

Der Zusammenhang von Forschung, Bildung und Innovationen – Deskriptive Befunde aus Baden-Württemberg

Kurt A. Hafner

Baden-Württemberg hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem bedeutenden Wirtschafts- und Innovationsstandort in Deutschland entwickelt. Forschung und Bildung wird dabei eine maßgebliche Bedeutung für innovationsgetriebenes regionales Wirtschaftswachstum eingeräumt, bei dem der Wissens- und Technologietransfer eine besondere Rolle spielt. Erste empirische Befunde aus Baden-Württemberg zeigen, dass sich Investitionen in Forschung und Entwicklung positiv auf die Produktivität und somit auf das regionale Wirtschaftswachstum auswirken. Während Baden-Württemberg im (inter-)nationalen Vergleich einen Spitzenplatz in der Forschung einnimmt, lassen sich für seine Bildungsanstrengungen jedoch eher durchschnittliche Ergebnisse konstatieren. Die Analyse beispielhafter Formen und Vermittler im Wissens- und Technologietransfer in Baden-Württemberg zeigt eine ausgeprägte Verflechtung seiner Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit Partnern aus der Wirtschaft.¹

1 Einleitung

Deutsche Unternehmen sind die tragende Säule des Innovationsstandorts Deutschland und setzen zunehmend auf eigene Forschungsprojekte sowie verstärkte Kooperationen mit Forschungsinstituten. Darüber hinaus arbeiten Deutschlands Wissenschaftler hoch effizient. Gemessen an den zur Verfügung stehenden Forschungs- und Entwicklungsbudgets gehört Deutschland zu den produktivsten Ländern der Welt. Auch bei der Arbeits- und Kapitalproduktivität weist Deutschland eine hohe Wettbewerbsfähigkeit auf. Zu diesen Ergebnissen kommt die jüngst vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung in Berlin (DIW) im Auftrag des Bundesverbands der Deutschen Industrie und der Deutschen Telekom Stiftung (2012) vorgelegte Studie „Innovationsindikator Deutschland 2012“. Bezieht man die bundesdeutschen Länder in den Nationenvergleich ein, so würde Baden-Württemberg hinter der Schweiz auf dem zweiten Platz im Innovationsindikator liegen. Insbesondere in der Forschung und Entwicklung, bei den Patenten, bei der Produktivität und schließlich beim Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf belegt die baden-württembergische Wirtschaft den ersten Platz. Zu einem

¹Die Arbeit ist im Zusammenhang mit einem Projekt zu „Wissens- und Technologietransfer in Baden-Württemberg“ an der Hochschule Heilbronn entstanden. Mein besonderer Dank gilt Frau Jennifer Jager für die tatkräftige Unterstützung bei der Literaturrecherche und Datenaufbereitung.

ähnlichen Ergebnis kommt der vom Statistischen Landesamt in Baden-Württemberg entwickelte und regelmäßig veröffentlichte Innovationsindex. Indem das Innovationspotential von 86 Regionen der EU-27 Mitgliedsländer anhand unterschiedlicher Kriterien wie beispielsweise der relativen Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE), des FuE-Personals, aber auch der Erwerbstätigen in industriellen Hochtechnologiebranchen und wissensintensiven Dienstleistungsbranchen sowie die Anzahl an Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt berechnet werden, können Schlüsse auf das Innovationsniveau und dessen Dynamik gezogen werden. In der aktuellen Innovationsindex-Studie des Statistischen Landesamts in Baden-Württemberg (2012) belegt Baden-Württemberg den ersten Platz, gefolgt von der französischen Hauptstadt Region Ile de France, Bayern, Berlin und – als ganzes Land betrachtet – Finnland. Als ausschlaggebend für die baden-württembergische Spitzenpositionierung werden seine beachtenswerten Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie in forschungsintensive Industriezweige angesehen.

Im Folgenden sollen zunächst erste empirische Befunde den Zusammenhang zwischen Innovationen, technischem Fortschritt und Wirtschaftswachstum für den Innovationsstandort Baden-Württemberg verdeutlichen. Danach wird das Innovationsgutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (2012), der Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) (2012) sowie die Studie zu internationalen Bildungsindikatoren im Ländervergleich der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2012) beleuchtet sowie hinsichtlich der Rolle von Forschungs- und Bildungsindikatoren für Baden-Württemberg ausgewertet. Da der Wissens- und Technologietransfer als maßgeblich für ein innovationsgetriebenes Wirtschaftswachstum erachtet wird, werden im Anschluss Formen und Vermittler im Wissenstransfer am Beispiel Baden-Württembergs dargestellt und diskutiert.

2 Wirtschaftswachstum und Innovationen: Ein theoretischer Überblick

In den 1950er Jahren wurde Wirtschaftswachstum in neoklassischen Wachstumsmodellen, die sich im Anschluss an die Arbeit von Solow (1956) etabliert haben, hauptsächlich auf Kapitalakkumulation und exogenen technischen Fortschritt zurückgeführt. Dabei führen abnehmende Grenzerträge des Kapitals zu einem langfristigen Gleichgewicht, bei dem sich die Produktion und der Kapitalstock nur mit den Wachstumsraten des technischen Fortschritts verändern. Der technische Fortschritt selber wird aber nicht weiter erklärt. Im Gegensatz dazu geht die endogene Wachstumstheorie Mitte/Ende der 1980er Jahre laut Aghion und Howitt (1998) davon aus, dass der technologische Fortschritt ein Ergebnis der Entscheidungen der handelnden Akteure in einer Volkswirtschaft ist und die Determinanten des langfristigen Wachstums nicht als gegeben angesehen werden können. Sie unterstellt, dass der technische Fortschritt durch Innovationen angetrieben wird, welche maßgeblich durch unternehmerische

Tätigkeit sowie Humankapital getragen und in Romer (1990) und Lucas (1988) modelltheoretisch dargestellt werden. Barro und Sala-i-Martin (1998) verweisen in diesem Zusammenhang auch auf die besondere Rolle des „Learning-by-doing“. Indem die Produktionsfaktoren effizienter genutzt werden können, führen steigende Skalenerträge zu endogenem Wirtschaftswachstum in einer Volkswirtschaft. Deren Fähigkeit neue Ideen zu generieren und zu vermarkten fördert laut Audretsch und Keilbach (2007) das regionale Unternehmertum und rückt die Bedeutung von Innovationen im Zusammenspiel mit der Bildung von Humankapital in den Vordergrund für technischen Fortschritt und Wirtschaftswachstum einer Volkswirtschaft.²

Innovationen finden häufiger in den Regionen statt, in denen forschungsintensive Unternehmen und Universitäten tätig sowie die Ausgaben für lokale Forschung und Entwicklung (FuE) gemessen am erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukt relativ hoch sind. Dabei beginnt die eigentliche Erfindung meistens mit Vorschlägen zur Verbesserung, Erneuerung oder Weiterentwicklung bestehender Produkte und ihrer Herstellungsverfahren. Die Einführung neuer Leistungsangebote im Markt durch Produktinnovationen sowie die Anwendung neuer Techniken und neuer Formen der Leistungserstellung im Unternehmen als Ergebnis von Prozessinnovationen erhöht das produktionstechnisch angewandte Wissen und führt somit zu technischem Fortschritt. Es findet auf den Märkten ein durch Innovationen hervorgerufener schöpferischer Zerstörungsprozess im Schumpeterischen (1911) Sinne statt. Dabei spielt der Diffusionsprozess von der eigentlichen Erfindung bis zur marktfähigen Verwertung und Anwendung in den Unternehmen eine entscheidende Rolle. Die Diffusion von Innovationen hängt neben den von Keller (2004) sowie Jaffe und Trajtenberg (2002) vorrangig diskutierten ökonomischen Bestimmungsfaktoren wie bilaterale Handelsbeziehungen, multinationale Unternehmen und transnationale Patente auch, wie in Rogers (1995) dargestellt, vom jeweiligen sozialen System mit seinen nationalen Besonderheiten ab. Innerhalb eines nationalen Systems wird der zügige und reibungslose Transfer von anwendbarem Wissen und Technologien aus der Forschung in die Wirtschaft als maßgeblich erachtet.

