

Christian Dreger, Georg Erber

Regionale Innovationssysteme in der EU

Forschung und Entwicklung und deren Anwendung entscheiden zunehmend über die Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften. Auf diesem Gebiet haben sich die Schwellenländer in den letzten Jahren in eine führende Position geschoben. Die Europäische Union beantwortet diese Herausforderung mit der Unterstützung der Clusterbildung und der besseren Vernetzung zwischen Innovationsclustern.

Der weltweite Innovationswettbewerb hat sich in der zurückliegenden Dekade erheblich intensiviert. Neue große Länder wie China, Indien, Brasilien und Russland machen den traditionellen Innovationsstandorten in den USA, Europa und Japan zunehmend Konkurrenz. Die EU-Kommission hat auf diese Herausforderung im Rahmen ihrer 2020-Strategie reagiert und beabsichtigt, die überwiegend nationalen Innovationssysteme zu einer Europäischen Innovationsunion zusammenzufassen. Durch regionale Innovationscluster, internationale Vernetzung mit anderen bedeutenden Innovationsstandorten weltweit und durch die Spezialisierung der einzelnen Innovationsstandorte sollen die vorhandenen Potentiale besser erschlossen und weiterentwickelt werden. Im Rahmen des im 7. Rahmenprogramms durchgeführten Projekts „Intangible Assets and Regional Growth“ wurden hierzu wissenschaftliche Beiträge geleistet. Insbesondere die Schaffung innovativer Milieus in regionalen Innovationssystemen sowie die Gewinnung und fortlaufende Qualifizierung des Humankapitals nehmen hier eine Schlüssel-funktion ein.

Innovationssysteme werden im Sinne der Systemtheorie¹ als Systeme definiert, die durch einen fortlaufenden

1 Vgl. L. von Bertalanffy: General System Theory, New York 1976.

Prozess von Interaktionen zwischen Personen, Unternehmen und anderen Institutionen – wie beispielsweise Forschungseinrichtungen sowie politischen Institutionen – mittels Informations-, Technologie- und Wissensaustausch unter Einsatz finanzieller Ressourcen, gemeinsam Innovationen schaffen. Damit soll der Innovationsbedarf für eine umfassende wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung gedeckt werden.

Diese Konzeption hat die zuvor hierarchische, lineare Abfolge eines Innovationsprozesses² als Grundlagenforschung, Technologietransfer, anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung (FuE) und Markteinführung sowie Diffusion abgelöst. Durch die Vernetzung soll ein schnellerer und effizienterer Innovationsprozess erreicht werden. Die fortlaufende Interaktion zwischen den verschiedenen Akteuren soll zur Optimierung des Systemverhaltens wesentlich beitragen.

Zuerst wurde dieses Konzept auf einzelne Länder angewendet, den nationalen Innovationssystemen (NIS)³. Da diese aber auf Länderebene in ihrer Feinstruktur kaum umfassend dargestellt werden können, wurden die Systeme auf regionaler und sektoraler Ebene detaillierter analysiert: regionale oder sektorale Innovationssysteme (RIS⁴ bzw. SIS⁵). Hinzu kommt, dass die nationalen Grenzen im Zuge der Globalisierung Innovationssysteme immer we-

2 Vgl. B. Godin: The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework, in: Science, Technology & Human Values, 31. Jg. (2006), S. 639-667.

3 Vgl. C. Edquist: Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations, London und Washington, 1997; R. R. Nelson (Hrsg.): National innovation systems: a comparative analysis, Oxford 1993; C. Freeman: The „National System of Innovation“ in historical perspective, in: Cambridge Journal of Economics, 19. Jg. (1995), S. 5-24.

4 Vgl. A. Saxenian: Regional Advantages: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 12, Cambridge, MA, 1994.

5 Vgl. F. Malerba: Sectoral Systems of innovation and production, in: Research Policy, 2002, 31 (29), S. 247-265; ders.: Sectoral Systems of Innovation. Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe, Cambridge 2004; ders.: Sectoral Systems of Innovation: A Framework for Linking Innovation to the Knowledge Base, Structure and Dynamics of Sectors, in: Economics of Innovation and New Technology, 2005, 14, S. 63-82.

Prof. Dr. Christian Dreger ist Leiter der Abteilung Makroökonomie im Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung DIW Berlin.

Dr. Georg Erber ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitsbereich Märkte und Regulierung, Abteilung Wettbewerb und Verbraucher im DIW Berlin.

