



Gemeinsames Executive Summary der beiden Projekte

Innovationskraft Baden-Württemberg: Erfassung in Teilregionen des Landes und Beitrag zum Wirtschaftswachstum

(BAK Basel Economics AG)

und

Die Bedeutung von Innovationsclustern, sektoralen und regionalen Innovationssystemen zur Stärkung der globalen Wettbewerbsfähigkeit der baden-württembergischen Wirtschaft

(Universität Hohenheim, Forschungszentrum Innovation und Dienstleistung)

Juli 2011

Hinweis

Die vorliegenden Studien des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg wurden vom unabhängigen Forschungsinstitut BAK Basel Economics AG (BAKBASEL) und vom Forschungszentrum Innovation und Dienstleistung (FZID) der Universität Hohenheim erstellt.

Die Studien wurden unabhängig voneinander erstellt, Inhalte und Gliederung sind jedoch aufeinander abgestimmt und ergänzen sich.

Die beiden wissenschaftlichen Studien im Rahmen der Zukunftsoffensive III (Projektbereich Wissenschafts- und Forschungsprojekt) wurden aus Mitteln der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH finanziert. Sie spiegeln die Meinung der jeweils beauftragten Forschungseinrichtung wider.

Die Studien sind über die Homepage des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft (www.mfw.baden-wuerttemberg.de) oder bei der jeweiligen Forschungseinrichtung verfügbar.

BAK Basel Economics AG

Martin Eichler, dipl. Volkswirt
Senior Economist, Geschäftsleitung
Regionales Benchmarking, Innovation, Taxation
martin.eichler@bakbasel.com
Tel: +41 61 / 279 97 14

Beat Stamm
Economist
Innovation, Taxation, Cluster
beat.stamm@bakbasel.com
Tel: +41 61 / 279 97 06

BAK Basel Economics AG
Güterstrasse 82
CH 4053 Basel
Tel: +41 61 / 279 97 00
Fax: +41 61 / 279 97 28
info@bakbasel.com
www.bakbasel.com

Universität Hohenheim (FZID)

Prof. Dr. Harald Hagemann
Institut für Volkswirtschaftslehre
Lehrstuhl für Wirtschaftstheorie
Universität Hohenheim
70593 Stuttgart, Deutschland
Tel: + 49 (0) 711 / 459-22592
Fax: + 49 (0) 711 / 459-22598
E-mail: harald.hagemann@uni-hohenheim.de

Dipl. oec. Julian P. Christ
Institut für Volkswirtschaftslehre
Lehrstuhl für Wirtschaftstheorie
Universität Hohenheim
70593 Stuttgart, Deutschland
Tel: + 49 (0) 711 / 459-23113
Fax: + 49 (0) 711 / 459-22598
E-mail: julian.christ@uni-hohenheim.de

Dipl. oec. Ralf Rukwid
Institut für Volkswirtschaftslehre
Lehrstuhl für Wirtschaftstheorie
Universität Hohenheim
70593 Stuttgart, Deutschland
Tel: + 49 (0) 711 / 459-23783
Fax: + 49 (0) 711 / 459-22598
E-mail: ralf.rukwid@uni-hohenheim.de

Unter Mitarbeit von:

Dr. Georg Erber
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
10117 Berlin, Deutschland
Tel: +49 (0) 30 / 89789-697
Fax: +49 (0) 30 / 89789-200
E-mail: gerber@diw.de

Hintergrund

Damit Westeuropa das hohe Lohn- und Wohlstandsniveau halten kann, muss es seine Wettbewerbsfähigkeit und seinen Produktivitätsvorsprung gegenüber Produktionsstandorten in der übrigen Welt aufrecht erhalten. Dies lässt sich langfristig nur über kontinuierliche Innovation bei Produkten und Prozessen erreichen. Ein hochwertiges und auf die vorhandene Wirtschaftsstruktur ausgerichtetes Innovationssystem unterstützt die ansässigen Unternehmen dabei maßgeblich.

Besonders stark wird der Innovationsdruck aufgrund des sich intensivierenden Wettbewerbs auf der regionalen Ebene wahrgenommen. Europäische Regionen sind nicht nur dem (Kosten-) Wettbewerb der Globalisierung ausgesetzt, sondern stehen sowohl innerhalb von Westeuropa als auch zunehmend mit den aufstrebenden Schwellenländern immer stärker im Innovationswettbewerb.

Vor diesem Hintergrund wollen die beiden Projekte "Innovationskraft Baden-Württemberg: Erfassung in Teilregionen des Landes und Beitrag zum Wirtschaftswachstum" (BAK Basel Economics AG) und "Bedeutung von Innovationsclustern, sektoralen und regionalen Innovationssystemen zur Stärkung der globalen Wettbewerbsfähigkeit der baden-württembergischen Wirtschaft" (Universität Hohenheim, Forschungszentrum Innovation und Dienstleistung) mit umfassenden Analysen zur Positionsbestimmung über die regionale Innovationskraft Baden-Württembergs beitragen. Die Innovationskraft Baden-Württembergs im interregionalen und internationalen Wettbewerb sowie in den Teilregionen Baden-Württembergs mit ihren Strukturen und Funktionen innerhalb des Landes wird aus unterschiedlichen Blickwinkeln und methodischen Ansätzen detailliert analysiert und verglichen.

Inhalt

Dieses Executive Summary stellt die Ergebnisse der beiden Projekte und die wichtigsten Erkenntnisse daraus vor. Nach der einleitenden Literaturübersicht werden die verdichteten Ergebnisse der Beurteilung der Innovationskraft Baden-Württembergs thematisiert. Die Erfassung der Innovationskraft Baden-Württembergs erfolgt durch die vertiefte Analyse verschiedener Innovationsindikatoren (insbesondere Patentanmeldungen). Zur Einordnung der Innovationskraft im (inter-) nationalen Kontext werden die Ergebnisse Baden-Württembergs einem Benchmarking mit anderen deutschen, europäischen und US-amerikanischen Regionen, unter anderem mit den Partnerregionen des Verbundes "Vier Motoren für Europa" (Katalonien, Lombardei, Rhône-Alpes) unterzogen.

Der Betrachtung des Gesamttraums Baden-Württemberg folgt die Analyse der Innovationssysteme der zwölf Regionen Baden-Württembergs (deckungsgleich mit den zwölf Planungsregionen/ Raumordnungsregionen Baden-Württembergs) in ihrem wirtschaftlichen und strukturellen Kontext. Dabei werden zuerst die regionalen Wirtschaftsstrukturen detailliert dargestellt. Anschließend wird die Wirtschaftsstruktur mit der branchenspezifischen und thematischen Ausrichtung des jeweiligen regionalen Innovationssystems und der regionalen Innovationskraft verglichen. Die regionalen Innovationssysteme werden somit hinsichtlich ihrer Innovationskraft und deren Übereinstimmung mit der regionalen Wirtschaftsstruktur analysiert.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse über die räumliche Nähe, das heißt Konzentration, von Unternehmen zusammengefasst. Bei dieser Analyse geht es um eine detaillierte Zustandsbeschreibung wie auch dynamische Analyse von räumlicher Konzentration und Spezialisierung in Baden-Württemberg insgesamt sowie innerhalb dessen Teilregionen (auf Ebene der Regionen und der Stadt-/ Landkreise). Anhand von sogenannten räumlichen Gini-Koeffizienten werden für Baden-Württemberg die Branchen und Sektoren mit der stärksten bzw. geringsten räumlichen Konzentration ermittelt. In Ergänzung hierzu werden regionalisierte deutsche Beschäftigten- und Betriebsdaten zur Berechnung eines quantitativen Cluster-Indexes (CI) herangezogen. Die entsprechenden CI-Messwerte erlauben eine präzise räumliche Verortung von branchenspezifischen Unternehmensagglomerationen auf Kreisebene. Zusätzlich werden auf der Ebene der Regionen die Werte des Cluster-Indexes mit den qualitativen Ergebnissen des Regionalen Clusteratlases Baden-Württemberg abgeglichen. Der Einbezug qualitativer Angaben erlaubt eine ganzheitliche Analyse der Cluster in den Teilregionen Baden-Württembergs.

Anschließend werden die Hauptergebnisse zweier ökonometrischer Untersuchungen wiedergegeben. Die erste Untersuchung befasst sich mit der Analyse von regionsinternen Effekten der regionalen FuE-Aktivitäten, insbesondere der FuE-Ausgaben und des FuE-Personals in Wirtschaft, Staat und Hochschulsektor, auf das Patentaufkommen. Auch die Effekte der regionalen Verfügbarkeit von Hochqualifizierten werden berücksichtigt. Zudem wird überprüft, inwieweit bestehende Branchencluster bzw. Zukunftsfeld-Cluster im Raum signifikant konzentriert auftreten. Diese Analyse ermöglicht erste Aussagen zur Präsenz funktionaler Raumstrukturen und möglicher räumlicher Spillover-Effekte. Die zweite Analyse beleuchtet den Zusammenhang von Innovationssystem und Wirtschaftswachstum. Dabei wird Wert auf die besondere Berücksichtigung der regionalen Dimension und auf Unterschiede zwischen den Branchen gelegt.