3 Innovationsstandort Baden-Württemberg

Innovationen stellen direkte Indikatoren für die Umsetzung von Forschung und Entwicklung auf Unternehmensebene in wirtschaftlichen Erfolg dar. Vor allem in FuE-intensiven Sektoren wird ein Großteil des langfristigen Wirtschaftswachstums durch Produktivitätsfortschritt beigesteuert. Im Folgenden soll nun überprüft werden, inwiefern sich der angesprochene theoretische Zusammenhang zwischen Innovationen,

²Einen umfassenden Überblick über die empirischen Forschungsergebnisse exogener und endogener Wachstumsmodelle geben Aghion und Howitt (1998) sowie Aghion und Durlauf (2005).

technischem Fortschritt und Wirtschaftswachstum empirisch auf regionaler Ebene in Baden-Württemberg beobachten lässt.

3.1 Regionale Daten von EUROSTAT

Im Folgenden werden die vier Regierungsbezirke Baden-Württembergs (Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg und Tübingen) anhand regionaler Jahresdaten von EUROSTAT auf der Ebene 2 der amtlich-statistischen NUTS-Systematik der EU für den Zeitraum 1995 bis 2009 betrachtet. Die beschriebenen Zusammenhänge zwischen FuE-Ausgaben, Innovationen sowie Produktivitäts- und Wirtschaftswachstum werden wie in Hafner (2010) anhand regionaler Daten für das Bundesland Baden-Württemberg überprüft.³ Bei den FuE-Ausgaben handelt es sich um die innerbetrieblichen FuE-Ausgaben sämtlicher Leistungssektoren. Als Indikator für Innovationen wird die Anzahl an Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt nach Prioritätsjahr herangezogen. Aus den Zeitreihen des realen Bruttoinlandsproduktes (konstante Preise, 2005) sowie der Anzahl der Erwerbspersonen aller Wirtschaftszweige werden die Wachstumsraten für die Wirtschaftsleistung und Arbeitsproduktivität errechnet. Die graphische Darstellung der Daten erfolgt unter Verwendung von Streudiagrammen für die vier baden-württembergischen Regierungsbezirke und den Zeitraum 1995 bis 2009. Im Interesse der Übersichtlichkeit wird auf die explizite Bezeichnung des Regierungsbezirkes und der Jahresangabe verzichtet. Zusätzlich ist in jedem Streudiagramm das Ergebnis einer einfachen linearen Regression der unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable und ihrem Gütemaß R^2 dargestellt und als Gerade eingezeichnet. Auf eine explizite Interpretation der errechneten Größen wird aus methodischen Gründen jedoch verzichtet.⁴

3.2 Innovationen, technischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum in Baden-Württemberg

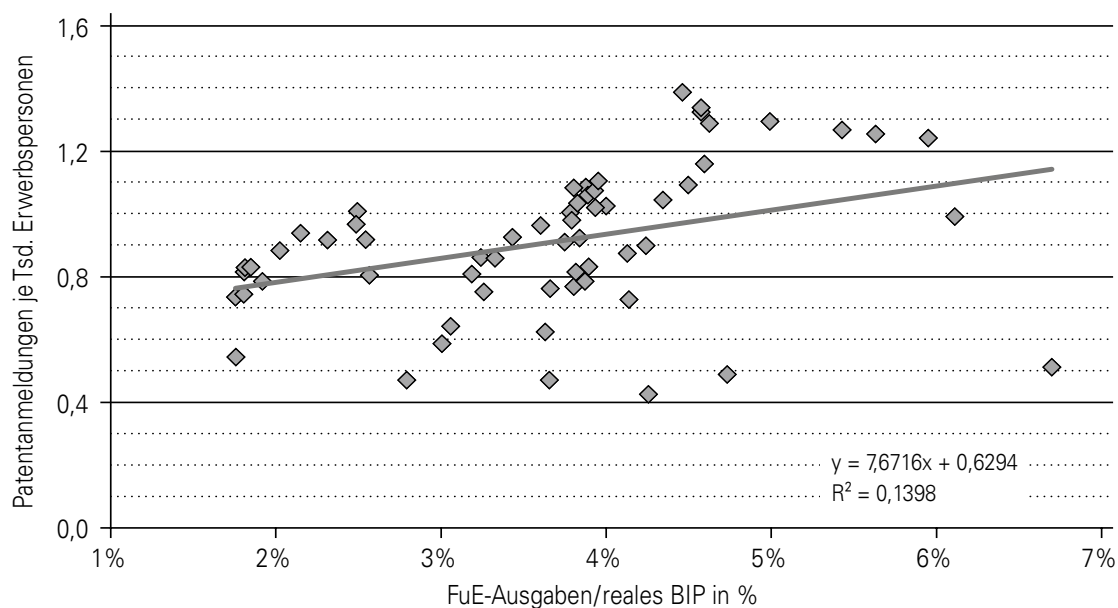
Zunächst soll der Zusammenhang von FuE-Ausgaben und Patentanmeldungen als sichtbares Ergebnis von Produkt- und Prozessinnovationen und somit das Verhältnis von Forschungsinput zu Forschungsoutput analysiert werden. In Abbildung 1 sind die jährlichen Patentanmeldungen je Tausend Erwerbspersonen auf der Ordinate und der

³Hafner (2010) untersucht den Zusammenhang am Beispiel der sieben Regierungsbezirke in Bayern für den Zeitraum 1995 bis 2005.

⁴Die Verwendung der regionalen Daten von EUROSTAT erlaubt in diesem Zusammenhang lediglich eine Analyse auf der NUTS-2-Ebene. Eine cross-section Analyse mit gemittelten Daten schließt sich dadurch aus. Da in diesem Abschnitt erste empirische Befunde den Zusammenhang zwischen FuE-Ausgaben und Wirtschaftswachstum in Baden-Württemberg verdeutlichen sollen, wird die deskriptive Verwendung von Panel-Daten in den Streudiagrammen gegenüber einer schließenden statistischen Analyse bevorzugt.