Box 1

Initiative der EU-Kommission: Innovationsunion

Die jetzt gestartete Innovationsunion der EU-Kommission ist ein sogenanntes Flaggschiff der Europa-2020-Strategie. Sie wird sich auf die Kooperation mit Drittländern konzentrieren. Themen-Schwerpunkte sind dabei die Kooperation im Bereich Klimawandel, Energie- und Nahrungsmittelsicherheit, Gesundheit und der alternden Bevölkerung. Dabei sollen durch gezielte Staatsinterventionen zur Schaffung günstiger Rahmenbedingungen die private Wirtschaft stimuliert und vorhandene Bottlenecks für die rasche Marktdurchdringung beseitigt werden. Als solche werden insbesondere auch Finanzierungsengpässe, zu stark fragmentierte Forschungssysteme und Märkte, die unzureichende Nutzung der öffentlichen Auftragsvergabe und ein zu langsamer Standardisierungsprozess angesehen.

Schlüsselkomponenten für die Durchführung:

1. Europaweite Innovationspartnerschaften,
2. Monitoring mit Hilfe von 25 Indikatoren aus dem Innovationsunion-Scoreboard,
3. Verbesserung der Finanzierungsmöglichkeiten,
4. raschere Vertiefung des ERA und engere Verzahnung mit den nationalen Innovationsstrategien,
5. Förderung von Design durch ein European Design Leadership Board und ein European Design Excellence Label,
6. Beginn eines Forschungsprogramms für den öffentlichen Sektor und für soziale Innovationen,
7. Schaffung eines Budgets für die öffentliche Auftragsvergabe im Bereich innovativer Produkte und Dienstleistungen,
8. beschleunigtes Verfahren zur Entwicklung von Standards,
9. Modernisierung des europäischen Systems für intellektuelle Eigentumsrechte,
10. Einsatz von Mitteln aus dem Strukturfonds und Konzentration weiterer Staatshilfen auf die Innovationsförderung.

niger beschränken. Durch länderübergreifende Vernetzung insbesondere auch durch multinationale Unternehmen haben sich Globale Innovationssysteme, kurz GIS,⁶ entwickelt. Mithin ergeben sich bei den unterschiedlichen Betrachtungsebenen heterogene Systembeschreibungen.

Von den NIS zur Europäischen Innovationsunion

Die Mitgliedsländer der Europäischen Union haben sich – insbesondere im Zuge der Integration ihrer Wirtschaft und Gesellschaft – das Ziel gesetzt, einen Europäischen Forschungsraum zu schaffen (European Research Area – ERA)⁷. Dazu wurde ein European Research Council⁸ (ERC) etabliert. Er soll die Förderung wissenschaftlicher Exzellenz europäischer Spitzenforschungsprojekte vorantreiben. Kürzlich hat die EU-Kommission als neue strategische Initiative das Konzept der Innovationsuni-

on⁹ präsentiert (siehe Box 1). Grundgedanke ist es, der wachsenden Konkurrenz durch andere Regionen der Welt, die sich rasch zu wichtigen Innovationszentren entwickeln, zu begegnen und die vorhandenen Innovationspotentiale der Mitgliedsländer durch Vernetzung,¹⁰ Clusterbildung¹¹ und Spezialisierung über die EU-Ländergrenzen hinweg, besser als in der Vergangenheit zu erschließen. Dabei muss auch bei der Planung von Innovationsclustern das weltweite Umfeld¹² in die Betrachtung einbezogen werden.¹³

So hat sich China mit 153,7 Mrd. US-\$ nach den USA mit 405,3 Mrd. US-\$ (gemessen in PPP-Kaufkraftparitäten)

6 Vgl. B. Carlsson: Internationalization of innovation systems: A survey of the literature, in: Research Policy, 2006, 35, S. 56-67; R. Freeman: Does Globalization of the Scientific/Engineering Workforce Threaten U. S. Economic Leadership?, NBER Working Paper, Nr. 11457, National Bureau of Economic Research, London 2005.

7 Vgl. hierzu die entsprechende Webseite der EU-Kommission http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm.

8 Vgl. <http://erc.europa.eu/>.

9 Vgl. hierzu die entsprechende Webseite der EU-Kommission http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm.

10 Im Rahmen des Programms ERA-SME wird durch die EU-Kommission die Bildung von innovativen Netzwerken von kleinen und mittleren Unternehmen gefördert, <http://www.era-sme.net/public/>.

11 Vgl. M. Delgado, M. E. Porter, S. Stern: Clusters, Convergence, and Economic Performance, August 2010; M. E. Porter: Regions and the New Economics of Competition, in: A.J. Scott (Hrsg.): Global City-Regions, Trends, Theory, and Policy, New York 2001, S. 145-151.

12 Siehe hierzu auch die Innovationsclusterbibliothek des BMBF <http://www.kooperation-international.de/countries/themes/international/clusterlist/>.