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit wird nicht nur von der eigenen Innovationsfähigkeit bestimmt, sondern auch durch die Innovationskraft der international agierenden Mitbewerber, die wiederum von den dahinterstehenden jeweiligen Innovationssystemen beeinflusst wird. Vor diesem Hintergrund ist eine detaillierte Analyse der asiatischen Technologie- und Innovationspolitik(en) im Hinblick auf die baden-württembergische Wettbewerbsposition von besonderer Relevanz. Daher folgt abschließend eine qualitative Auseinandersetzung mit den innovationsökonomisch relevanten Strukturen und Dynamiken in ausgesuchten asiatischen Volkswirtschaften (China, Südkorea, Japan). Diese Länder zeichnen sich durch eine sehr starke Zunahme der Wertschöpfung, der Beschäftigung und des Patentaufkommens im Bereich der höheren Technologie, der Hochtechnologie und der Spitzentechnologie aus. Dies gilt insbesondere auch aufgrund der steigenden Anzahl an asiatischen Produktions- und Innovationsclustern.

Beide Studien liefern somit zusammenfassend regionale, nationale, europäische und internationale Analysen der regionalen Innovations- und Wachstumspotentiale. Im Kontext dieser Analysen können die Akteure in Baden-Württemberg ihre jeweiligen Schlussfolgerungen ableiten.

Forschungsbeitrag

Die Studien zeichnen sich u.a. durch die folgenden innovativen Analysen aus:

- Analyse der Wirtschaftsstruktur und der Innovationsstruktur Baden-Württembergs: Es werden einerseits eine Vielzahl von aktuellen Indikatoren für die Wirtschaftskraft, die Wirtschaftsstruktur und die Wirtschaftsentwicklung und andererseits für das Innovationspotenzial (wie z.B. Patente) in einem internationalen Benchmarking systematisch miteinander verglichen. Diese Vergleiche konzentrieren sich auf die Beurteilung Baden-Württembergs innerhalb des Verbunds der "Vier Motoren für Europa" (Baden-Württemberg, Katalonien, Lombardei, Rhône-Alpes).
- Die Identifikation und räumliche Verortung von quantitativen Clustern/Produktionsclustern: Die Analyse erfolgt auf der Grundlage von aktuellen Betriebs- und Beschäftigtenzahlen der Bundesagentur für Arbeit. Der Zugang zu diesem Datenmaterial ist aufgrund strenger Datenschutzaufgaben auf einen engen Nutzerkreis beschränkt. Die Verortung der Produktionscluster erfolgt flächendeckend für ganz Deutschland und zudem besonders kleinräumig auf Ebene der deutschen Kreise. Die Clustereigenschaften der Stadt-/ Landkreise werden anhand eines auf die Arbeiten von Litzberger und Sternberg zurückgehenden Cluster-Indexes ermittelt, der sich durch leicht interpretierbare und gut vergleichbare Ergebnisse auszeichnet.
- Analyse der regionalen Innovationssysteme innerhalb der funktionalen Räume Baden-Württembergs: Es wird die Innovationskraft für alle 12 Raumordnungsregionen Baden-Württembergs separat analysiert und grafisch dargestellt. Besonderer Wert wird auf die regionale Übereinstimmung von Wirtschaftsstruktur und Innovationssystem sowie von Clusteraktivitäten gelegt.
- Die Verbindung einer systematischen empirisch gestützten Identifikation der regionalen (Produktions-) Cluster mit qualitativen Informationen zu Clusteraktivitäten unterstützt auf regionaler Ebene die Clusterpolitik und erlaubt die Identifikation von (weiteren) Clusterpotentialen.
- Aktuelle Analyse der drei Innovationssysteme von China, Südkorea und Japan mit Schwerpunkt auf Elektromobilität und Energie- und Umwelttechnologien. Zudem wird das Konzept „Mega-Cluster“ vorgestellt.

Die Bedeutung regionaler Innovationsfaktoren und -potentiale in der Innovationsforschung

Die umfassende Literaturstudie zeigt, dass die Standortwahl von Unternehmen stark durch vorhandene Industrie-, Dienstleistungs-, Beschäftigten-, Technologie-, und Konsumentenstrukturen determiniert wird. Insbesondere ist das Vorliegen von Humankapital, von Erfindern und generell die Existenz innovationsfreundlicher Strukturen ein zentrales Element für die Standortqualität, für die regionalen Innovationspotentiale und für die daraus resultierende technologische Leistungsfähigkeit.

Die Forschungsarbeiten zu Kern-Peripherie-Modellen und Clustern kommen zu dem Ergebnis, dass neben der Marktgröße und vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsverflechtungen mit spezialisierten Zulieferern, insbesondere das Vorliegen eines regionalen diversifizierten Arbeitsmarktes mit qualifizierten Arbeitskräften eine zentrale Rolle für die Unternehmensansiedlung und -ballung im Raum einnimmt. Weiterhin spielen gemäß den Forschungsarbeiten zu innovativen Milieus, lernenden Regionen und regionalen Innovationssystemen lokale und überregionale Netzwerke zwischen Forschern, Entrepreneuren und Unternehmen eine wichtige Rolle, weshalb der räumlichen Nähe gerade für den Innovationsprozess und die technologische Wettbewerbsfähigkeit, trotz der vergangenen und derzeitigen Globalisierungsprozesse, eine besondere Bedeutung zukommt.

Im Kontext der vorgestellten und diskutierten theoretischen Konzepte und Modellschlussfolgerungen sind für die weiteren empirischen Analysen hinsichtlich der derzeitigen Position der baden-württembergischen Wirtschaft in einem europäischen und internationalen Umfeld verschiedene innovationökonomische Faktoren und Zusammenhänge von besonderer Bedeutung. Die Theoriediskussion ergibt, dass den regionsspezifischen Innovationspotentialen eine hohe Bedeutung für die regionale Entwicklung und technologische Wettbewerbsfähigkeit zukommt. Die empirische Analyse identifiziert anhand mehrerer Bestimmungsfaktoren der regionalen Innovationskraft die Positionierung der baden-württembergischen Wirtschaft in diesem Bereich. Die Analysen beinhalten zudem überregionale Vergleiche mit anderen Bundesländern.

Bestimmungsfaktoren der regionalen Innovationskraft

Zu den Bestimmungsfaktoren der regionalen Innovationskraft zählen u.a.:

- Höhe und Dynamik des regionalen Patentaufkommens (absolutes Patentaufkommen, Hochtechnologiepatente, allgemeines Patentaufkommen, Technologieklassen)
- Höhe und Dynamik der Patentintensität bzw. Patentdichte (Patente je Million Einwohner für bestimmte Technologieklassen)
- regionale FuE-Ausgaben der Wirtschaft, des Staates und des Hochschulsektors (in % des regionalen Bruttoinlandprodukts)
- regionales FuE-Personal der Wirtschaft und des Staates (in % der Erwerbstätigen bzw. Erwerbspersonen)

- Vergleich der regionalen Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe in der mittleren Hochtechnologie und den wissensintensiven Dienstleistungen (in % der Beschäftigung)
- regionale Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie (in % der Erwerbstätigen bzw. Erwerbspersonen)
- regionale Verteilung von Humankapital, i.e.S. der FuE-Beschäftigten und hochqualifizierten Beschäftigten
- Studierendenentwicklung je Fächergruppe
- Analyse der Studienabschlüsse und Promotionen nach Fächergruppen auf Ebene der Bundesländer.

Einordnung der Innovationskraft Baden-Württembergs

Innerdeutsches, europäisches und internationales Benchmarking Baden-Württembergs

Die Ergebnisse der deskriptiven Untersuchungen zur Innovationskraft ergeben eindeutig, dass Baden-Württemberg durch starke Innovationspotentiale und ein breites Technologieportfolio im innerdeutschen und europäischen Vergleich hervorsticht. Der hochentwickelte Wirtschafts- und Innovationsstandort Baden-Württemberg verfügt über zahlreiche innovationsrelevante Standortfaktoren, insbesondere im Hinblick auf das hohe Aufkommen an Patentanmeldungen, das hohe FuE-Aktivitätsniveau der Wirtschaft (Ausgaben und Personal) wie auch den hohen Anteil der Beschäftigung im Bereich der mittleren Hochtechnologie.

In sehr allgemeiner und zugleich umfassender Form wird das Vorliegen kritischer innovationsrelevanter Standortfaktoren, wie auch eine eindeutige Vorrangstellung der Innovationskraft Baden-Württembergs innerhalb Europas analysiert. Dies erfolgt einerseits durch Berücksichtigung einzelner innovationsrelevanter Standortfaktoren und andererseits durch Berechnungen verschiedener Dimensionen der Innovationskraft. Die Berechnungen berücksichtigen hierbei mehrere Indikatoren bzw. Dimensionen und differenzieren zwischen Niveau und Dynamik. Insbesondere zeigt sich eine europäische Spitzenstellung der baden-württembergischen Innovationskraft der Wirtschaft. Baden-Württemberg übernimmt in der Dimension Innovationskraft der Wirtschaft (d.h. ohne Forschung und Entwicklung im öffentlichen Bereich) eine klare innereuropäische Führungsposition (Platz 1 von 69), welche maßgeblich durch die FuE-Ausgaben und FuE-Beschäftigten der Wirtschaft, die Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe (mittlere Hochtechnologie), wie auch durch eine führende europäische Position im Bereich der europäischen Patentanmeldungen determiniert wird. Gemäß den durchgeführten Berechnungen hatte die baden-württembergische Wirtschaft diese Position bereits in der Vergangenheit inne.