Anteil der FuE-Ausgaben zum realen Bruttoinlandsprodukt (FuE-Quote) in Prozent auf der Abszisse zwischen 1995 und 2009 dargestellt. Die in Abbildung 1 dargestellten Daten lassen auf einen positiven Zusammenhang zwischen Patentanmeldungen je Tausend Erwerbspersonen und der FuE-Quote in Baden-Württemberg schließen. Dementsprechend weisen Regierungsbezirke in Baden-Württemberg mit einer hohen FuE-Quote tendenziell mehr Patentanmeldungen je Tausend Erwerbspersonen über den betrachteten Zeitraum auf als Bezirke mit einer geringeren FuE-Quote. Mit anderen Worten: Regionen, die bezogen auf das erwirtschaftete BIP mehr in Forschung und Entwicklung investieren, können auch mit einem höheren relativen Output ihrer Forschungsanstrengung rechnen. Auftretende Größeneffekte einzelner wirtschaftsstarker Regionen, wie beispielsweise in Stuttgart und Karlsruhe, können darüber hinaus korrigiert werden, indem neben dem Forschungsinput auch der Forschungsoutput relativ zur wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der jeweiligen Regionen beziffert wird. Bezieht man die Patentanmeldungen und FuE-Ausgaben auf das reale Bruttoinlandsprodukt, so würde sich ebenfalls ein positiver Zusammenhang zeigen – allerdings schwächer ausgeprägt als in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Patentanmeldungen und FuE-Ausgaben in Baden-Württemberg

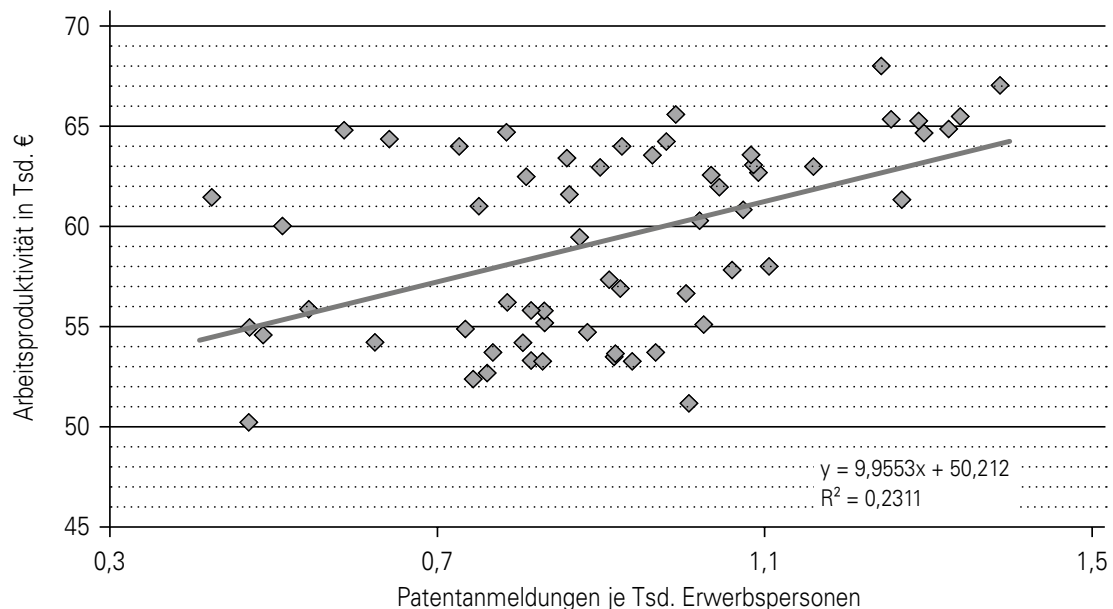


Quelle: EUROSTAT Regionalstatistiken

Im nächsten Schritt wird der Focus auf die Produktivität der Einsatzfaktoren gelegt. Produkt- und Prozessinnovationen erhöhen die Produktivität der Einsatzfaktoren bei der Leistungserstellung in den Unternehmen. Höhere und produktivere Leistungsfähigkeit der Einsatzfaktoren führt folglich zu technischem Fortschritt. Analog zur bisherigen Vorgehensweise werden die Indikatoren wieder relativ zur regionalen

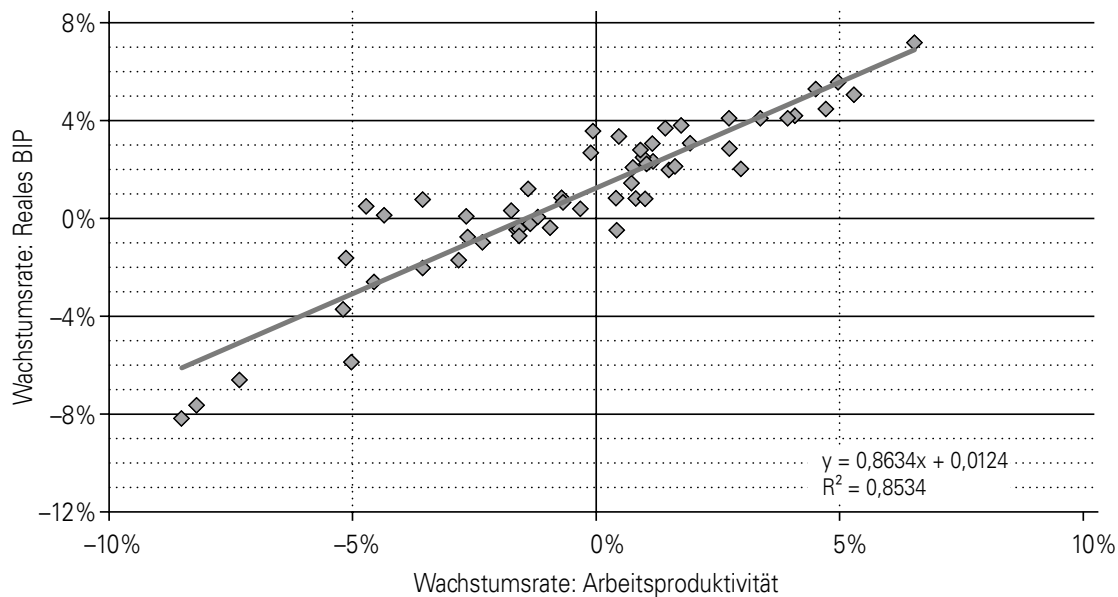
Leistungsfähigkeit berechnet, um Größeneffekte einzelner Regionen auszuschließen. Abbildung 2 zeigt die Arbeitsproduktivität anhand des realen BIP je Erwerbsperson auf der Ordinate und die jährlichen Patentanmeldungen je Tsd. Erwerbspersonen auf der Abszisse für die Jahre 1995 bis 2009. In Abbildung 2 ist ein positiver Zusammenhang zwischen Patentanmeldungen je Tausend Erwerbspersonen auf der einen Seite und der Arbeitsproduktivität stellvertretend für technischen Fortschritt auf der anderen Seite zu erkennen. Innovative Regionen mit einem hohen Anteil an Patentanmeldungen bezogen auf ihre Erwerbsbevölkerung zeichnen sich durch ein höheres reales Bruttoinlandsprodukt je Erwerbsperson und somit durch eine produktivere Leistungserstellung aus.

Abbildung 2: Arbeitsproduktivität und Patentanmeldungen in Baden-Württemberg



Quelle: EUROSTAT Regionalstatistiken

Abschließend soll im letzten Schritt der Zusammenhang zwischen technischem Fortschritt und Wirtschaftswachstum betrachtet werden. Hierzu werden die errechneten Veränderungsraten der Arbeitsproduktivität und des realen Bruttoinlandsprodukts erneut in einem Streudiagramm dargestellt. In Abbildung 3 werden die prozentualen Wachstumsraten des realen Bruttoinlandsprodukts auf der Ordinate und der Arbeitsproduktivität auf der Abszisse für den Zeitraum von 1995 bis 2009 abgebildet. Wie Abbildung 3 eindeutig zeigt, geht eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität mit einem prozentualen Anstieg des realen Bruttoinlandsprodukts einher: Je höher die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in einer Region ist, desto höher ist deren reales Wirtschaftswachstum.

Abbildung 3: Wirtschafts- und Produktivitätswachstum in Baden-Württemberg

Quelle: EUROSTAT Regionalstatistiken

Zusammenfassend lässt sich ein positiver sektorenübergreifender Zusammenhang zwischen Investitionen in Forschung und Entwicklung, Innovationen und Produktivität für Baden-Württemberg und seine Regierungsbezirke feststellen. Technischer Fortschritt führt zu mehr und produktiverer unternehmerischer Tätigkeit, was sich wiederum positiv auf das Wirtschaftswachstum der Region auswirkt.