13 Vgl. G. Erber: The Design of Regional Innovation Systems, Intangible Assets and Regional Economic Growth (IAREG), Working Paper WP6/01, Berlin, Februar 2010. B. Preissl, L. Solimene: The Dynamics of Clusters and Innovation, Heidelberg 2003.

Bruttoinlandsprodukt, FuE-Aufwendungen nach Ländern

Bruttoinlandsprodukt (BIP), FuE-Aufwendungen (GERD)¹, F&E-BIP-Quote nach einzelnen Ländern (Top 25)

	BIP in Kaufkraftparitäten				Verabschiedete Konjunktur- pakete	FuE-BIP- Quote in %	GERD in Kaufkraftparitäten			
	in Mrd. US-\$						in Mrd. US-\$			
	2008	2009	2010	2011			2008	2009	2010	2011
1 USA	14 280	13 875	14 083	14 963	787	2,7	397,6	383,6	395,8	405,3
2 China	7973	8651	9429	10747	586	1,4	102,3	123,7	141,4	153,7
3 Japan	4329	4095	4165	4339	110	3,3	147,8	139,6	142,0	144,1
4 Deutschland	2918	2763	2772	2957	103	2,3	71,9	68,0	68,2	69,5
5 Südkorea	1335	1322	1369	1512	11	3,0	41,7	41,4	42,9	44,8
6 Frankreich	2128	2077	2096	2176	33	1,9	42,2	41,1	41,5	42,2
7 Großbritannien	2226	2128	2147	2218	36	1,7	38,9	37,2	37,6	38,4
8 Indien	3297	3475	3697	4193	4	0,9	26,7	28,1	33,3	36,1
9 Kanada	1300	1268	1294	1357		1,8	23,8	23,2	23,7	24,3
10 Russland	2286	2098	2127	2288	20	1,0	23,5	21,8	22,1	23,1
11 Brasilien	1993	1979	2048	2253	4	0,9	18,1	18,0	18,6	19,4
12 Italien	1823	1730	1733	1775	6	1,1	19,7	18,7	18,7	19,0
13 Taiwan	712	683	708	839		2,3	18,3	17,6	18,2	17,2
14 Spanien	1403	1350	1340	1366	113	1,3	18	17,3	17,2	15,9
15 Australien	800	806	822	907	10	1,7	14,9	15,0	15,3	11,9
16 Schweden	344	327	331	366		3,3	12,1	11,5	11,6	10,8
17 Niederlande	672	644	648	681	8	1,6	11	10,5	10,6	9,4
18 Israel	201	201	206	223		4,2	8,8	8,8	9,1	8,3
19 Österreich	330	317	318	339		2,5	8,5	8,2	8,2	7,5
20 Schweiz	317	311	312	327	1	2,3	7,5	7,3	7,4	6,9
21 Belgien	389	376	376	402	3	1,7	7	6,8	6,8	6,9
22 Türkei	903	844	876	983		0,7	6,8	6,4	6,7	6,9
23 Polen	-	-	-	738		0,9		3,5	3,6	6,4
24 Mexiko	1583	1449	1497	1599	54	0,4	5,9	5,8	6,0	6,3
25 Finnland	194	182	183	200		3,1	6,5	6,1	6,1	6,3

¹ Gross domestic expenditure on R&D (GERD): Bruttoinlandsaufwendungen für Forschung und Entwicklung.

Quellen: Internationaler Währungsfonds, R&D Magazin Battelle.

noch vor Japan mit 144,1 Mrd. US-\$ voraussichtlich in diesem Jahr an die zweite Stelle bei den FuE-Aufwendungen geschoben (vgl. Tabelle). Deutschland folgt mit 69,5 Mrd. und Südkorea mit 44,8 Mrd. US-\$ als fünfte Nation. Frankreich und Großbritannien belegen die danach folgenden Plätze mit 42,2 US-\$ und 38,8 Mrd. US-\$. Indien liegt mit 36,1 Mrd. US-\$ bereits an achter Stelle. Russland und Brasilien belegen derzeit die Plätze zehn und elf. Die Gewichte haben sich in der letzten Dekade deutlich zugunsten der BRIC-Staaten verschoben.¹⁴

Durch die weltweite Vernetzung hat sich der Informationsaustausch erheblich beschleunigt und intensiviert. Die EU-Kommission versucht diesen Prozess durch In-

itiativen wie Inno-Net voranzutreiben.¹⁵ Damit können auch Schwellenländer leichter am Innovationswettbewerb teilnehmen. Die weltweite Kooperation im Rahmen umfangreicher Innovationsprojekte hat daher an Intensität zugenommen. Da Wissen außerhalb einzelner Institutionen oder regionaler Zentren rascher wächst als intern, besteht ein wachsender Zwang zum Informati-