Wissensintensive Branchen des produzierenden Sektors prägen entscheidend die hohe Innovationskraft

Die vor genannte Spitzenposition Baden-Württembergs im internationalen Wettbewerb der Innovationskraft wird ganz entscheidend angetrieben durch die Bedürfnisse des technologieorientierten produzierenden Sektors. Die seit geraumer Zeit bestehenden herausragenden Innovationsaktivitäten im Industriebereich spiegeln sich im zügigen Expansionstempo des wissensintensiven pro-

duzierenden Sektors wider, der zwischen 1995 und 2008 doppelt so schnell wuchs wie die Gesamtwirtschaft. Der wissensintensive produzierende Sektor erreicht sowohl gemessen an der Wertschöpfung als auch an den Erwerbstätigen einen Anteil an der Gesamtwirtschaft, der alle betrachteten Vergleichsregionen bei weitem übertrifft. Die wissensintensiven Branchen des produzierenden Sektors wie auch des Dienstleistungssektors erwirtschaften insgesamt weit über 40 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Wirtschaftsleistung. Da sich Unternehmen im wissensintensiven Wirtschaftssegment durch eine hohe Innovationsaktivität auszeichnen, lässt sich auch an dieser Wirtschaftsstruktur die überaus hohe Innovationskraft Baden-Württembergs ablesen.

Die Wertschöpfung der wissensintensiven Bereiche des tertiären Sektors, denen eine glänzende Zukunft attestiert wird, expandiert in Baden-Württemberg dagegen mit einem vergleichsweise bescheidenen Tempo. Dem entspricht der Befund bei denjenigen Innovationsindikatoren, die tendenziell eher – oder zumindest auch – dem Dienstleistungssektor zugerechnet werden können. Baden-Württemberg befindet sich hier nicht mehr an der Spitze der verglichenen Regionen.

Höchste innerbetriebliche F&E-Ausgaben in der baden-württembergischen Wirtschaft

Bei den innerbetrieblichen FuE-Ausgaben (in % des Bruttoinlandsprodukts) hat Baden-Württemberg in Deutschland ebenfalls die Führungsposition inne; die innerbetrieblichen FuE-Ausgaben der Wirtschaft zählen auch zu den höchsten im europäischen Vergleich (Rang 2 von 69). Die Analyse der Dynamik der FuE-Ausgaben im Wirtschaftssektor zeigt eine kontinuierliche Zunahme im Zeitraum 1995-2007 und bestätigt damit eindrücklich, dass die Wirtschaft den zunehmenden Herausforderungen der Weltmärkte mit verstärkten Innovationsanstrengungen, i.S.v. steigenden FuE-Ausgaben, begegnet, um die Wettbewerbsposition über innovative Höchstleistungen und ein markantes Technologieportfolio weiter auszubauen.

Spitzenstellung des FuE-Personals in der Wirtschaft im deutschen und europäischen Vergleich in Baden-Württemberg

Die Ergebnisse zu den FuE-Ausgaben werden von den konkretisierenden empirischen Analysen zu weiteren innovationsrelevanten Input- und Outputfaktoren (bzw. Teilbereiche des Innovationspotentials) bestätigt: Die Entwicklung des vollzeitäquivalenten FuE-Personalanteils an den Erwerbstätigen (Wirtschaft) für den Zeitraum 1999-2007 ergibt eine klare Dominanz Baden-Württembergs im innerdeutschen Vergleich (Rang 1 von 16) aber zugleich auch eine dominante Position (Rang 2 von 69) im europäischen Vergleich.

Bei der detaillierten Analyse der räumlichen Verteilung der FuE-Beschäftigten auf Kreisebene fällt auf, dass in Baden-Württemberg die FuE-Beschäftigten und die in der Fahrzeugindustrie Beschäftigten ähnliche Verteilungsmuster aufweisen.

Auch die Innovationsanstrengungen des Landes rangieren unter den europäischen TOP 12. Für die analysierte Dimension „Innovationsanstrengungen des Staatssektors“ ergibt sich für Baden-Württemberg eine gute Platzierung in der

Gruppe der europäischen TOP 15 Regionen (Rang 12 von 69). Die Innovationsanstrengungen im Staatssektor setzen sich aus den FuE-Ausgaben (in % des regionalen Bruttoinlandsprodukts) sowie dem Anteil des FuE-Personals im Staatssektor zusammen. Ein anderes Bild ergibt sich hingegen bei einer isolierten Betrachtung der öffentlichen FuE-Ausgaben des Landes. Die Analyse der FuE-Ausgaben im Staatssektor (in % des BIP) zeigt für Baden-Württemberg eine mittlere Position im deutschen Vergleich (Rang 6). Im EU-Vergleich ist Baden-Württemberg zwischen 1995 und 2006 nicht unter den TOP 10 zu finden.

Die FuE-Aktivitäten des Hochschulsektors des Landes, gemessen in Ausgabenanteilen am regionalen Bruttoinlandsprodukt, sind in Baden-Württemberg im deutschen Vergleich nur durchschnittlich, im europäischen Vergleich gar nur unterdurchschnittlich. Dennoch gehören die FuE-Ausgaben, absolut gemessen in Millionen Euro (in Kaufkraftstandards), zu den höchsten in ganz Europa. Die unterdurchschnittlichen FuE-Ausgabenanteile des Hochschulsektors im europäischen Vergleich haben auch Konsequenzen für die Position des Landes in der Indikatorengruppe/ Dimension „Qualifikationsstruktur, Hochschulsektor und Dienstleistungen“ (d.h. FuE-Ausgaben Hochschulsektor, Humanressourcen in Wissenschaft und Technologie, wissensintensive Dienstleistungen), die im europäischen Vergleich schwächer ausfällt (mittleres Feld). Dies ist auf einen relativ geringeren Anteil der Beschäftigung im wissensintensiven Dienstleistungsbe- reich (tertiärer Sektor) wie auch auf unterdurchschnittliche FuE-Ausgaben (in % des BIP) des Hochschulsektors in Baden-Württemberg zurückzuführen.

Sehr gute Qualität der Hochschulforschung – Mittelfeld bei Publikationen und Studentendichte

Wenngleich die Hochschulausgaben bezogen auf das BIP unterdurchschnittlich ausfallen, ändert dies allerdings nichts an der Qualität der Hochschulforschung: Neben den hervorragenden Resultaten bei den industriebasierten Innovationsindikatoren FuE-Ausgaben und der Anzahl gewährter Patente schneidet Baden-Württemberg auch bei der Qualität der Hochschulforschung gut ab.

Während die Qualität der Hochschulforschung wie bereits erwähnt als sehr gut eingestuft wird, erreicht Baden-Württemberg bei der Anzahl wissenschaftlicher Publikationen, der Studentendichte und dem Wachstum der Akademikerquote jedoch lediglich einen Mittelfeldplatz.

Überdurchschnittliche Studierendenzahlen in Ingenieurwissenschaften und Mathematik/ Naturwissenschaften

Es zeigen sich für Baden-Württemberg im Ländervergleich erhöhte Studierendenzahlen und -anteile in den für die technologischen Innovationen hoch relevanten Fachbereichen Ingenieurwissenschaften und Mathematik/ Naturwissenschaften. Zugleich ergibt sich eine in Relation zu den anderen Bundesländern eher unterdurchschnittlich ausgeprägte Ausrichtung Baden-Württembergs auf die Fächergruppen der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie der Sprach- und Kulturwissenschaften.

Im Ergebnis zeigt die Analyse der Inputfaktoren bzgl. der Wissensproduktion und der regionalen Innovationspotentiale, dass der Wirtschaftssektor weiterhin eine Schlüsselrolle hinsichtlich der FuE-Aktivitäten einnimmt.

Deutsche und europäische Spitzenstellung bei den Patentanmeldungen

Die outputorientierte Betrachtung der Innovationspotentiale und die Analyse des Technologieportfolios anhand von europäischen Patentanmeldungen ergibt die folgenden Ergebnisse für Baden-Württemberg: Baden-Württemberg weist im innerdeutschen wie auch im europäischen Vergleich, gemessen anhand der europäischen Patentanmeldungen, grundsätzlich ein stark diversifiziertes und wettbewerbsfähiges Technologieprofil auf. Die berechneten Werte der Patentintensitäten bzw. Patentedichten zeigen eine eindeutige Führungsrolle Baden-Württembergs im innerdeutschen (Rang 1) und europäischen Vergleich (Rang 1 von 69), dicht gefolgt von Bayern.

Die Analyse der Entwicklung der europäischen Hochtechnologie-Patentanmeldungen (Gesamtaggreat) im innerdeutschen Vergleich verdeutlicht die führende Position Baden-Württembergs und Bayerns und somit ein hohes Niveau der Technologie- und Wissensproduktion. Ebenso sind kontinuierliche Steigerungen der Patentanmeldungen seit 1990 zu erkennen. Baden-Württemberg ist zudem im europäischen Vergleich unter den führenden Regionen zu finden (Rang 5 von 69), u. a. neben Bayern und der Region Ile-de-France (Frankreich).

Zur detaillierten Ermittlung und Analyse des Technologieprofils Baden-Württembergs wurden auf Grundlage der europäischen Patentstatistik und der internationalen Patentklassifikation Technologiespezialisierungsindizes berechnet, u.a. der so genannte Revealed Patent Advantage. Diesen Berechnungen zufolge ergeben sich für Baden-Württemberg im deutschen und europäischen Vergleich in mehreren Technologiesektionen (und Unterklassen) eindeutige und persistente Spezialisierungsmuster. Hier wären u.a. folgende Sektionen zu nennen: die Sektion „Arbeitsverfahren & Transportieren“, insbesondere die Klassen „Werkzeugmaschinen“, „Handwerkzeuge“, „Nanotechnik“, „Mikrostrukturtechnik“, „Fahrzeuge allgemein“, die Sektionen „Textilien; Papier“ und „Maschinenbau“ (insgesamt), insbesondere die Klassen „Kraft- und Arbeitsmaschinen“, „Brennkraftmaschinen“, „Kälteerzeugung und Kühlung“, die Sektion „Physik“, insbesondere die Klassen „Prüfen“, „Optik“, „Zeitmessung“, „Datenverarbeitung, Rechnen und Zählen“ und schließlich die Technologiesektion „Elektrotechnik“, insbesondere die Klassen „Erzeugung, Umwandlung oder Verteilung von elektrischer Energie“ und „Elektronische Schaltkreise“.