3.3 Erstes Fazit: Innovationsgetriebenes Wirtschaftswachstum in Baden Württemberg

Baden-Württemberg hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem bedeutenden Wirtschafts- und Innovationsstandort in Deutschland entwickelt.⁵ Investitionen in Forschung und Entwicklung wirken sich positiv auf die Produktivität der Einsatzfaktoren und somit auf das regionale Wirtschaftswachstum aus. Laut der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung der Länder (Berechnungsstand: August 2012/Februar 2013) liegt die reale Wachstumsrate der regionalen Bruttowertschöpfung in Baden-Württemberg deutlich über dem Durchschnitt in Deutschland und stellt mit 4,8 Prozent im bundesweiten Vergleich die höchste Rate im Jahr 2011 dar. Die Arbeitslosenquote von 2012 in Höhe von 3,9 Prozent ist gemeinsam mit dem Nachbarland Bayern im bundesdeutschen Vergleich am niedrigsten, und der Lebensstandard gemessen als Brutto-

⁵Sämtliche nachfolgenden Daten sind abrufbar auf der NUTS-1-Ebene bei EUROSTAT Regionalstatistiken unter http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/regional_statistics/data/main_tables, beim Statistischen Landesamt Baden Württemberg unter www.statistik.baden-wuerttemberg.de und bei den Statistischen Ämtern des Bundes und der Länder unter http://www.vgrdl.de/Arbeitskreis_VGR/.

inlandsprodukt pro Kopf in Baden-Württemberg mit 36000 Euro ist zusammen mit Bayern und Hessen am höchsten unter den Flächenstaaten im Jahr 2012. Während im Bundesdurchschnitt ca. 2,9 Prozent des Bruttoinlandsprodukts in Forschung und Entwicklung im Jahr 2011 investiert werden, ist die FuE-Quote in Baden-Württemberg mit 5,1 Prozent die höchste aller deutschen Bundesländer. Laut der Innovationsindex Studie (2012) des statistischen Landesamts in Baden-Württemberg meldeten Erfinder aus Baden-Württemberg etwa fünf Mal so viele Patente beim Europäischen Patentamt im Jahr 2009 an wie der regionale Durchschnitt der EU-27 Länder. Sie liegen zusammen mit ihren Kolleginnen und Kollegen aus Bayern somit nicht nur national, sondern auch international an der Spitze.

4 Forschungs- und Bildungsindikatoren

Die Expertenkommission Forschung und Innovation (2013) zeigt in ihrem *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands* der Politik Handlungsfelder für die kommende Legislaturperiode auf. Neben ehrgeizigen FuE- und Bildungszielen für das Jahr 2020 soll die Innovations- und Leistungsfähigkeit durch geeignete Finanzierungsbeiträge sowie Rahmenbedingungen gefördert und gestärkt werden. So ist der Anteil der FuE-Ausgaben von Staat und Wirtschaft bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt auf 2,9 Prozent im Jahr 2011 erneut gestiegen. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland dennoch hinter Ländern wie Finnland, Korea, Schweden, und Japan mit FuE-Quoten von über drei Prozent. Ein Blick auf das Verhältnis von Wagniskapital-Investitionen am nationalen Bruttoinlandsprodukt bestätigt die Innovationsdynamik in den skandinavischen Ländern. Während drei von den fünf erstplatzierten Ländern mit einem Anteil von über 0,04 Prozent aus Skandinavien kommen, weist Deutschland einen Anteil von knapp über 0,02 Prozent aus und belegt einen Mittelplatz unter den OECD-Ländern. Als wesentlichen Output anwendungsorientierter FuE-Anstrengungen sind Patente das sicht- und verwertbare Ergebnis von Produkt- und Prozessinnovationen. Bezieht man die transnationalen Patentanmeldungen auf die gesamte Bevölkerung (Patentintensität) so befindet sich Deutschland im vorderen Feld eines OECD-Ländervergleichs mit einer Patentintensität von 755 pro Million Erwerbstätige. Nimmt man die Studienanfängerquote als ersten Bildungsindikator so zeigt sich, dass sie für Deutschland in den Jahren zwischen 1995 und 2010 um über 16 Prozentpunkte von 26 Prozent auf jüngst 42 Prozent angestiegen ist. Allerdings ist der OECD-Durchschnitt im gleichen Zeitraum um 24 Prozentpunkte auf 61 Prozent im Jahr 2010 gestiegen. Auch hinsichtlich des Qualitätsniveaus von Erwerbstätigen nimmt Deutschland bei der Beschäftigung von Akademikern (d.h. ISCED 5a und 6 entsprechend der internationalen Standardklassifikation des Bildungswesens (ISCED)) mit einem Anteil von knapp 20 Prozent einen hinteren Platz im inhereuropäischen Vergleich an. Nimmt man allerdings die mittleren und berufspraktischen Qualifikationen (d.h. ISCED 4 und 5b) mit hinzu, so liegt Deutschland mit fast

37 Prozent zumindest über dem EU-Durchschnitt und in der europäischen Spitzengruppe.

Während Deutschland im internationalen Vergleich bei den Forschungsanstrengungen im vorderen Feld liegt, lassen sich für die Bildungsanstrengungen eher durchschnittliche Ergebnisse konstatieren. Nachfolgend wird für Baden-Württemberg der Förderatlas der DFG (2012) und die Studie zu internationalen Bildungsindikatoren im Ländervergleich der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2012) hinsichtlich ausgewählter Forschungs- und Bildungsindikatoren ausgewertet. Indem absolute wie personalrelativierte Kennzahlen über Drittmiteleinahmen forschungsstarker Hochschulen und Regionen sowie Indikatoren zu Bildungsteilnahme, Bildungsausgaben und Bildungserfolg in Baden-Württemberg beleuchtet werden, kann eine Aussage hinsichtlich seiner Forschungs- und Bildungsanstrengungen getroffen werden.⁶

4.1 Baden-Württemberg im (inter-)nationalen Ländervergleich

Der von der DFG herausgegebene Förderatlas 2012 weist drittmittelbasierte Kennzahlen aus. So ist der Stellenwert von Drittmitteln an den deutschen Hochschulen in den letzten Jahren stark gewachsen. Setzt man die Drittmiteleinahmen der Hochschulen ins Verhältnis zu den laufenden Grundmitteln, so lässt sich für die daraus errechnete Drittmittelquote ein Anstieg von 16 Prozent im Jahr 1998 auf 26 Prozent im Jahr 2009 feststellen. Etwa 60 Prozent aller DFG-Drittmittel entfielen dabei auf die stärksten 20 Universitäten. In der Rankingbetrachtung der Hochschulen sind unter den zehn Erstplatzierten die Universitäten Heidelberg und Freiburg sowie das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit und ohne Berücksichtigung der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Auch die regionale Verteilung von DFG-Bewilligungen für 2008 bis 2010 zeigt mitunter eine starke Konzentration auf baden-württembergische Regionen: Stuttgart, Heidelberg, Freiburg sowie Karlsruhe befinden sich mit Bewilligungsvolumina zwischen 200 und 300 Millionen Euro unter den zehn Regionen mit den höchsten Zuwendungen. Ein ähnliches Bild für den gleichen Zeitraum zeigt sich anhand der regionalen Verteilung der gesamten FuE-Projektförderung des Bundes, wobei Stuttgart mit 506,4 Millionen Euro hinter Berlin mit 608,1 Millionen Euro und München mit 622,2 Millionen Euro die dritthöchste FuE-Projektförderung aufweist.