¹⁵ „The second generation of the INNO-Nets aims to encourage regional and national innovation policy makers and public support providers to work more closely together in well-defined priority areas such as clusters, services, eco-innovation and support services provisions. The main outcome will be the development of concrete policy recommendations for better cooperation between regional and national innovation support schemes, as well as specific activities and pilot actions for their implementation. The INNO-Nets will be organised as open platforms for innovation policy learning with a view to actively involve all interested and relevant actors in these areas.“ Siehe hierzu <http://www.proinno-europe.eu/inno-nets-2009-2012>.

¹⁴ Battelle: 2011 Global R&D Funding Forecast, Dezember 2010.

onsaustausch. Mit dem Begriff Open Innovation hat sich eine Form des Innovationsmanagements entwickelt, die Offenheit und Durchlässigkeit zu externen Wissensquellen eine besondere Beachtung schenkt.¹⁶ Mittels Web-2.0-Technologien und sozialen Netzwerken lassen sich solche offenen Netzwerke im Bereich der Innovationssysteme sehr viel besser als bisher organisieren.

Regionale Innovationssysteme gewinnen weiter an Bedeutung

Innovationspotentiale konzentrieren sich meist in wenigen Innovationszentren, die aufgrund ihrer Vielfalt an spezialisierten Dienstleistungen und günstigen Rahmenbedingungen einschließlich des Zugangs zu hochqualifizierten Wissenschaftlern und Forschern Standortvorteile bieten.¹⁷ Durch die enge räumliche Nähe ist die informelle Kommunikation sehr viel intensiver als zwischen dislozierten einzelnen Akteuren eines Innovationssystems in großflächigen Räumen.

Positive Agglomerationseffekte¹⁸ begünstigen die Clusterbildungen. Es besteht kein Widerspruch zwischen der regionalen Clusterbildung einerseits und der zunehmenden Vernetzung dieser regionalen Innovationscluster weltweit. Beide Entwicklungen sind als eine Koevolution¹⁹ für die Herausbildung leistungsfähiger Strukturen im globalen Innovationssystem anzusehen. Insbesondere Ländern wie China und Indien ist es darüber hinaus gelungen, sich besonders erfolgreich mit den Innovationsclustern in den USA intensiv zu vernetzen, so dass zwischen den Innovationszentren im eigenen Land und den USA ein kontinuierlicher Wissens- und Technologieaustausch stattfindet. Dieser ermöglicht es, das lokale, nicht kodifizierte Wissen durch personelle Netzwerke zu einem erheblichen Teil zu transferieren.²⁰

Regionale Innovationssysteme führen daher in der Regel zu Clusterbildungen. Das immer wieder als Paradebeispiel genannte Silicon Valley hat hierfür weltweit als Leitbild gedient. Jedoch musste meist rasch akzeptiert werden, dass das dort spezifische innovative Milieu keineswegs leicht zu kopieren und in andere Regionen der Welt zu übertragen ist (siehe Box 2). Derzeit entsteht weltweit eine polyzentrische Innovationsclusterstruktur, die zunehmend enger miteinander vernetzt ist. Hierfür wurde als offene Plattform auf EU-Ebene die European Cluster Alliance (ECA)²¹ etabliert.

Wegen der interdisziplinären Anforderungen bei komplexen Innovationsvorhaben sind solche Innovationscluster im Vorteil, wenn es ihnen gelingt, die erforderlichen vielfältigen Kenntnisse und Akteure in einem regional eng begrenzten Raum zu vereinigen. Da hierbei auch Skalens- und Synergieeffekte entstehen, d.h. neue Innovationen, lassen sich höchst unterschiedliche Anwendungen als Innovationen realisieren. Damit stärken solche Mehrfachanwendungen durch breite Diffusion die gesamte Wirtschaft. Insbesondere wirken sich sogenannte General-Purpose-Technologien²² (GPT) – wie beispielsweise die Mikroelektronik, Nano-²³ und Biotechnologie²⁴ – nicht nur auf einzelne, sondern durch ein Diffusionsnetzwerk auf zahlreiche Produkte und Prozesse aus. Weitzmann²⁵ hat in diesem Zusammenhang auch davon gesprochen, dass es häufig die Kombination oder Neuordnung in einem innovativen Systemdesign ist, die am Ende den Markterfolg für einzelne Produkte wie beispielsweise die Produktfamilie von Apple ausmacht.