Eine detaillierte Analyse der Hochtechnologie-Patentanmeldungen am europäischen Patentamt zeigt hohe Patentintensitäten in den Bereichen „Luftverkehr“, „Kommunikationstechnik“, „Mikroorganismen und Gentechnik“, „Computer und automatisierte Betriebsausrüstung“, „Halbleiter“ und „Lasertechnik“. Eine relative Spezialisierung Baden-Württembergs im Vergleich zum Gesamttraum Deutschland ist insbesondere in den Bereichen „Informations- und Kommunikationstechnologien“, „Laser“, „Computer und automatisierte Betriebsausrüstung“ zu erkennen. Die Untersuchung der relativen Spezialisierung des Landes im Vergleich zum Gesamttraum der EU-27 zeigt insbesondere in den Bereichen „Laser“ und „IuK“ („Unterhaltungselektronik & Computer und Büromaschinen“) hohe relative Spezialisierungswerte auf. Im Bereich der „Biotechnologien“ sind im deutschen Vergleich hohe Patentintensitäten erkennbar, jedoch nur geringe Spezialisierungstendenzen (Rang 4 von 16). Weiterhin wurden die Patentaktivitäten Baden-Württembergs im Bereich der „Umwelttechnologien“ („Green Technologies“) untersucht. Es zeigen sich hohe Patentintensitäten (Patente je

Million Einwohner) im deutschen Vergleich, in dem Bereich „Technologien zur Verminderung und Abschwächung des Klimawandels“, insbesondere im Technologiebereich „Elektro- und Hybridfahrzeuge“, und im Bereich der „Technologien zur Reinhaltung, Abfallbeseitigung und Entsorgung“. Somit ist eine klare Präsenz von Forschungsaktivität und Patentspezialisierung im Bereich der Umwelttechnologien in Baden-Württemberg erkennbar.

Technologieportfolio Baden-Württembergs – eine führende Position in Deutschland und Europa

Die Analysen der relativen Patentspezialisierung und Patentintensitäten zeigen im Ergebnis, dass Baden-Württemberg in bestimmten Hochtechnologiebereichen wie beispielsweise „Laser“, „LuK Unterhaltungselektronik“, „LuK Computer/Büromaschinen“, „Computer und automatisierte Betriebsausrüstung“, und den derzeit diffundierenden Umwelttechnologien, wie bspw. „Elektro- und Hybridfahrzeuge“, eine führende Position in Deutschland und Europa einnimmt. Andererseits zeigen sich jedoch auch Schwächen in der Spezialisierungsstruktur, bspw. in „Technologien zur Verminderung/ Abschwächung des Klimawandels“, „Erneuerbare Energien“, „Biotechnologie“ und im Technologiebereich „Mikroorganismus und Gentechnik“. Zugleich bestätigen die Analysen des Technologieportfolios anhand europäischer Patentanmeldungen und der Exportstruktur eine sichtbare Übereinstimmung zwischen Technologiespezialisierung und Exportspezialisierung in Baden-Württemberg. Für eine detaillierte Betrachtung wurden verschiedene Exportspezialisierungsindizes berechnet. Zu den stark spezialisierten Exportbereichen zählen u.a. „Papier, Verlags- und Druckerzeugnisse“, „Metallerzeugnisse“, „Maschinen“, „Geräte der Elektrizitätserzeugung/ -verteilung“, „Medizin-, Mess-, Steuerungs-, Regelungstechnik“, „Kraftwagen und Kraftwagenteile“, „Energie“.

Benchmarking der "Vier Motoren für Europa"

Die Ergebnisse des internationalen Benchmarkings lassen sich auch hinsichtlich des Abschneidens Baden-Württembergs innerhalb des Verbunds der "Vier Motoren für Europa" (Baden-Württemberg, Katalonien, Lombardei, Rhône-Alpes) auswerten. Auch in diesem Vergleich spiegelt sich die Ausrichtung des Innovationssystems in Baden-Württemberg auf die Wirtschaftsstruktur mit einem Fokus auf wissensintensive Bereiche der Industrie wider: Während bei industrienahen Innovationsindikatoren regelmäßig herausragende Spitzenpositionen erzielt werden, zeigt sich bei weniger direkt mit dem produzierenden Sektor verbundenen Innovationsindikatoren ein eher gemischtes Bild. Bei den Innovationsindikatoren FuE-Intensität und Anzahl gewährter Patente liegt Baden-Württemberg innerhalb des Verbundes "Vier Motoren für Europa" ebenfalls deutlich an der Spitze, wobei Katalonien und die Lombardei bei beiden Indikatoren schwach abschneiden.

Im Hochschulbereich ist Baden-Württemberg bei der Forschungsqualität gemäß dem Shanghai-Index führend, bei der Anzahl wissenschaftlicher Publikationen jedoch hinter Rhône-Alpes und nur knapp vor Katalonien platziert. Bei der Studentendichte, bei der Rhône-Alpes den höchsten Wert verzeichnet, und dem Wachstum der Tertiärquote mit Katalonien als klarem Spitzenreiter befindet sich Baden-Württemberg jeweils auf dem hintersten Platz.

Auf Branchenebene zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Wirtschaftsstrukturen der "Vier Motoren für Europa". In Katalonien und der Lombardei weisen besonders die wissensintensiven Dienstleistungsbranchen beeindruckende Wachstumsraten auf, während in Baden-Württemberg der wissensintensive produzierende Sektor glänzt und in Rhône-Alpes das gesamte wissensintensive Wirtschaftssegment stark zulegt. Bezüglich des kumulierten Anteils der wissensintensiven Branchen an der Gesamtwirtschaft distanziert Baden-Württemberg die anderen drei "Motoren für Europa" aber klar.

In Bezug auf das Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (BIP) im Zeitraum 1995-2008 befindet sich Baden-Württemberg deutlich hinter Katalonien und Rhône-Alpes, aber noch vor der Lombardei. Aufgrund der unterschiedlichen Wachstumsverläufe überholt Katalonien in der Wohlstandsbetrachtung (kaufkraftbereinigtes BIP pro Kopf) Rhône-Alpes, während die Lombardei gefolgt von Baden-Württemberg unverändert an der Spitze des Quartetts steht. Die Wachstumszerlegung verdeutlicht, dass das gesamtwirtschaftliche Wachstum sowohl bei Katalonien als auch bei der Lombardei beinahe ausschließlich auf die Steigerung der Anzahl der Erwerbstätigen zurück zu führen ist. Dagegen war in Baden-Württemberg und Rhône-Alpes hauptsächlich das Wachstum der Stundenproduktivität für die BIP-Expansion verantwortlich.

Analyse der regionalen Innovationssysteme Baden-Württembergs

Innovationskraft

Die Messung der regionalen Innovationsstärke anhand eines breiten Indikatorensets ermöglicht eine differenzierte und detaillierte Bewertung der Innovationssysteme der zwölf Regionen. Das Indikatorenset besteht aus sieben Innovationsindikatoren (FuE-Ausgaben und FuE-Intensität, gewährte Patente, Artikel in wissenschaftlichen Publikationen, Shanghai - Index, Studenten, Tertiärquote und Größe des wissensintensiven Wirtschaftssegments gemessen am Anteil der Erwerbstätigen in wissensintensiven Branchen), die mit den verwendeten Indikatoren im internationalen Benchmarking Baden-Württembergs vergleichbar sind.

Die Analyse zeigt, dass die im internationalen Vergleich ausgeprägte Innovationskraft Baden-Württembergs sich nicht gleichmäßig auf alle Teilregionen des Landes verteilt. Allerdings wiesen alle zwölf Regionen zumindest ein gutes Innovationsniveau auf, in vielen Fällen sogar ein sehr gutes. Auf dieser Grundlage ergibt ein Vergleich der zwölf Regionen anhand dieser sieben Innovationsindikatoren eine ausgeprägte Innovationskraft für die beiden Regionen Stuttgart und Rhein-Neckar. Insbesondere die Region Stuttgart glänzt mit gleich vier von sieben möglichen Spitzenplätzen (FuE-Intensität, Anzahl Patente, Anteil Erwerbstätigen in wissensintensiven Branchen und Tertiärquote), während die Region Rhein-Neckar mit über alle Indikatoren hinweg konstant guten Klassierungen überzeugt. Daneben erzielen aber auch verhältnismäßig kleine Regionen wie Neckar-Alb und Hochrhein-Bodensee gute Resultate.

Übereinstimmung mit der regionalen Wirtschaftsstruktur

Im Anschluss an die Erfassung der regionalen Innovationskraft wird die Kompatibilität des regionalen Innovationssystems mit der Wirtschaftsstruktur der Regionen untersucht. Wenn Wirtschaftsstruktur und Innovationssystem gut aufeinander abgestimmt sind, profitiert die Region von der Innovationskraft in größtmöglichem Maß. Die Analyse zeigt, dass die Unterschiede in Qualität, Quantität und Ausprägung der regionalen Innovationssysteme in vielen Fällen die Anforderungen der regionalen Wirtschaft widerspiegeln. Insofern sind die regionalen Unterschiede der Innovationssysteme und der Innovationsleistung Ausdruck einer guten Ausnutzung des verfügbaren Innovationspotentials in Baden-Württemberg. Es können allerdings auch noch ausbaufähige Potenziale erkannt werden.