Während die absolute Summe der bei der DFG wie auch insgesamt eingeworbenen Drittmittel sehr stark mit der Größe der jeweiligen Hochschule und Forschungsinstitution korreliert, zeigt sich auch ein starker Zusammenhang zwischen absoluten und personalrelativierten Rangreihen. Im Durchschnitt warben Professorinnen und Profes-

⁶Auf eine eingehende Diskussion hinsichtlich Berechnung und Aussagekraft der verwendeten Indikatoren und Kennzahlen wird weitgehend verzichtet und auf die jeweiligen statistischen Berichte sowie deren Dokumentationen verwiesen.

soren rund 232 Tausend Euro Drittmittel im Jahr 2009 ein. Nach Berechnungen des Stifterverbands der deutschen Wirtschaft (2012) waren Baden-Württembergische Universitäten nach der Ersten Runde der Exzellenzinitiative mit rund 209 Tausend Euro je Professorin und Professor am erfolgreichsten. Personalrelativierte DFG-Bewilligungen der Professorenschaft im aktuellen DFG-Förderatlas 2012 für 2008 bis 2010 in den Geistes- und Sozialwissenschaften zeigen Konstanz, Heidelberg, Stuttgart, Mannheim und Tübingen unter den zehn erstplatzierten Universitäten. Aber auch in den anderen Wissenschaftsbereichen der Lebenswissenschaften, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften kommen mindestens zwei von zehn Erstplatzierten Universitäten aus Baden-Württemberg.

Mit dem Bericht „Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich“ veröffentlichen die statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2012) regelmäßig detaillierte Bildungsinformationen der Bundesländer als Ergänzung zur OECD-Publikationsreihe „Education at a Glance“ der OECD-Staaten und ihrer Partnerländer.⁷ Da der Aufbau hinsichtlich Bildungsstand, Bildungsteilnahme und Beschäftigungsstand, Bildungsausgaben und Bildungserfolg bei der Darstellung der regionalen Indikatoren beibehalten wird, können die Anstrengungen einzelner Bundesländer innerhalb Deutschlands, aber auch mit anderen Nationen verglichen und bewertet werden. Nimmt man den Anteil der Bevölkerung mit mindestens einem Abschluss im Sekundarbereich II (d.h. ISCED 3) als ersten Indikator für den Bildungsstand der 25- bis 64-jährigen Bevölkerung, so zeigt sich, dass der baden-württembergische Anteil mit 84 Prozent knapp unter dem bundesdeutschen Durchschnitt mit 86 Prozent, aber deutlich über dem OECD-Durchschnitt mit 74 Prozent liegt. Dabei schneiden die östlichen Bundesländer mit über 90 Prozent wesentlich besser ab als die westlichen Bundesländer. Die entsprechende Beschäftigungsquote in Baden-Württemberg liegt für das Jahr 2010 bei 80,1 Prozent und somit über dem Durchschnitt in Deutschland mit 76,3 Prozent sowie der OECD-Länder mit 73,7 Prozent und ist seit 2004 um 3,9 Prozentpunkte gestiegen.

Lenkt man das Augenmerk auf die Bildungsfinanzierung, so liegen die Gesamtausgaben für Bildung (d. h. Primär- bis Tertiärbereich) bezogen auf das erwirtschaftete BIP für Baden-Württemberg bei 4,5 Prozent und somit genau im bundesdeutschen Durchschnitt. Die prozentualen Ausgaben der östlichen Bundesländer liegen im Durchschnitt über denen der westlichen Bundesländer. Bei der pro-Kopf-Betrachtung investierte Baden-Württemberg durchschnittlich 8200 Euro pro Schüler/Student im Jahr 2009, während der Durchschnitt in Deutschland bei 7900 Euro und bei den OECD-Staaten bei 7400 Euro liegt. Neben Thüringen weisen vor allem die Stadtstaaten in Deutschland

⁷Siehe <http://www.oecd.org/edu/eag.htm>

weit überdurchschnittliche pro-Kopf-Ausgaben auf.⁸ Mit Blick auf den Bildungszugang und Bildungsverlauf lässt sich feststellen, dass die Bildungsbeteiligung in Baden-Württemberg zwischen 2004 und 2010 gleichbleibend bei rund 90 Prozent der 15- bis 19-Jährigen und konstant über dem Durchschnitt in Deutschland und der OECD Länder liegt. Die Bildungserwartung – definiert als zu erwartende Jahre in Ausbildung unter der Annahme gleichbleibender Bedingungen – liegt in Baden-Württemberg für das Jahr 2010 bei 17,9 Jahren und somit beim Bundesdurchschnitt und um 0,5 Jahre höher als der OECD-Durchschnitt. Neben den Stadtstaaten haben nur Hessen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen eine höhere Anzahl an zu erwartenden Bildungsjahren. Ein nochmaliger Blick auf die Studienanfängerquote auf regionaler Ebene zeigt, dass der Bundesdurchschnitt von 42 Prozent im Jahr 2010 von Baden-Württemberg um mehr als sechs Prozentpunkte übertroffen wird und Baden-Württemberg zusammen mit Hessen nur hinter den Stadtstaaten mit durchschnittlich 63,7 Prozent liegt.

4.2 Zweites Fazit: Spitzenforschung und Mittelfeldplatz bei der Bildung in Baden-Württemberg

Forschung und Bildung wird eine maßgebliche Bedeutung für innovationsgetriebenes regionales Wirtschaftswachstum eingeräumt. Die Auswertung des Förderatlas (2012) der DFG sowie der Studie zu internationalen Bildungsindikatoren im Ländervergleich der statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2012) hinsichtlich der Rolle von Forschung und Bildung in Baden-Württemberg zeigt ein ähnliches Bild wie für Deutschland im internationalen Vergleich. Baden-württembergische Universitäten belegen in absoluten und personalrelativierten Rangreihen bei der Einwerbung von Drittmitteln die vorderen Plätze. Die regionale Verteilung von DFG-Bewilligungen und FuE-Projektförderungen des Bundes zeigt ebenfalls eine starke Konzentration auf baden-württembergische Regionen. Belegt Baden-Württemberg bei der Forschung einen Spitzenplatz, so lassen sich für seine Bildungsanstrengungen eher durchschnittliche Ergebnisse konstatieren. Bei den meisten Bildungsindikatoren liegt Baden-Württemberg im bundesdeutschen Durchschnitt. Allerdings sind die Beschäftigungschancen und -quoten von Erwachsenen mit mindestens einem Abschluss im Sekundarbereich II in Baden-Württemberg am höchsten in Deutschland. Somit muss Baden-Württemberg weitere Maßnahmen und Anstrengungen vor allem im Bildungsbereich unternehmen, um innovations- und wettbewerbsfähig zu bleiben.

⁸Dabei gilt es zu bedenken, dass ein pro-Kopf-Vergleich zwischen Flächen- und Stadtstaaten aufgrund der besonderen strukturellen Bedingungen bei den Stadtstaaten in der Regel zu Verzerrungen führt. Da in diesem Abschnitt der Zusammenhang zwischen Forschung und Bildung verdeutlicht werden soll (und weniger die Erstellung einer Rangfolge zwischen Flächen- und Stadtstaaten im Vordergrund steht) werden etwaige Verzerrungen bei pro-Kopf-Vergleichen in Kauf genommen.