Ebenso hat z.B. der zivile Luftfahrzeugbau durch Standardisierung und die Herausbildung von Flugzeugfamilien wesentliche Kostenvorteile realisieren können. Zugleich lassen sich die hohen versunkenen Kosten der Forschung und Entwicklung neuer Technologien besser durch die

16 Vgl. H. W. Chesbrough: Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Boston 2003; H. W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West.: Open Innovation. Researching a New Paradigm, Oxford 2006; E. von Hippel: Democratizing Innovation, Boston 2006.

17 Vgl. C. Dreger, G. Erber: Humankapital und Wirtschaftswachstum in den Regionen der EU, in: DIW Wochenbericht, 75. Jg. (2008), Nr. 29, S. 402-408.

18 Vgl. J. Knoben: Localized inter-organizational linkages, agglomeration effects, and the innovative performance of firms, in: The Annals of Regional Science, 43. Jg., Nr. 3, S. 757-779.

19 Vgl. M. Buerger, T. Broekel, A. Coad: Regional Dynamics of Innovation – Investigating the Co-Evolution of Patents, R&D, and Employment, Urban and Regional Research Center, Utrecht University, WP 09/2009 in der Reihe Papers in Evolutionary Economic Geography, Utrecht 2009.

20 Vgl. A. Saxenian: The New Argonauts – Regional Advantage in a Global Economy, Cambridge MA 2007.

21 „The European Cluster Alliance is an open platform that was established to maintain a permanent policy dialogue at EU level among national and regional public authorities responsible for developing cluster policies and managing cluster programmes in their countries. This policy dialogue aims at raising the level of excellence and efficiency of cluster policies in Europe which will result in the creation of more competitive world-class clusters in Europe, as recently proposed by the Commission Communication on clusters. The European Cluster Alliance was founded in September 2006 by the partners involved in 4 cluster policy projects funded under the PRO INNO Europe® initiative of the European Commission. It has been welcomed by the Competitiveness Council as an important European initiative to foster cluster cooperation.“ siehe hierzu <http://www.proinno-europe.eu/eca>.

22 Vgl. E. Helpman: General Purpose Technologies and Economic Growth, Cambridge MA 1994.

23 Vgl. G. Erber: Große Potentiale der Nanotechnologie in Deutschland, in: DIW Wochenbericht, 74. Jg. (2007), Nr. 25, S. 393-396.

24 Vgl. B. Soete: Biotechnologie im Vergleich – Wo steht Deutschland?, Hans-Böckler-Stiftung, 2006.

25 Vgl. M. L. Weitzmann: Recombinant Growth, in: The Quarterly Journal of Economics, 113. Jg. (1998), Nr. 2, S. 331-360.

Box 2 Silicon Valley

Im Jahr 2000 haben vier Ökonomen aus den USA in einer Fallstudie über das Silicon Valley¹ zehn grundlegende Elemente herauskristallisiert, die für die Entstehung eines erfolgreichen regionalen Innovationssystems maßgeblich sind. Diese sind:

1. *Vorteilhafte Spielregeln:* Hierzu zählen u.a. die landesweiten institutionellen Gegebenheiten wie Rechtsrahmen, Regulierungen, Konventionen bei Wertpapiermärkten, Steuern, Rechnungswesen, Corporate Governance, Insolvenzordnung, Zuwanderung hochqualifizierter Ausländer, FuE. Die USA haben damit einen nachhaltigen Vorteil bei den institutionellen Standortbedingungen gegenüber anderen Ländern. Dies erklärt zwar nicht den Standortvorteil des Silicon Valley gegenüber anderen Standorten in den USA, es ist aber im weltweiten Standortvergleich wichtig.
2. *Wissensintensität:* Das Silicon Valley ist ein Schmelztiegel für neue Ideen, Produkte, Dienstleistungen, Märkte und Geschäftsmodelle. Dieser Schmelztiegel wird von Unternehmern, Führungskräften aus etablierten Firmen, Universitätsmitgliedern, Studenten, Risikokapitalfinanzierern und Zuwanderern aus anderen Teilen der Welt gespeist. Das innovative Milieu aus diesen sich miteinander spontan vernetzenden und zur Zusammenarbeit bereiten Personengruppen schafft die Grundlage für rasche und marktorientierte Innovationsprozesse.
3. *Hochqualifizierte und hochmobile Arbeitskräfte:* Wegen der günstigen Bedingungen in einem solchen Milieu attrahiert der Standort Ingenieure, Wissenschaftler und Unternehmer aus aller Welt. Oftmals haben sie zuvor ihre Ausbildung im Silicon Valley erhalten. Eine wichtige Rolle spielen dabei auch Unternehmer mit einem Migrationshintergrund.
4. *Ergebnisorientierte Meritokratie:* Das innovative Milieu diskriminiert nicht zwischen ethnischer Herkunft, Alter, Seniorität und Erfahrung, sondern fokussiert auf den wirtschaftlichen Innovationserfolg, d.h. es ist ergebnisorientiert. Anderswo bestehen oftmals höhere soziale und wirtschaftliche Barrieren, die kreativen Zuwanderern den Zutritt zum Innovationsgeschehen erschweren. Wegen des hohen Anteils ausländischer Entrepreneurs besteht eine weltweite Vernetzung zu anderen Innovationszentren, die den weltweiten Informationsaustausch und die Kooperationsmöglichkeiten positiv beeinflusst.
5. *Ein Geschäftsklima, das Risikofreude belohnt und das Scheitern von Neugründungen toleriert:* Ohne eine solche Kultur des Lernenwollens aus Fehlschlägen, der Mitarbeiterbeteiligung am Gründungserfolg und -risiko, flacher Hierarchien und der Belohnung harter Arbeit würde die Kultur einer auf Unabhängigkeit, Gleichberechtigung und Netzwerkbildung zusammen mit kompetenten Risikofinanzierern nicht dieses einmalige Biotop schaffen können.
6. *Ein offenes Geschäftsumfeld:* Unternehmen pflegen einen offenen kommunikativen Umgang untereinander, soweit er nicht zentrale Geschäftsgeheimnisse berührt. Dieses Konzept des offenen Informationsaustauschs lässt Wissen breiter in der Silicon Valley Community diffundieren. Damit werden kreative neue Anwendungsmöglichkeiten entdeckt, die häufig den ursprünglichen Erfindern entgangen wären.
7. *Eine enge Verknüpfung zwischen Universitäten, Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft.* Oftmals werden Ergebnisse der Grundlagenforschungen in den akademischen Einrichtungen unzureichend auf ihr wirtschaftliches Nutzungspotential hin geprüft. Durch den fortlaufenden Dialog findet jedoch eine schnellere Identifikation für neue Anwendungsfelder statt. Innovationen werden aufgrund der Rahmenbedingungen auch rascher umgesetzt als anderswo.
8. Die von heterogenen Institutionen wie Unternehmen, Handelsorganisationen, Betriebsräten und hochspezialisierten Dienstleistern (Patentanwälte, etc.) *gezeigte Bereitschaft zur flexiblen ergebnisorientierten Zusammenarbeit* hat informelle Joint Ventures entstehen lassen, die sich flexibel neuen Aufgaben und Marktlagen anpassen können. Zu diesem Themenkomplex gehören auch die rasche Schaffung von Fortbildungsgängen sowie einer leistungsfähigen Informationsinfrastruktur, Telearbeit und eine flexiblere Zusammenarbeit mit Regierungsstellen.
9. *Eine hohe Lebensqualität:* Landschaftliche Attraktivität durch die Küstenlage, Urbanität durch Städte wie San Francisco und ein intellektuelles Reizklima machen den Standort für Kreative als Lebensmittelpunkt attraktiv. Allerdings räumen die Autoren ein, dass es hier einen Rückschritt gegeben hat, da sich durch verschlechterte Verkehrsverhältnisse, hohe Immobilienpreise und wachsenden Arbeitsstress einer 24/7-Gesellschaft die Lebensqualität deutlich verschlechtert hat.
10. *Eine hochspezialisierte Dienstleisterinfrastruktur:* Neben Risikokapitalfinanzierern und Bankern zählen hierzu insbesondere Anwälte für spezielle Rechtsgebiete, Head-Hunter, Consultants, Spezialisten für Buchhaltung im Bereich von innovativen Unternehmen.

Diese Kombination von Personen und Institutionen, die über einen längeren Zeitraum ein regionales Innovationssystem kreiert haben, zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität und Absorptionsfähigkeit von neuem Wissen und Technologien aus. Sie macht es möglich, am Geschäftserfolg orientiert die vorhandenen Potentiale für eine weltweite Markterschließung einzusetzen, und ist das Geschäftsgeheimnis des regionalen Innovationssystems des Silicon Valley. Da es sich offenbar nicht durch einige wenige Faktoren charakterisieren lässt, sondern auf einer gewachsenen Struktur sozialer Netzwerke basiert, sind bisher anderswo die Versuche, dieses Erfolgsmodell zu kopieren, nicht von dem erhofften Erfolg gekrönt gewesen.

¹ C.-M. Lee, W. F. Miller, M. G. Hancock, H. S. Rowen: The Silicon Valley Edge. A habitat for innovation and entrepreneurship, Princeton 2000.

Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten streuen und damit das Finanzierungsrisiko hinsichtlich der Rentabilitätsschwelle für einzelne Anwendungen senken, denn bei breiter gestreuten Anwendungen neuer Innovationen gibt es auch eine breitere Refinanzierungsbasis.

Immaterielle Vermögenswerte und regionales Wirtschaftswachstum

Das DIW Berlin hat sich als Partner des IAREG-Projekts²⁶ im 7. EU-Rahmenprogramm mit der Frage auseinandergesetzt, welche Faktoren maßgeblich zum regionalen Wirtschaftswachstum beitragen. Dabei sollten insbesondere neue Indikatoren zur Messung von immateriellen Vermögenswerten wie Human-, Organisations-, Sozial- und Entrepreneurshipkapital²⁷ entwickelt und in die empirische Analyse einbezogen werden. Des Weiteren sollten

- Faktoren für die Standortentscheidung von innovativen Firmen aufgrund regionaler Merkmale identifiziert,
- der Einfluss regionaler externer Faktoren auf den wirtschaftlichen Erfolg bei der Generierung von immateriellen Vermögenswerten betrachtet und
- den Entscheidungsträgern in Politik und Wirtschaft Hinweise für den Entwurf und die Implementierung neuer Innovationsstrategien gegeben werden.

Bei der quantitativen Analyse stießen die Projektbeteiligten oftmals auf einen beträchtlichen Mangel an EU-weit verfügbaren konsistenten Datenbeständen für Innovationsindikatoren in regionaler Disaggregation. Hier sind erhebliche Anstrengungen notwendig, um die Situation nachhaltig zu verbessern.

Es ist insbesondere auf EU-Ebene wichtig, für ausländische Spitzenforscher attraktive Rahmenbedingungen in den Mitgliedsländern zu bieten, um diese nach Europa zu holen und hier zu binden. Des Weiteren sind auch innerhalb Europas günstige Voraussetzungen für den Wechsel zwischen den einzelnen Mitgliedsländern zu schaffen. Da es bisher innerhalb der EU noch nicht gelungen ist, eine Sozialunion zu bilden, ist der Wechsel von wissenschaftlichem Personal zwischen den Mitgliedsländern erheblich eingeschränkt und senkt die Mobilitätsbereitschaft.

Die Risikokapitalfinanzierung sollte ebenfalls in einem europaweiten Zentrum konzentriert werden. In den USA

nimmt diese Rolle in wachsendem Maße erneut das Silicon Valley wahr, obwohl sich die Schwerpunkte bereits in andere Technologie- und Innovationsfelder verlagert haben.²⁸ Offenbar können Agglomerationseffekte genutzt werden, um Finanzzentren für Risikokapital regional zu konzentrieren. Die Schaffung eines Risikokapitalmarktes auf europäischer Ebene wäre hilfreich, da nur so die notwendigen Spezialisierungsvorteile analog zu denen in den USA erreicht werden können.²⁹

Aus Platzgründen können die umfangreichen Ergebnisse des gesamten Projekts hier nicht im Detail dargestellt werden. Interessierte Leser können sich daher über die Projektwebsite die dort veröffentlichten Forschungsergebnisse und weitere Politikempfehlungen ansehen.³⁰

Fazit

Die Globalisierung hat nicht nur die Waren- und Dienstleistungsproduktion erfasst, sondern insbesondere auch den Bereich der Innovationen. In einem Prozess der Herausbildung von regionalen Innovationsclustern und deren wachsender Vernetzung untereinander wird der Informations- und Wissensaustausch wesentlich beschleunigt und intensiviert. Dabei haben bereits jetzt neben den traditionellen Innovationszentren in den USA, Europa und Japan insbesondere die BRIC-Staaten deutlich aufgeholt. Entsprechend müssen sich die Mitgliedsländer der EU darauf einstellen, dass der Druck zukünftig noch deutlich zunehmen wird, eine Europäische Innovationsunion zur Erhaltung und zum Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu schaffen. Die derzeitigen Konsolidierungszwänge in Folge der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise werden sich auf die Finanzierungsmöglichkeiten auswirken und zu weiteren effizienzsteigernden Restrukturierungen der nationalen Systeme und des sich entwickelnden europäischen Innovationssystems führen.

Nationale Initiativen – wie beispielsweise Systeme zur Elektromobilität in Deutschland³¹ – müssen so früh wie möglich mit den Programmen in den europäischen Nachbarstaaten und der Europäischen Kommission ver-

26 IAREG, siehe die Website <http://www.iareg.org/>.

27 Vgl. D. Audretsch, M. Keilbach: Entrepreneurship Capital and Economic Performance, in: Regional Studies, 38. Jg. (2004), Nr. 8, S. 949-959.