Die beiden Regionen Stuttgart und Rhein-Neckar weisen eine ausgesprochen gute Verbindung zwischen Innovationssystem und Wirtschaftsstruktur auf. Die Analyse zeigt aber auch, dass eine hohe Innovationskraft nicht automatisch mit einer guten Entsprechung zwischen Innovationssystem und Wirtschaftsstruktur gleich zu setzen ist. In den Regionen Hochrhein-Bodensee und Neckar-Alb mit einer vergleichsweise guten Innovationskraft wird beispielsweise eine ausbaufähige Übereinstimmung zwischen Innovationssystem und Wirtschaftsstruktur erkannt. Im Vergleich dazu weisen die Region Ostwürttemberg und die Region Südlicher Oberrhein, die jeweils eine ausbaufähige Innovationskraft aufweisen, eine auffallend gute Anpassung des Innovationssystems an die regionale Wirtschaftsstruktur auf. Auch die Regionen Bodensee-Oberschwaben, Donau-Iller und Heilbronn-Franken verfügen über ein gut auf die lokale Wirtschaft abgestimmtes Innovationssystem. In den Regionen Schwarzwald-Baar-Heuberg, Mittlerer Oberrhein und Nordschwarzwald besteht hingegen bei der Übereinstimmung zwischen Innovationssystem und Wirtschaftsstruktur noch Anpassungspotential.

Räumliche Konzentration und Spezialisierung in Baden-Württemberg

Räumliche Nähe als wesentlicher Einflussfaktor für Innovationsaktivität

Die ökonomische Literatur unterscheidet verschiedene Ursachen der Konzentration von Unternehmen im Raum. Als Ballungsvorteile werden u. a. der Zugang zu einem vergrößerten lokalen Markt und die verbesserte Verfügbarkeit von Arbeitskräften und sonstiger Inputfaktoren genannt. Zudem erleichtert die räumliche Nähe der Marktakteure persönliche Kontakte auf formeller und informeller Ebene sowie die Abstimmungsprozesse im Rahmen von Kompetenz- und Forschungsnetzwerken als auch Unternehmenskooperationen. Räumliche Nähe ist damit auch im Zeitalter der Informations- und Kommunikationstechnologien als ein wesentlicher Einflussfaktor anzusehen für die zuvor untersuchten Innovationsaktivitäten und Innovationspotentiale innerhalb Baden-Württembergs (s.o.). Daher steht an dieser Stelle die detaillierte Analyse von Unternehmensagglomerationen bzw. die Untersuchung der räumlichen Ballung von Beschäftigung und Produktionsaktivität im Mittelpunkt. Dabei werden auch grundlegende Informationen und potentielle Ansatzpunkte für künftige Clusterstudien sowie regionale Clusterinitiativen und Innovationsnetzwerke herausgearbeitet.

Vergleich der klassischen Sektoren: Dienstleistungssektor mit stärkster räumlicher Konzentration

Eine Analyse der räumlichen Konzentration von Betrieben und Beschäftigten auf der Grundlage sogenannter „räumlicher Gini-Koeffizienten“ ergibt für die klassischen Wirtschaftssektoren in Baden-Württemberg im Jahr 2008 folgende Ergebnisse: Bezogen auf den Gesamttraum des Bundeslandes Baden-Württemberg weist der Dienstleistungssektor die stärkste räumliche Konzentration auf. Die in der Literaturstudie beschriebenen Agglomerationsvorteile sind für den Dienstleistungsbereich besonders bedeutsam. Weitere Analysen der Gini-Index-Werte deuten in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die Dienstleistungsunternehmen offenbar stärker die räumliche Nähe von Betrieben anderer Dienstleistungsbranchen suchen. Anders verhält es sich im Produktionssektor, welcher ein mittleres Niveau an räumlicher Konzentration erreicht. Dort weisen die Analysen darauf hin, dass die Industriebetriebe stärker zu Agglomerationen mit Unternehmen genau desselben Wirtschaftszweigs neigen. Der Landwirtschaft als einem weiteren klassischen Wirtschaftssektor ist aufgrund der flächenintensiven Produktionsweise die niedrigste räumliche Konzentration zuzuordnen.

Branchenvergleich: Automobilindustrie mit hoher räumlicher Konzentration

Weitere Einblicke zu Agglomerationstendenzen auf der Landesebene erlauben die ebenfalls für 2008 berechneten räumlichen Gini-Koeffizienten der einzelnen Industrie- und Dienstleistungsbranchen in Baden-Württemberg (sogenannte Dreisteller-Wirtschaftszweige). Hierbei zeigt sich ein signifikant konzentrations-senkender Einfluss der Branchengröße, d.h. je mehr Betriebe und Beschäftigte eine Branche prägen, desto geringer ist tendenziell das festgestellte Niveau der räumlichen Konzentration. Zusätzliche Erkenntnisse vermittelt in diesem Zusammenhang daher auch die gesonderte Betrachtung und separate Analyse der Wirtschaftszweige mit einem für Baden-Württemberg überdurchschnittlichen Beschäftigtenanteil. Innerhalb dieser Untergruppe der großen, beschäftigungsstarken Branchen weist die „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren“ für das Jahr 2008 die mit Abstand höchste räumliche Konzentration auf. Dahinter folgen für das Produzierende Gewerbe die beschäftigungsstarken Wirtschaftszweige „Erzeugung und erste Bearbeitung von Nicht-Eisenmetallen“, „Verlagsgewerbe“, „Gießereien“ und „Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen“. Die höchsten Gini-Koeffizienten innerhalb der größeren Dienstleistungsbranchen finden sich u.a. für „Personal-/ Stellenvermittlung und Überlassung von Arbeitskräften“, „Hochschulen u.a. Bildungseinrichtungen“ sowie „Softwarehäuser“. Im Zeitablauf hat sich die räumliche Konzentration hauptsächlich in den Branchen des Verarbeitenden Gewerbes verändert. Ein Vergleich der räumlichen Gini-Koeffizienten der Jahre 2008 und 1999 lässt für den Industriesektor Baden-Württembergs auf einen Trend hin zu einer stärkeren Dekonzentration bzw. einer größeren Streuung im Raum schließen. Zu dem durchschnittlichen Absinken der räumlichen Konzentration im Verarbeitenden Gewerbe haben etwa die beschäftigungsstarken Branchen „Herstellung von elektronischen Bauelementen“ und „Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen“ beigetragen.

Räumliche Verortung von quantitativen Clustern

Für das Jahr 2008 erfolgt eine Identifikation von quantitativen Clustern/ Produktionsclustern sowie deren präzise räumliche Verortung auf Ebene der deutschen Stadt- und Landkreise. Mit Hilfe einer auf die Arbeiten von Litzenger und Sternberg zurückgehenden Kennziffer werden für jeden Kreis Cluster-Messwerte bestimmt. Der berechnete Cluster-Index (CI) berücksichtigt gleichzeitig die Dimension der räumlichen Konzentration (Zahl der in einem bestimmten Wirtschaftsbereich Beschäftigten je Quadratkilometer) und der räumlichen Spezialisierung (Anteil des Wirtschaftssegments an der Gesamtbeschäftigung der Raumeinheit). Für die Identifikation einzelner Kreise als Produktionscluster werden branchenspezifische Betriebs- und Beschäftigtendaten aller deutschen Kreise ausgewertet und auf ein besonders hohes CI-Niveau hin überprüft. Qualitative Clustermerkmale, wie das Beziehungsgeflecht zwischen einzelnen Clusterakteuren (Kompetenznetze, Forscher-/ Erfindernetzwerke, Unternehmenskooperationen usw.), liegen nicht flächendeckend für ganz Deutschland vor und müssen daher bei dieser Clusteranalyse außer Betracht bleiben. Ein solches rein quantitatives Clusterverständnis ist zwar als rangniedriges Clusterkonzept anzusehen, kann aber als Ausgangsbasis für hierarchisch höher stehende Konzeptionen dienen und Ansatzpunkte für künftige kleinräumige Netzwerk- und Innovationssystemanalysen sowie für existierende und potentielle regionale Clusterinitiativen liefern (etwa bezüglich der Abgrenzung eines vor Ort relevanten Branchenspektrums oder der Bestimmung der geographischen Grenzen von Produktionsschwerpunkten). Quantitativ und qualitativ abgegrenzte Clusterdefinitionen sind in diesem Zusammenhang deshalb als komplementäre Konzepte/ Methoden anzusehen, die sich gegenseitig sinnvoll ergänzen. Dies gilt ebenso für die darauf basierenden quantitativen und qualitativen Clusterstudien.

Auf der Grundlage dieses definitorischen Verständnisses und der darauf basierenden Analysen ist im Dienstleistungsbereich eine Clusterbildung verstärkt in den überregional bedeutenden Städten/ Stadtkreisen zu beobachten. Für das Verarbeitende Gewerbe zeigen sich hingegen in Baden-Württemberg für das Jahr 2008 beinahe flächendeckend Clusteransätze, während in der Landwirtschaft keine bedeutenden Unternehmensballungen auszumachen sind.