5 Wissens- und Technologietransfer in Baden-Württemberg

Ein zügiger und reibungsloser Wissens- und Technologietransfer zwischen den Hochschulen und der Industrie verschafft einer Region und ihren Akteuren entscheidende Wettbewerbsvorteile. Solange es aber keine gesicherte Evaluation über den Wissens- und Technologietransfer in den Bundesländern gibt, kann kein bundesweiter Vergleich hinsichtlich der Effizienz der Transferformen und -vermittler gezogen werden. Die Analyse beispielhafter Formen und Vermittler im Wissens- und Technologietransfer in Baden-Württemberg kann jedoch einen ersten Überblick über die Verflechtung seiner Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit Partnern aus der Wirtschaft liefern.

In Anlehnung an die Empfehlungen des Wissenschaftsrates (2007) zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft werden im Folgenden beispielhaft einige Transferformen und -vermittler in Baden Württemberg aufgeführt und deren Bedeutung diskutiert. Zu den Transferformen gehören neben *kooperativer Forschung*, *gemeinsamen Forschungseinrichtungen* und *Auftragsforschung/-entwicklung* auch *An-Institute* und *Stiftungsprofessuren* sowie *Patente/Lizenzen*, *Cluster* und *Spin-Off Unternehmen*. Unter dem Begriff Transfervermittler werden *Transferstellen an den Hochschulen*, *Patentverwertungsagenturen*, *Ansprechpartner für innovative Unternehmensgründer*, *Clusterplattformen* und *wirtschaftsnahe Vermittlungseinrichtungen* zusammengefasst.

5.1 Formen des Wissens- und Technologietransfers

Die *kooperative Forschung* als vertraglich festgelegte Zusammenarbeit von Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft nutzt gebündelte Ressourcen, um langfristige Ziele gemeinsam zu erreichen, und ist im Unterschied zur *Auftragsforschung/-entwicklung* ergebnisoffen. Eine Sonderstellung nehmen bei der kooperativen Forschung die DFG-Bewilligungen ein. Sie sind auf die Wissenschaft und somit auf die Hochschulen und die Förderung der Grundlagenforschung in Kooperationen mit Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen ausgerichtet. Laut Förderatlas 2012 der DFG nehmen sie einen Anteil von 35 Prozent an den gesamten Drittmiteleinahmen der Hochschulen im Jahr 2009 ein. Jeder dritte Euro wird ausschließlich im Zusammenhang mit Kooperationen innerhalb der Wissenschaft eingeworben. So beliefen sich die DFG-Bewilligungen mit Berücksichtigung der Exzellenzinitiative für die Universitäten in Heidelberg, Freiburg und Karlsruhe im Zeitraum von 2008 bis 2010 in der Summe auf 648,9 Millionen Euro. Von den DFG-Bewilligungen der zehn besten Universitäten Deutschlands entfielen damit knapp 30 Prozent auf die drei besten Universitäten Baden-Württembergs.

Gemeinsame Forschungseinrichtungen und Auftragsforschung/-entwicklung setzen verstärkt auf die Interaktion zwischen Unternehmen und Wissenschaftlern. Während eine gemeinsame Forschungseinrichtung sowohl von öffentlicher Hand als auch von privaten Unternehmen getragen wird und langfristig ausgerichtet ist, ist die Auftragsforschung/-entwicklung zeitlich und inhaltlich an den Forschungsauftrag der Unternehmen gebunden. So gibt es beispielsweise am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eine Vielzahl von zentralen wissenschaftlichen sowie fakultätsübergreifenden Einrichtungen mit der Zielsetzung einer interdisziplinär ausgerichteten Forschung und Zusammenarbeit mit Wirtschaftsunternehmen. Das KIT-Forschungsprojekt „e-drive“ mit der Daimler AG hat das Ziel, durch Nutzung von Synergieeffekten die Forschung zur nachhaltigen Mobilität voranzutreiben.⁹ Bei der Universität Heidelberg ist beispielsweise die strategische Allianz zwischen dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) an der Universität Heidelberg und Siemens Medical Solutions zu nennen, die durch Weiterentwicklung bildgebender Verfahren auf eine Verbesserung der Diagnose und Behandlung von Krebserkrankungen abzielt (DKFZ, 2007).

An-Institute widmen sich als Bindeglied zwischen Hochschule und Wirtschaft der Erforschung wirtschaftsnaher und umsatzorientierter Bereiche, die über die allgemeinen Forschungsaktivitäten der Universitäten hinausgehen. Sie sind rechtlich selbstständige Einrichtungen und räumlich in der Nähe von Hochschulen angesiedelt, jedoch kein integraler Bestandteil der Hochschulen. Der Innovationsrat Baden-Württemberg AG IV (2009) stellt in seinem Endbericht zum Wissens- und Technologietransfer in Baden-Württemberg fest, dass zahlreiche Forschungseinrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft und der Helmholtz-Gemeinschaft als An-Institute an baden-württembergischen Hochschulen angesiedelt sind. So ist die Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie GmbH ein international agierendes An-Institut der Universität Tübingen und zugleich Dienstleistungsanbieter im Bereich der Archäometrie. Weitere *An-Institute* der Universität Tübingen sind beispielsweise das Naturwissenschaftliche und Medizinische Institut (NMI) mit dem Hauptschwerpunkt der Bio- und Materialwissenschaften sowie das Weltethos-Institut zur Förderung des Dialogs zwischen Religionen und Kulturen in der globalen Wirtschaft.¹⁰

Stiftungsprofessuren sind eine Form der institutionellen Kooperation, die zeitlich begrenzt ist und über Dritte finanziert wird. Sie ermöglichen dem Financier über den Stelleninhaber eine zielgerichtete praxisorientierte Forschung und die direkte Interaktion zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Laut einer vom Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (2009) herausgegebenen Studie „Stiftungsprofessuren in Deutschland“

⁹Informationen zum Forschungsprojekt „e-drive“ sind abrufbar unter <http://www.projekthaus-e-drive.kit.edu/>.

¹⁰Detaillierte Informationen zu den An-Instituten der Universität Tübingen können den jeweiligen Websites <http://www.cez-archaeometrie.de/>, <http://www.nmi.de/> und <http://www.weltethos-institut.org> entnommen werden.

können von 660 Stiftungsprofessuren im Jahr 2009 103 dem Bundesland Baden-Württemberg zugeordnet werden. Zusammen mit dem Nachbarland Bayern (114 Stiftungsprofessuren) hat es die höchste Anzahl an Stiftungsprofessuren in Deutschland. Auf das KIT in Karlsruhe entfallen 13 Stiftungsprofessuren und stiftungsähnliche Einrichtungen (KIT, 2009).

Patente und Lizenzen dienen als Übertragungskanal der Weiterentwicklung von innovativen Erfindungen aus den Hochschulen bis hin zu deren marktfähiger Verwertung in Unternehmen. Darüber hinaus können Unternehmen Lizenzen zur Weiterentwicklung der Erfindung zur Steigerung der Verwertbarkeit und des ökonomischen Nutzens erteilt werden. Eine regionale Differenzierung der Patentanmeldungen aus Hochschulen zeigt Baden-Württemberg mit 316 Patentanmeldungen knapp hinter Bayern mit 349 an zweiter Stelle für das Jahr 2004 (vgl. Schmoch, 2007). Auf Hochschulebene verzeichnet beispielsweise die Universität Heidelberg im Jahresdurchschnitt ca. 50 Erfindungen und ca. zehn Patente.¹¹ Aktuell wurden nach eigenen (telefonischen) Angaben in der ersten Jahreshälfte des Jahres 2013 bisher 58 Erfindungen und acht Patente angemeldet.