28 Vgl. G. Erber: Regional Patterns of Venture Capital Financing in the US, IAREG-WP 2008/WP3-04, DIW, Berlin 2008.

29 Die von der EU-Kommission demnächst geplante Verabschiedung der Alternative Investment Fund Managers (AIFMs) wird hier wichtige Rahmenbedingungen festlegen. Dies wird auch für die europäischen Risikokapitalfinanzierer wesentliche Konsequenzen nach sich ziehen. Vgl. hierzu auch die Stellungnahme der European Private Equity and Venture Capital Association, (EVCA).

30 Vgl. G. Erber: Regional Patterns of Venture ..., op. cit.

31 Vgl. Bundesregierung: Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung, Berlin August 2009.

zahlt werden. Die Green-Cars-Initiative³² der EU-Kommission sollte als Public-Private-Partnership von Industrie und staatlichen Institutionen der Mitgliedstaaten sowie der Kommission zügig vorangetrieben werden. Zugleich zeichnet sich bereits jetzt ab, dass es auch mit anderen Ländern wie beispielsweise China zu einer Zusammenarbeit kommen wird.³³ Eine der wichtigsten Rohstoffquellen für innovative Produkte ist China: Das Land nimmt derzeit auch als wichtiger Rohstofflieferant bei seltenen Erden weltweit eine herausragende Stellung ein.³⁴ Hinzu kommt, dass China einer der besonders wachstumsstarken Zukunftsmärkte für Elektromobilität bleiben wird. Allerdings muss darauf geachtet werden, dass es zu einer fairen Kooperation zwischen beiden Partnern kommt. China ist durchaus bemüht, sich in diesem Bereich als weltweit starker Spieler zu etablieren. Zu diesem Zweck wurde gerade erst eine Allianz der 16 staatlichen Automobilproduzenten aus der Taufe gehoben.³⁵

Neben der EU-Kommission steht auch die Bundesregierung vor der schwierigen Aufgabe, eine nationale Innovationspolitik³⁶ mit den europäischen Zielsetzungen einer Innovationsunion und den darüber hinaus bestehenden Erfordernissen einer globalen Vernetzung in Einklang zu bringen. Dabei sollte das Augenmerk viel stärker als bisher nicht vorrangig auf riskante Großprojekte wie Galileo, ITER, etc. ausgerichtet sein, sondern den erzielbaren wirtschaftlichen Nutzen stärker in die Betrachtung einbeziehen.

32 „The global economy is in crisis – a crisis which is already putting car sales in jeopardy. As the car industry is a major employer, any major disturbance to the industry risks affecting the economic and social fabric of Europe. This is why the European Commission made the car industry a key focus of its recovery package, presented in November 2008. At the same time, today’s environmental imperatives mean that we need to encourage all road transport stakeholders to move towards more sustainable transport. The European Green Cars Initiative responds to both these needs. It provides financial support to research into the green technologies that will propel our cars, trucks and buses in the near future – spending on research today to correctly meet the demands of tomorrow. These will take the form of grants from the European Commission’s scientific research budget, and loans from the European Investment Bank.“ Siehe hierzu http://ec.europa.eu/research/transport/info/green_cars_initiative_en.html.

33 So meldet das Nachrichtenmagazin Spiegel eine Kooperation zwischen dem chinesischen Autohersteller BYD (Build Your Dreams) und RWE, die in Deutschland im kommenden Jahr einen Modellversuch mit Fahrzeugen von BYD durchführen wollen. „Strom und Auto aus einer Hand“, in: Spiegel-Online, 16.9.2010.

34 Vgl. Xinhua: China’s Chinalco to invest 10b yuan in rare earth sector, in: China Daily, 28.9.2010; S. Qiang: Rare earth will not be used as bargaining chip: Wen, in: China Daily, 8.10.2010; Backpedaling, China eases proposal to ban exports of some vital minerals, in: New York Times, 4.9.2009.

35 Vgl. W. Zhihong, L. Fangfang: Alliance drives promotion of electric cars, in: China Daily, 19.8.2010.

36 Vgl. S. Kuhlmann: Evaluation von Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland – Stand und Perspektiven, in: T. Widmer, W. Beywl, C. Fabian (Hrsg.): Evaluation: Ein systematisches Handbuch, Teil 8, Wiesbaden 2009, S. 283-294; G. Erber, H. Hagemann: Deutsche Innovationspolitik: Herausforderungen im Zuge der Globalisierung, in: DIW Wochenbericht, 74. Jg. (2007), Nr. 16, 231-234.