Auf der Ebene unterhalb der klassischen Wirtschaftssektoren wird eine Clusterverortung für diejenigen der über 200 Dreisteller-Wirtschaftszweige durchgeführt, für welche sich innerhalb Baden-Württembergs eine erhöhte Anzahl an Produktionsclustern nachweisen lässt. Die meisten baden-württembergischen Kreise mit Cluster-Status nach der oben vorgestellten Definition von Litzenger und Sternberg finden sich in den Branchen „Herstellung von Uhren“ (7 Produktionscluster) sowie der „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren“ (4 Produktionscluster). Mit einer Anzahl von bis zu drei baden-württembergischen Stadt-/ Landkreisen mit einem Cluster-Index-Wert über dem entsprechenden Clustergrenzwert folgen u.a. die Industriebranche „Herstellung von Werkzeugmaschinen“ sowie die Dienstleistungsbranchen „Hochschulen u.a. Bildungseinrichtungen“ und „Softwarehäuser“. Für eine anschauliche Darstellung der Verteilung der CI-Werte auf Kreisebene wurden entsprechende Clusterkarten erstellt.

In Orientierung an den „Prognos Zukunftsatlas Branchen 2009“ werden abschließend einzelne Dreisteller-Wirtschaftszweige für weitere Clustermessungen

gen zusammengefasst. Die Branchenauswahl richtet sich nach den aktuellen Klassifikationen wissensintensiver Wirtschaftszweige der OECD und des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI). Konkret werden in Anlehnung an Prognos verschiedene „langfristig zukunftsfähige Wachstumsbranchen“ zu sieben sogenannten Zukunftsfeldern verdichtet.¹ Die Clustermessungen für die Zukunftsfelder erfolgen wie zuvor auf Kreisebene und anhand des oben beschriebenen Cluster-Indexes. Die abgeleiteten Clusterkarten belegen für das Bundesland Baden-Württemberg die herausragende Bedeutung insbesondere der Zukunftsfelder „Maschinenbau“, „Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR)“ und „Fahrzeugbau“.

Regionale Clusteridentifikation innerhalb Baden-Württembergs

Wie weiter oben ausgeführt, bilden Cluster einen integralen Bestandteil eines regionalen Innovationssystems. Eine Clusterverortung liefert deshalb wichtige Hinweise zu den Eigenschaften eines regionalen Innovationssystems. Die verwendete Clusterdefinition setzt für einen Cluster voraus, dass einerseits eine räumliche Spezialisierung und Konzentration von Beschäftigten und Betrieben und andererseits ein institutionelles Netzwerk (Clusterinitiative) vorhanden sein muss.

Die Analyse kombiniert zwei unabhängige Quellen der Clusteridentifikation und beschränkt sich auf wissensintensive Branchen wegen deren hohen Bedeutung als Wachstumstreiber. Mittels des Cluster-Index (CI, quantitative Clusterbestimmung nach Sternberg und Litzenger) und des regionalen Clusteratlas Baden-Württemberg 2008² (qualitative Clusterbestimmung) werden in den zwölf Regionen 15 wissensintensive Cluster identifiziert, die beide Bedingungen erfüllen. Die in der vorliegenden Studie identifizierten Cluster verteilen sich ungleich auf die zwölf Regionen. In den verdichteten Regionen Stuttgart und Mittlerer Oberrhein finden sich mehrere bedeutende Cluster, während in den Regionen Donau-Iller, Heilbronn und Nordschwarzwald mit dieser Methodik keine Cluster im wissensintensiven Wirtschaftsbereich identifiziert werden können.

Im Regionalen Clusteratlas Baden-Württemberg 2008 werden insgesamt 44 Clusterinitiativen im wissensintensiven Wirtschaftsbereich ausgewiesen. Somit stehen den identifizierten Clustern eine deutlich höhere Anzahl Clusterinitiativen gegenüber. Dies lässt darauf schließen, dass in vielen Fällen Netzwerke respektive Clusterinitiativen in Bereichen mit CI-Werten unter dem oben definierten quantitativen Clustergrenzwert bestehen.

¹ Die für die Studie genutzten Datenbestände der Bundesagentur für Arbeit (BA) sind gemäß der Kriterien der amtlichen Statistik gegliedert (Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ2003). Sollen bestimmte Wirtschaftsbereiche als Referenzrahmen für die Clusterverortung herangezogen werden, bedarf es einer präzisen Zuordnung zu den einzelnen Dreisteller-Branchen der WZ2003. Bei den 18 Zielfeldern der Studie „Analytische und konzeptionelle Grundlagen zur Clusterpolitik in Baden-Württemberg“ ist eine solche Zuordnung zu der WZ2003 nicht durchgehend möglich. Die Zukunftsfelder des „Prognos Zukunftsatlas Branchen 2009“ dagegen stellen exakte Branchenaggregate der Dreisteller-Wirtschaftszweige nach WZ2003 dar und können auf Basis der verfügbaren BA-Daten problemlos zur Clusterverortung auf Kreisebene verwendet werden. Die Ergebnisse des Zukunftsatlasses und des Projektkapitels sind durch denselben räumlichen und branchenspezifischen Bezug folglich unmittelbar vergleichbar. Zugleich ergänzen sich beide Studien sinnvoll durch die Verwendung deutlich unterschiedlicher Clusterindikatoren und führen zusammen betrachtet zu einem wesentlichen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn.

² Während der Erstellung der Studie wurde der Clusteratlas 2010 publiziert. Da die Konzentrationswerte nur für das Jahr 2008 vorliegen, stützt sich die Studie hauptsächlich auf den Clusteratlas 2008. Damit ist die Vergleichbarkeit der beiden Quellen gewährleistet. Bedeutende Neuerungen im Clusteratlas 2010, die für die vorliegende Studie von Relevanz sind, werden in der Studie allerdings ebenfalls berücksichtigt.

Zugleich ergibt die Analyse der CI-Werte zusätzliche quantitative Clusterpotentiale, die sich aus der Wirtschaftsstruktur ergeben, aber noch nicht aktiv in Netzwerken aufgenommen sind und abgebildet werden. Die meisten Regionen und insbesondere die Regionen Stuttgart, Mittlerer Oberrhein und Südlicher Oberrhein zeigen solche Konzentrationen in wissensintensiven Branchen, die bisher kein institutionalisiertes Netzwerk respektive keine Clusterinitiative aufweisen, welche die umfassende Ausschöpfung des vorhandenen Clusterpotentials unterstützen.

Aus der Clusteranalyse resultiert somit, dass in vielen Fällen sowohl eine Clusterinitiative in einem (bisher) noch wenig konzentrierten Bereich als auch eine hohe wirtschaftsstrukturelle Konzentration ohne darauf ausgerichtete Clusterinitiative existieren.

Wissensproduktion und Wirtschaftswachstum - ökonomische Untersuchungen

Bestimmungsfaktoren der regionalen Wissensproduktion

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen der regionalen Wissens- bzw. Patentproduktion, auf Ebene der deutschen Bundesländer und NUTS1³ Regionen in Europa, zeigen, dass insbesondere das regionale FuE-Personal und die FuE-Ausgaben des Wirtschaftssektors einen statistisch nachweisbaren und belastbaren Einfluss auf die Höhe des regionalen Aufkommens an europäischen Patentanmeldungen (insgesamt und Hochtechnologie) ausüben und somit von besonderer Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung und technologische Leistungsfähigkeit der Regionen sind.

Weiterhin ergibt sich für Baden-Württemberg im Kontext der Ergebnisse der ökonomischen Untersuchungen, dass neben den FuE-Aktivitäten der Wirtschaft auch die regionsinterne Bildungsstruktur, i.e.S. das Humankapital der Region (in % der Erwerbspersonen mit tertiärem Bildungsabschluss, CED56⁴), einen signifikanten und positiven Einfluss auf das Niveau der regionalen Wissensproduktion hat, deren Entwicklung anhand von regionalen Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt empirisch nachvollzogen werden kann. Der Einfluss ist für das Gesamtpatentaufkommen, wie auch für die Patentaktivität des Hochtechnologiebereichs nachweisbar. Dieser Zusammenhang verdeutlicht abermals die zentrale Bedeutung der regionalen Bildungsstruktur und der beteiligten Akteure für den Innovationsprozess bzw. die technologische Wettbewerbsfähigkeit.

Die FuE-Ausgaben, wie auch das FuE-Personal im Staatssektor, haben nach den Ergebnissen dieser Untersuchungen einen signifikanten und positiven Einfluss auf die Höhe der Hochtechnologiepatentanmeldungen der Regionen. Zudem zeigen die Untersuchungen, dass die FuE-Aktivitäten (Personal und Ausgaben) der Regionen positive Ausstrahlungseffekte über administrative Grenzen hinweg auf Nachbarregionen ausüben.

³ NUTS bezeichnet eine hierarchische Systematik zur eindeutigen Identifizierung und Klassifizierung der räumlichen Bezugseinheiten der Amtlichen Statistik in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union.

⁴ ISCED: International Standard Classification of Education, <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5441>

Im Ergebnis werden damit die in den letzten Jahrzehnten entwickelten Theorien und Ansätze, von den Standorttheorien bis hin zu den Modellen der Neuen Ökonomischen Geographie, welche explizit die Bedeutung der regionalen Faktorausstattung als auch der räumlichen Nähe für den Innovationsprozess herausstellen, durch die vorliegenden Untersuchungen untermauert.