Unter dem Begriff *Cluster* wird im Allgemeinen ein regionales Netzwerk aus Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft verstanden. Cluster tragen maßgeblich dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit der Akteure und ihrer Region zu stärken. Laut Förderatlas 2012 der DFG wird für den Raum Heidelberg etwa die Hälfte der bewilligten DFG-Fördermittel für biomedizinische Forschungsvorhaben im Zusammenhang mit dem Biotechnologie-Cluster Rhein-Neckar (BioRN) bereitgestellt. Im Rahmen der Exzellenzinitiative wurde an der Universität Heidelberg das Cluster „Cellular Networks“ mit Schwerpunkt auf Verhalten und dynamischem Wandel von biologischen Netzwerken eingerichtet, sowie das Cluster „Asien und Europa“, bei dem das gegenseitige Verständnis der beiden Kulturen im globalen Kontext gefördert werden soll. Darüber hinaus wurden am KIT eine Vielzahl von Clustern etabliert, wie z. B. das Innovationscluster „Technologien für den hybriden Leichtbau“ der Fraunhofer Gesellschaft.

Schließlich sind *Spin-Off-Unternehmen* aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen das direkte Ergebnis innovativer Forschungsaktivität und Unternehmensgeist von jungen Hochschulabsolventen und wissenschaftlichen Mitarbeitern. Spin-Offs gelten als besonders wertvoll für den Technologietransfer, da sie in der Wissenschaft gegründet wurden und damit direkt auf wissenschaftlichen Technologien, Produkten oder Verfahren aufbauen. So konnte das Karlsruher Institut für Technologie im Jahr 2012 18 Ausgründungen verzeichnen, darunter 14 Start-ups und vier Spin-Off Unternehmen (KIT, 2013). Im Vergleich dazu wurden hochschulweit in Bayern in den letzten

¹¹Siehe <http://www.uni-heidelberg.de/forschung/transfer/patente/>

15 Jahren mehr als 130 Unternehmensgründungen junger Hochschulabsolventen und wissenschaftlicher Mitarbeiter mit dem FLÜGGE-Programm unterstützt.¹²

5.2 Institutionelle Vermittler beim Technologietransfer

Die *Technologietransferstellen an den baden-württembergischen Hochschulen* vermitteln zwischen den unterschiedlichen Interessen und Erwartungen wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Akteure. Eine Vielzahl von baden-württembergischen Hochschulen fördert durch Vermittlungs- und Betreuungsleistungen an den Technologietransferstellen Unternehmensgründungen aus den Hochschulen. Darüber hinaus bietet der Steinbeis-Verbund unterstützende Dienstleistungen an. Allein 470 Steinbeis-Unternehmen, die in der Regel an Hochschulen und Forschungseinrichtungen angesiedelt sind, realisieren durch ihr breites Repertoire an Technologie- und Managementkompetenzen wettbewerblichen Wissens- und Technologietransfer für Unternehmen in Baden Württemberg.¹³

Patentverwertungsagenturen begleiten und unterstützen den Transfer von wissenschaftlichen Erfindungen bis zu deren marktfähigen Verwertung durch Hilfestellung bei der Identifizierung und Bewertung von kommerziell interessanten Erfindungen sowie bei der Anmeldung und Aufrechterhaltung von Patenten während der Laufzeit. So erzielt das Technologielizenzbüro (TLB) der baden-württembergischen Hochschulen unter den Patentverwertungsagenturen die höchsten Lizenzeinnahmen und ist damit die Hauptanlaufstelle für Dienstleistungen rund um die Patentierung sowie Verwertung von Erfindungen in Baden-Württemberg.¹⁴

Technologie- und Gründerzentren sollen durch die Bereitstellung von Infrastruktur und gemeinsam nutzbaren Ressourcen sowie durch diverse Unterstützungs- und Beratungsleistungen optimale Start- und Entwicklungsmöglichkeiten für Gründer junger Unternehmen in zukunftsorientierten Branchen bieten. Sie dienen der Förderung des Erfahrungsaustausches zwischen den Innovationszentren und stehen darüber hinaus als Interessensvertreter im ständigen Dialog mit der Politik, um die Rahmenbedingungen für Existenzgründungen zu verbessern. Die 1997 gegründete „Initiative für Existenzgründungen und Unternehmensnachfolge“ des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg unterstützt Gründungsvorhaben insbesondere durch die Vergabe von Sach-, Investitions- und Personalmitteln.¹⁵ Bei der Förderung innovativer Unternehmensgründungen aus den Hochschulen heraus ist insbesondere das

¹²Weitere Informationen hierzu sind aufrufbar unter: <http://www.fluegge-bayern.de/informationen/>.

¹³Weitere Informationen zum Steinbeis-Verbund unter <http://www.steinbeis.de/>.

¹⁴Informationen zum TLB stehen unter <http://www.tlb.de/> zur Verfügung.

¹⁵Weitere Informationen zur „Initiative für Existenzgründungen und Unternehmensnachfolge“ sind abrufbar unter <http://www.gruendung-bw.de>.

Förderprogramm „Junge Innovatoren“ des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg zu nennen. Es wurde 1995 gegründet und hat seither ca. 200 Ausgründungen unterstützt sowie mehr als 1000 Arbeitsplätze geschaffen. Das Programm bietet eine Alternative zur abhängigen Beschäftigung und fördert intensiv den Know-how-Transfer von den Hochschulen in die Wirtschaft.¹⁶

Clusterinitiativen und deren Plattformen vernetzen Unternehmen, Forschungseinrichtungen der Hochschulen sowie außeruniversitäre Institutionen und schaffen so die Grundlage für die Entwicklung neuer Produkte und Produktionsverfahren in zukunftssträchtigen Technologie- und Branchenfeldern. Der im Juli 2007 ins Leben gerufene „Cluster-Dialog Baden-Württemberg“ des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden Württemberg ist eine Kontaktplattform für die landesweiten Clusterakteure und dient dem Informations- und Erfahrungsaustausch. Der Clusteratlas bietet einen Überblick über mehr als 130 Cluster und Clusterinitiativen in Baden-Württemberg sowie deren Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen.¹⁷

Unter *wirtschaftsnahen Vermittlungseinrichtungen* sind im Allgemeinen Beratungsstellen der Industrie- und Handelskammern, von Wirtschaftsverbänden und sowie der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen zu verstehen. Im Vordergrund stehen dabei die Bedürfnisse insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen hinsichtlich ihrer Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit. So bietet das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie mittelständigen Unternehmen Unterstützung bei ihren Innovationsbemühungen.¹⁸ Dabei sollen insbesondere unternehmerische FuE-Anstrengungen und Kooperationen mit wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen unterstützt und gefördert werden. Laut Mitteilung der Industrie- und Handelskammer Ulm (2012) nimmt Baden-Württemberg im ZIM-Ranking nach Bundesländern (Stand Mai, 2012) die Spitzenplatzierung als Deutschlands innovativste Region ein.

5.3 Drittes Fazit: Ausgeprägter Wissens- und Technologietransfer in Baden Württemberg

Nicht zuletzt durch die Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder wird dem Wissens- und Technologietransfer zwischen Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Partnern aus der Wirtschaft eine besondere Bedeutung eingeräumt. An den aufgeführten Beispielen wurde aufgezeigt, dass die vom Wissenschaftsrat (2007) als notwendig erachteten Transferformen in den baden-württembergischen

¹⁶Detaillierte Informationen unter <http://www.junge-innovatoren.de/>

¹⁷Der Clusteratlas ist verfügbar unter <http://www.clusterdatenbank-bw.de/>

¹⁸Weitere Informationen zum ZIM unter <http://www.zim-bmwi.de/>

Universitäten schon seit längeren umgesetzt sind, um den Transferprozess aktiv mitzugestalten. Darüber hinaus verfügt Baden-Württemberg über ein System zur Förderung eines zügigen und reibungslosen Wissens- und Technologietransfers, das mit sämtlichen Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik vernetzt ist. Landesweite Initiativen begleiten und unterstützen im Sinne der vom Wissenschaftsrat (2007) dargestellten Vermittler den Transfer und richten ihn an den unterschiedlichen Interessen aus. Sie schaffen so die Rahmenbedingungen und Plattformen für die Entwicklung und Anwendung neuer Produkte und Produktionsverfahren in zukunfts-trächtigen Technologie- und Branchenfeldern aus den Hochschulen heraus in die Unternehmen. Baden-Württemberg versucht insbesondere den Bedürfnissen mittelständischer Unternehmen und kleinerer Hochschulen in strukturschwachen Regionen über die zielgerichtete Ausrichtung der institutionellen Vermittler gerecht zu werden.

