Bürger und Staat im virtuellen Raum: E-Government in deutscher und internationaler Perspektive“, in: Alexander Siedschlag/Alexander Bilgeri/Dorothea Lamatsch (Hg.): *Kursbuch Internet und Politik*, Bd. 1: *Elektronische Demokratie und virtuelles Regieren*, Opladen 2001; „Europäische Integration“, in: *Xipolis.net: Die Bibliothek des Wissens*, Bibliographisches Institut Leipzig & F. A. Brockhaus, 2001 (mit Hans Boldt).

Korrespondenzadresse: Technische Universität München, Lehrstuhl für Politische Wissenschaft, Lothstraße 17, D-80335 München, email: Robert.Kaiser@ws.tum.de.

Karl-Heinz Nassmacher (ed.)

Foundations for Democracy

Approaches to Comparative Political Finance

The term "foundation" indicates the natural base on which a certain structure rests as well as an institution designed to support something useful. Both connotations apply to the contents of this book, which is completely written in English. Political finance deals with the "mother's milk of politics" and focuses on key issues of democracy. The use of money as a political resource confronts the unequal distribution of wealth in modern societies with the democratic principle.

Part A of the volume presents comparative analyses of political income and expenditure in Western Democracies, Japan and Israel. Part B deals with major impacts and the work of political finance regimes, e.g. on participation, linkage and controls of political spending. Part C discusses whether the western model of democracy can provide an adequate orientation for the consolidation of democracies in India, Latin America and East Central Europe and presents efforts to strengthen democracy by means of foundations. Part D contains an extensive Bibliography on Political Finance.

The editor is Professor for Political Science at the Carl-von-Ossietzky University, Oldenburg, Germany. He has chaired the IPSA Research Committee on Political Finance and Political Corruption from 1994 to 2000.

2001, 515 pp., pb, 148,- DM, 127,- sFr; ISBN 3-7090-7340-7



NOMOS Verlagsgesellschaft
76520 Baden-Baden