Die Ergebnisse der Cluster-Indexberechnungen, wie auch die Ergebnisse der Schätzung der regionalen Wissensproduktionsfunktion bestätigen das Vorliegen funktionaler Räume und positiver Effekte der regionalen Innovationsaktivitäten auf Nachbarregionen. Diese räumlichen Zusammenhänge könnten generell als Standortvorteil und innovationsökonomisch relevanter Faktor genutzt werden. In der Konsequenz bedeutet dies für die bestehenden regionalen Wirtschafts- und Innovationsstrukturen, dass die innovationsseitigen, grenzüberschreitenden Ausstrahlungs- bzw. Verflechtungswirkungen in der Koordination, der Unterstützung und der Förderung lokaler und regionaler Innovationsaktivitäten Berücksichtigung finden müssen. Dies gilt ebenso für die innovationsrelevanten Akteure in Baden-Württemberg, seinen Teilregionen und den einzelnen Wirtschaftsstandorten.

Antriebskräfte für das regionale Wirtschaftswachstum

Diese Analyse beschäftigt sich mit den regional spezifischen Standortfaktoren und ihren Rückwirkungen auf das Wirtschaftswachstum. Damit Baden-Württemberg das hohe Lohn- und Wohlstandsniveau halten kann, muss es seine Wettbewerbsfähigkeit und seinen Produktivitätsvorsprung gegenüber Produktionsstandorten in der übrigen Welt aufrecht erhalten. Hierfür sind neben dem detaillierten Wissen zu den regionalen Innovationssystemen Baden-Württembergs, wie es in den vorangegangenen Abschnitten diskutiert wurde, auch empirisch gesicherte Erkenntnisse zu den entsprechenden Wirkungsmechanismen nötig.

Die verfügbaren Grundlagen greifen jedoch in vielen Fällen noch zu kurz: Sie berücksichtigen die vorhandene Wirtschaftsstruktur und die Charakteristika des existierenden Innovationssystems sowie ihre Wechselwirkungen noch zu wenig – eine "one size fits all"-Strategie für Innovationssysteme ist für individuelle Regionen wenig erfolgversprechend. Insgesamt ist das Verständnis davon, wie Innovation und Innovationssysteme das Wachstum beeinflussen, bisher jedoch noch unbefriedigend und individuelle Regionalstrategien können nicht empirisch abgestützt werden.

Als Beitrag zur Diskussion wird der Analyserahmen traditioneller Wachstums-schätzungen in zweierlei Hinsicht erweitert. Einerseits werden keine nationalen Daten verwendet, sondern die ökonometrische Analyse findet auf der Ebene einer Gruppe von relativ homogenen funktionalen Regionen statt (Europäische Metropolitanregionen). Der besonderen Relevanz der regionalen Ebene im Innovationsprozess wird dadurch Rechnung getragen.

Andererseits soll die übliche Beschränkung auf die Gesamtwirtschaft durchbrochen werden. Für die zentralen Branchen Baden-Württembergs, den Maschinenbau, den Fahrzeugbau und die Unternehmensbezogenen Dienstleistungen, werden die Wachstumsfaktoren differenziert analysiert und herausgearbeitet, welche Bereiche des Innovationssystems besonders wichtig für die Entwicklung

der jeweiligen Branche sind. Es zeigen sich erhebliche Unterschiede in den branchenspezifischen Schätzungen.

Für den Maschinenbau ist die zentrale Erkenntnis, dass das Qualifikationsniveau der hochqualifizierten Mitarbeiter (Mitarbeiter mit tertiärem Bildungsabschluss) von entscheidender Bedeutung ist. Die Verfügbarkeit von hochqualifizierten Fachkräften und deren Kreativität spielen eine Schlüsselrolle im Innovationsprozess des Maschinenbaus. Weniger nützlich für den Maschinenbau, zumindest hinsichtlich der wachstumsfördernden Wirkung, erscheinen formalisierte Schutzmechanismen für Innovationen wie Patente zu sein.

Ganz anders die Ergebnisse im Fahrzeugbau: Hier spielt der Schutz durch Patente eine herausragende Rolle. Die unterschiedlichen Erzeugnisse mit stärker standardisierten Komponenten, aber möglicherweise auch die Unternehmensstruktur mit mehr Großkonzernen, machen formalisierte Schutzmechanismen attraktiv. Bezüglich der Mitarbeiter ist das Qualifikationsniveau im Fahrzeugbau ebenfalls ein wichtiger Faktor, allerdings ist eher ein breites Qualifikationsniveau der Mitarbeiter entscheidend (Mitarbeiter mit sekundärem Bildungsabschluss), welches eine effiziente und wettbewerbsfähige Produktion erlaubt.

Ein besonders zentrales Thema für die Unternehmensbezogenen Dienstleistungen ist die Qualifikation der Mitarbeiter. Hochqualifizierte Mitarbeiter mit tertiärer Ausbildung sind entscheidend für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Branche. Zudem zeigen sich für die Unternehmensbezogenen Dienstleistungen eine Reihe von Faktoren außerhalb der engeren Innovationsindikatoren, welche die Entwicklung hemmen können. Eine hohe Einkommensbesteuerung für hochqualifizierte Mitarbeiter macht einen Standort gerade für diese Branche weniger attraktiv. Negativ wirken sich auch eine restriktive Arbeitsmarktregulierung sowie eine im Quervergleich geringere Erreichbarkeit der Region aus.

Im Ergebnis kann diese Untersuchung eine Reihe von Fragen beantworten und bestimmte Hypothesen bestätigen. Insbesondere die zentrale Hypothese, dass für Wachstumsschätzungen eine branchenspezifische Betrachtungsweise notwendig ist, wird eindrücklich bestätigt. Wie die Ergebnisse eindeutig zeigen, unterscheiden sich die Wirkungen, welche die verschiedenen Standortfaktoren und Innovationsindikatoren auf das Wachstum haben, je nach untersuchter Branche erheblich. Teilweise kehren sich die Effekte geradezu um.

Zum besseren Verständnis von Wachstumsprozessen und zur empirisch fundierten Bewertung von Handlungsoptionen ist ein regional und branchenseitig differenzierter Untersuchungsansatz unabdingbar! Dies gilt insbesondere dann, wenn darauf aufbauend für die Wirtschaftspolitik relevante Empfehlungen für individuell unterschiedlich strukturierte Regionen abgeleitet werden sollen. Hier öffnet sich ein weites Feld für weitere Forschung. Diese Forschung hat nicht nur das Potential, zu einem substantiell verbesserten Verständnis von Innovations- und Wachstumsprozessen beizutragen, sondern erlaubt auch eine wesentlich zielgenauere Gestaltung der regionalen Innovations- und Wirtschaftspolitik.

Eine zielgenauere Gestaltung der Innovations- und Wirtschaftspolitik hat sich nicht nur mit den erkannten Platzierungen der Regionen bzgl. einzelner Innovationsindikatoren und deren Relevanz für die künftige Entwicklung, unter Berücksichtigung der regionalen und branchenseitigen Besonderheiten in der Faktor-

ausstattung, auseinanderzusetzen, sondern auch mit den innovationspolitischen Hintergründen der Wettbewerber auf den Weltmärkten.

Analyse und Vergleich asiatischer Innovationssysteme

Die Bedeutung regionaler Innovationspotentiale für die regionale Wissensproduktion und deren Schlüsselfunktion für die innovative Wettbewerbsfähigkeit wurde in den vorangegangenen Untersuchungen deutlich herausgearbeitet. Die Verbesserung der Einflussfaktoren (F&E-Ausgaben/ -Beschäftigte etc.) bildet einen Ansatzpunkt für die Innovationspolitik des Staates. Andere Ansatzpunkte ergeben sich aus der Analyse der innovativen Wettbewerbsfähigkeit der wichtigsten Weltmarktkonkurrenten und der dahinter stehenden Innovationssysteme. Vor diesem Hintergrund wirken sich tektonische Verschiebungen in der Wettbewerbsfähigkeit global agierender Konkurrenten entsprechend positiv oder negativ auf die Wettbewerbsposition Deutschlands bzw. Baden-Württembergs auf den Weltmärkten aus.

So werden insbesondere in China und Indien aufgrund der derzeitigen Automobilisierungswellen die großen Wachstumsmärkte der kommenden Dekade zu finden sein. In Europa und Nordamerika sind stattdessen die Märkte weitgehend gesättigt. Zudem zeigte sich, dass sich die drei asiatischen Länder China, Japan und Südkorea als äußerst erfolgreiche Produktions- und Innovationsstandorte neben den USA und Westeuropa bei IKT-Gütern etablieren konnten. Dabei spielt nicht zuletzt die konsequent betriebene Innovationspolitik dieser Länder zur Schaffung günstiger Standortbedingungen für IKT-Industrien eine entscheidende Rolle. Nicht nur aus diesen Gründen werden die Investitionsgüterindustrien in Deutschland, bzw. in Baden-Württemberg, zukünftig noch stärker vom Export in den asiatischen Raum abhängig sein. Dies betrifft insbesondere auch den Maschinenbau. Als regionales Innovationscluster muss sich Baden-Württemberg deshalb durch entsprechendes Standortmarketing und enge Kooperation mit der ansässigen Industrie international vernetzen – insbesondere mit dem asiatischen Raum. Dies setzt eine klare Kenntnis der Mechanismen und Denkweisen der asiatischen Partner voraus. Ohne klare Kenntnis und Bewertung dieser Faktoren besteht ansonsten die Gefahr, dass schnell Interessenpositionen und –sphären verspielt werden.