6 Schlussbetrachtung

Baden-Württemberg hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem bedeutenden Wirtschafts- und Innovationsstandort in Deutschland entwickelt. Bildung und Forschung wird dabei eine maßgebliche Bedeutung für innovationsgetriebenes regionales Wirtschaftswachstum eingeräumt, bei dem der Wissens- und Technologietransfer eine besondere Rolle spielt.

Baden-württembergische Universitäten belegen in absoluten und personalrelativierten Rangreihen bei der Einwerbung von Drittmitteln die vorderen Plätze. Zugleich lässt sich eine starke regionale Konzentration von DFG-Bewilligungen und FuE-Projektförderungen des Bundes in Baden-Württemberg beobachten. Gemessen am Forschungsinput und -output brauchen baden-württembergische Erfinder und Unternehmen den nationalen wie auch internationalen Vergleich nicht zu scheuen. Erste empirische Befunde aus Baden-Württemberg zeigen auch, dass sich Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie die damit einhergehenden Produkt- und Prozessinnovationen positiv auf die Produktivität und somit auf das regionale Wirtschaftswachstum auswirken. Technischer Fortschritt führt zu mehr und produktiverer unternehmerischer Tätigkeit, was sich wiederum positiv auf das Wirtschaftswachstum auswirkt. Eher durchschnittliche Ergebnisse lassen sich aber bei den Bildungsanstrengungen konstatieren. Bei den meisten Bildungsindikatoren liegt Baden-Württemberg jedoch im bundesdeutschen Durchschnitt. Ein zügiger und ausgeprägter Wissens- und Technologietransfer ist wichtig für ein durch Innovationen getriebenes Wirtschaftswachstum. Solange es jedoch keine gesicherte Evaluation über den Wissens- und Technologietransfer in den Bundesländern gibt, kann kein bundesweiter Vergleich hinsichtlich der Effizienz der Transferformen und -vermittler gezogen werden. Die Analyse beispielhafter Formen und Vermittler im Wissens- und Technologietransfer in Baden-Württemberg

belegt jedoch eine ausgeprägte Verflechtung seiner Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit Partnern aus der Wirtschaft.

Literatur

Audretsch, David B.; Keilbach, Max (2007): The Theory of Knowledge Spillover Entrepreneurship, in: Journal of Management Studies 44(7), S. 1242–1254

Aghion, Philippe; Durlauf, Steven N. (2005): Handbook of Economic Growth. Elsevier, North Holland, Amsterdam

Aghion, Philippe; Howitt, Peter (1998): Endogenous Growth Theory, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts

Barro, Robert J.; Sala-i-Martin, Xavier (1998): Wirtschaftswachstum, Oldenbourg Verlag, München

Bundesverband der Deutschen Industrie und Deutschen Telekom Stiftung (Hrsg.) (2012): Innovationsindikator Deutschland 2012, Berlin

Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.) (2012): Förderatlas 2012. Kennzahlen zur öffentlich finanzierten Forschung in Deutschland, Bonn

Deutsches Krebsforschungsinstitut (DKFZ) (2007): Pressemitteilung Nr. 51, 03. August 2007. http://www.dkfz.de/de/presse/pressemitteilungen/2007/dkfz_pm_07_51.php (Zugriff: 30.05.2014)

Eurostat (2012): Regionalstatistiken, Statistisches Amt der Europäischen Union

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2013): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2013, Berlin

Hafner, Kurt A. (2010): Wissens- und Technologietransfer – Formen und Vermittler in Bayern, in: ifo-schnelldienst 63 (6), S. 26–35

Industrie und Handelskammer Ulm (2012): ZIM-Förderung: Baden-Württemberg unangefochten auf Platz eins, Dokument-Nr. 108140

Innovationsrat Baden-Württemberg, AG IV (2009): Hochschulen und Forschungseinrichtungen als Partner der Wirtschaft: Wissens- und Technologietransfer <http://mwk.baden-wuerttemberg.de/forschung/forschungspolitik/> (Zugriff: 30.05.2014)

Jaffe, Adam B.; Trajtenberg, Manuel (2002): Patents, Citations, and Innovations: A window on the Knowledge Economy, MIT Press, Cambridge, MA

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) (2013): Presseinformation Nr. 017, 04. Februar 2013. http://www.kit.edu/downloads/pi/KIT_PI_2013_017_Vielfaeltig_-_die_Gruenderlandschaft_am_KIT.pdf (Zugriff: 30.05.2014)

–(2009): Stiftungsprofessuren und die Kooperation von Wirtschaft und Wissenschaft – Siegen wir uns zu Tode? Konferenz Stiftungsprofessuren in Deutschland, 10.11.2009

Keller, Wolfgang (2004): International Technology Diffusion, in: *Journal of Economic Literature* 42(3), S. 752–782

Lucas, Robert E. (1988): On the Mechanics of Economic Development, in: *Journal of Monetary Economics* 22, S. 3–42

Romer, Paul M. (1990): Endogenous Technological Change, in: *Journal of Political Economy* 98 (5), S. 71–102

Rogers, Everett M. (1995): Diffusion of Innovations, New York: Free Press

Schumpeter, Joseph A (1911): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Berlin

Schmoch, Ulrich (2007): Patentanmeldungen aus deutschen Hochschulen, in BMBF (Hrsg.), *Studien zum deutschen Innovationssystem 10–2007*, Bonn – Berlin

Solow, Robert M. (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth, in: *The Quarterly Journal of Economics* 70 (1), S. 65–94

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2012) Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich, 2012, <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Internationales/Bildungsindikatoren.html> (Zugriff: 30.05.2014)

Statistisches Landesamt in Baden-Württemberg (Hrsg.) (2012): Innovationsindex 2012: Baden-Württemberg im europäischen Vergleich, *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* 12, S. 24–30

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Hrsg.) (2009): Stiftungsprofessuren in Deutschland – Zahlen, Erfahrungen, Perspektiven, Essen – Berlin

–(2012): Exzellenzinitiative – Welche Bundesländer waren in der ersten Runde am erfolgreichsten? Ländercheck – Lehre und Forschung im Föderalen Wettbewerb 06/2012, Essen – Berlin

Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (Berechnungsstand: August 2012/Februar 2013). Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2012. http://www.vgrdl.de/Arbeitskreis_VGR/ergebnisse.asp?lang=de-DE#LA-GDP (Zugriff: 30.05.2014)

Wissenschaftsrat (Hrsg.) (2007): Empfehlungen zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft, Oldenburg

Manuskript eingereicht: 02.09.2013
Manuskript angenommen: 02.04.2014

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Kurt A. Hafner
Hochschule Heilbronn
Fakultät für International Business
Max-Planck-Straße 39
74081 Heilbronn
E-Mail: kurt.hafner@hs-heilbronn.de.

Kurt Hafner ist Professor für Volkswirtschaftslehre und Quantitative Methoden an der Hochschule Heilbronn.