China konnte seit Mitte der 1990er Jahre einen rasanten Aufholprozess in der Innovationsentwicklung realisieren und hat sich für multinationale Unternehmen aus den führenden Industrieländern geöffnet. Diese sind aus chinesischer Perspektive jedoch oftmals nur Mittel zum Zweck, um durch den dadurch angestoßenen Wissens- und Technologietransfer die eigenen Innovationskapazitäten nachhaltig zu stärken. Somit ergibt sich eine asymmetrische Kooperationsstrategie: Während ausländische Unternehmen vorrangig auf kurzfristige Gewinne aus der Markterschließung in China zielen, erhofft sich China durch die Marktöffnung hauptsächlich einen umfassenden Wissens- und Technologietransfer, der es später chinesischen Unternehmen ermöglicht, eigenständig sowohl Inlands- als auch Auslandsmärkte mit eigenen Produkten zu bedienen. Infolge dieser Entwicklung ist eine wachsende Abhängigkeit der ausländischen Unternehmen vom chinesischen Produktionsstandort entstanden. Währenddessen nimmt in China die Abhängigkeit von diesen ausländischen Unternehmen tendenziell aufgrund eigener Weltkonzerne wie Huawei, Lenovo, etc. ab. Aufgrund seines Anteils von rund 20 % der Weltbevölkerung ist es China langfristig

durchaus möglich, weitgehend alle Schlüsseltechnologien abzudecken. Aufgrund der anhaltenden Agglomerationsentwicklung mit einer nachholenden Urbanisierung und eines massiven Kapital- und Wissensimportes wird erwartet, dass China in allen relevanten Technologiebereichen langfristig eine Vorrangstellung anstrebt: China sieht sich selbst aufgrund der Skalen- und Verbundeffekte des chinesischen Binnenmarktes und der geographischen Konzentration sowie des bisherigen rasanten Wirtschaftswachstums als weltweit führendes Innovations- und Produktionszentrum. Dazu kommt, dass China zwar ein Niedriglohnland für Billigprodukte ist, aber zunehmend auch als Niedriglohnland für Hochtechnologieprodukte wahrgenommen wird. Chinas Innovationspolitik basiert auf zwei Pfeilern: die Herausbildung von regionalen Innovationsclustern und der Technologietransfer über chinesische Beschäftigte im Ausland. Die Innovationscluster sind die größten Zentren und agieren quasi als Mega-Cluster. Beispielsweise sind bei einem dieser Mega-Cluster 47 Universitäten und andere höhere Bildungseinrichtungen eingebunden. Die niedrigen Personalkosten für hochqualifizierte Arbeitskräfte gehen zugleich mit massiven - konkurrenzlosen - staatlichen Förderungen bei der Ansiedlung von großen multinationalen Hightech-Unternehmen einher, wie z. B. die Erstattung von 25 % der Betriebskosten auf fünf Jahre. Gemessen in Kaufkraftparitäten erreicht China bei den Gesamtaufwendungen für Forschung und Entwicklung weltweit bereits den 3. Rang und liegt, gemessen am Volumen, vor Deutschland. 2008 wurden in China 12,2 Mrd. € von der Zentralregierung für FuE aufgewendet. Dies entspricht einem Anstieg um 16,4 % gegenüber dem Vorjahr. Die Zahl der chinesischen Patentanträge übertraf im Jahr 2006 mit 21,4 % die der ausländischen Antragsteller in China. China hat inzwischen international herausragende patentierte Leistungen. In den USA hat der Anteil chinesischer und indischer Wissenschaftler in zentralen Hochtechnologiefeldern stetig zugenommen, was China als eine besondere Form des Technologietransfers zu nutzen verstand. China gelang es, selbst in Innovationsbrennpunkten wie dem Silicon Valley soziale Netzwerke und Institutionen aufzubauen, über die ein eigenständiger, schwer zu kontrollierender Technologietransfer erfolgt.

Japan hat im Laufe des vergangenen Jahrzehnts, wie auch die USA und Europa, als Produktionsstandort für IKT-Güter stark an Bedeutung gegenüber China verloren. Auch Südkorea, Singapur und Taiwan haben sich gegenüber Japan in manchen Bereichen durchsetzen können. Trotzdem wird Japan weiterhin als Rivale um die Vorherrschaft im ostasiatischen Raum angesehen. Dementsprechend ist Japan für China nur die Second-Best-Lösung, wenn es um strategische Partnerschaften im Bereich der Innovationen geht. Hier dürften jedoch mittel- bis langfristig die finanziellen Ressourcen sowie die rasche Expansion des Humankapitals in China, noch für die kommenden Dekaden, diesen Wettbewerb problematisch werden lassen. Dies gilt insbesondere auch vor dem Hintergrund der gewaltigen Staatsverschuldung Japans. Japan will in den Bereichen der Energie-, Umwelt- und Elektromobilität im Rahmen einer gezielten Clusterpolitik die internationale Innovationswettbewerbsfähigkeit sichern und ausbauen. Die Kooperation zwischen den japanischen multinationalen Konzernen und dem METI⁵, als Nachfolgerin des MITI⁶, funktioniert nach der nationalen Rahmenplanung. Thematisch existieren fast 40 Cluster, die über ganz Japan verteilt sind. Ihnen sind verschiedene Innovationsfelder zugeordnet. Hierzu

⁵ METI: *Ministry of Economy, Trade and Industry*.

⁶ MITI: *Ministry of International Trade and Industry*.

zählen unter anderem „Optronik“, „Life Science“, „Informationstechnologie“, „Pharmazie“, „Umwelt- und Nanotechnologie“. So besitzt bspw. Kitakyushu seit 1997 im Rahmen eines staatlichen Clusterprogramms eine wichtige Bedeutung als regionaler Innovationscluster im Bereich der „Green Innovation“ in Japan. Diese Cluster ermöglichen auch ausländischen Unternehmen den Informationsaustausch mit FuE-Teams anderer multinationaler Unternehmen sowie Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Kitakyushu Eco Town gilt heute als führender japanischer Cluster im Bereich Umwelttechnologien und macht ihn zu einem weltweit gefragten Innovationsfeld mit internationalem Ansehen. Zahlreiche Bildungseinrichtungen garantieren dort die Qualifizierungsflankierung; auch ein deutsches Fraunhofer-Institut ist in diesem Cluster angesiedelt.

Südkorea konnte im Gegensatz zu Europa über das vom Staat kontrollierte Bankensystem und durch die Unterstützung strategischer sektoraler Innovationspolitik einen wichtigen Beitrag zu den risikobehafteten Innovationsaufwendungen seiner Unternehmen leisten. Als zentrale Koordinierungsstelle diente Südkorea der „National Science and Technology Council“, ein Gremium, das Vertreter der Regierung einschließlich des Ministerpräsidenten und seiner Kabinettsmitglieder und die Vertreter der Wissenschaftsorganisationen sowie führende Repräsentanten der Wirtschaft zusammenbringt, um die Grundlinien der koreanischen Innovationspolitik festzulegen. Dazu nutzt Südkorea sein diasporales Netzwerk, d.h. die Kontakte zu den ins Ausland abgewanderten Wissenschaftlern und Unternehmern, um sich über diese Netzwerkstruktur, ähnlich wie bei den Chinesen, einen besseren Zugang zu ausländischen Innovationsnetzwerken zu verschaffen. Als regionaler Innovationscluster ist in Südkorea besonders die Wissenschaftsstadt Daedok Innopolis zu nennen. In und mit ihm soll die regionale Clusterpolitik insbesondere im Bereich des „Green Growth“ sowie im Bereich der Elektromobilität vorangetrieben werden. Daedok Innopolis dient als Paradebeispiel für eine Integration eines nationalen regionalen Innovationsclusters, der zugleich international hervorragend mit anderen Innovationsclustern vernetzt ist.

Eine spezifische Betrachtung der Umwelttechnologiepatentanmeldungen am europäischen Patentamt verdeutlicht, dass gerade in China, Taiwan, Südkorea und den USA starke Strukturverschiebungen stattgefunden haben. Während in Südkorea der Anteil des Technologiebereichs „Energieeffizienz in Gebäudetechnik und Beleuchtung“ stark zugenommen hat, haben die USA und Deutschland wie auch speziell Baden-Württemberg in den Bereichen der Erneuerbaren Energien einen höheren Anstieg zu verzeichnen. Ebenso ist der Anteil des Teilbereichs „Elektro- und Hybridfahrzeuge“ in den USA, Südkorea und China stark angestiegen. Für China (inkl. Hongkong) ist schließlich an den Veränderungen der Anteile eine komplette Neuausrichtung des Umwelttechnologie-Portfolios zu erkennen. Die höchsten Anteile im Umwelttechnologiebereich für die Periode 2003-2005 finden sich schließlich in den beiden asiatischen Volkswirtschaften Taiwan und Japan, wenngleich sich in Japan die Struktur der Umwelttechnologiepatentanmeldungen kaum verändert hat. Der Teilbereich „Technologien zur Reinhaltung, Abfallbeseitigung und Entsorgung“ ist insbesondere in den USA, Deutschland und Baden-Württemberg stark ausgebaut. Zusammenfassend ist erkennbar, dass Umwelttechnologien einen bedeutsamen und zudem stets wachsenden Anteil an den nationalen als auch regionalen Technologieportfolios asiatischer Länder einnehmen. Daher ist für baden-württembergische Unternehmen und weitere in den Innovationsprozess involvierte Wirtschaftssub-

jekte die zukünftige Entwicklung dieser Technologien, i.e.S. der Patentaktivitäten, in den genannten asiatischen Ländern als essentiell zu werten. Neben potentieller Konkurrenz durch die steigende Technologiekompetenz dieser Länder, bzw. seiner Unternehmen, scheinen ebenfalls Möglichkeiten internationaler und regionsübergreifender Forschungsk Kooperationen und Zusammenarbeit zuzunehmen. Dabei ist jedoch immer darauf zu achten, dass es zu einem für beide Seiten nachhaltig nützlichen Wissens- und Technologietransfer kommt.