

Welche Rolle spielt der Wissens- und Technologietransfer in Bayern? Erste deskriptive Befunde aus Bayern zeigen zunächst, dass sich Investitionen in Forschung und Entwicklung und die damit einhergehenden Produkt- und Prozessinnovationen positiv auf die Produktivität und somit auf das regionale Wirtschaftswachstum auswirken. Da ein zügiger Wissens- und Technologietransfer einen entscheidenden regionalen Wettbewerbsvorteil darstellt, sind die unterschiedlichen Transferformen und Vermittler im Transferprozess am Beispiel Bayerns aufgeführt und deren Bedeutung diskutiert worden. Die Analyse zeigt, dass Bayern ein landesweites System zur Förderung des Wissens- und Technologietransfers eingerichtet und an den Interessen sämtlicher Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik ausgerichtet hat. Somit wird dem Transferprozess in Bayern eine maßgebliche Bedeutung für ein innovationsgetriebenes regionales Wirtschaftswachstum eingeräumt.

Innovationen, technischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum

Innovationen finden häufiger in den Regionen statt, in denen forschungsintensive Unternehmen und Universitäten tätig sind und die lokalen FuE-Ausgaben gemessen am erwirtschafteten BIP relativ hoch sind (vgl. Feldmann und Florida 1994; Hafner 2008b). Dabei beginnen die meisten Innovationen mit Verbesserungsvorschlägen und Modifikationen bestehender Produkte und ihrer Herstellungsverfahren. Indem das produktionstechnisch angewandte Wissen durch die Einführung neuer Leistungsangebote im Markt (Produktinnovationen) und die Anwendung von neuen Techniken und neuen Formen der Leistungserstellung im Unternehmen (Prozessinnovationen) erhöht wird, kommt es zum technischen Fortschritt in einer Volkswirtschaft. Dieser zeigt sich vor allem in einer höheren Produktivität der eingesetzten Produktionsfaktoren und einer Steigerung der erstellten Gütermenge bei den Unternehmen: Nach Schumpeter (1911) findet auf den Märkten ein durch Innovationen hervorgerufener, schöpferischer Zerstörungsprozess statt, bei dem alte Produkte und Produktionsverfahren durch Innovationen vom Markt verdrängt und innovative Unternehmen mit höheren Gewin-

nen und Marktanteilen belohnt werden. Volkswirtschaftlich betrachtet, trägt technischer Fortschritt die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes und beeinflusst maßgeblich dessen Wirtschaftswachstum, wobei der Diffusionsprozess – also die Zeit zwischen der eigentlichen Erfindung und deren marktfähiger Verwertung und Anwendung in den Unternehmen – eine entscheidende Rolle spielt: Während er innerhalb eines (nationalen) Systems durch einen zügigen und reibungslosen Transfer von anwendbarem Wissen und Technologien aus der Forschung in die Industrie beschleunigt wird, sind nach Keller (2004) und Hafner (2008a) beim internationalen Wissens- und Technologietransfer Markttransaktionen wie bilaterale Handelsbeziehungen und ausländische Direktinvestitionen sowie Spillover-Effekte, beispielsweise durch ausländische Patentanmeldungen, die maßgeblichen Treiber.

Die Diffusion von Innovationen hängt neben den in der Literatur vorrangig diskutierten ökonomischen Bestimmungsfaktoren – und hier sei vor allem auf die Arbeiten von Griliches (1984) und Jaffe et al. (2002) verwiesen – auch, wie in Rogers (1962) dargestellt, vom jeweiligen sozialen System mit seinen nationalen Besonderheiten ab: So richtet die Bundesregierung ihre Forschungs- und Innovationspolitik – unter Berücksichtigung der Anmerkungen des »Gutachtens zu Forschung, Innovation und Technologischer Leistungsfähigkeit« der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (2008) – mit der Hightech-

* Die Arbeit ist im Zusammenhang mit einem Projekt zu »Wissens- und Technologietransfer« am Bayerischen Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung (IHF) in München entstanden.

** Prof. Dr. Kurt A. Hafner ist Professor für Volkswirtschaftslehre und Statistik an der Hochschule Heilbronn.

Strategie jüngst neu aus. Auch auf Landesebene wurden zielgerichtete Innovations- und Clusterkonzepte von fast allen Bundesländern in den letzten Jahren initiiert (vgl. European Cluster Observatory 2007). Beispielsweise hat die bayerische Staatsregierung seit Anfang 2006, aufbauend auf der High-Tech-Offensive Bayern, die Cluster-Initiative »Allianz Bayern Innovativ« bzw. »Cluster-Offensive Bayern« zum Ausbau von branchenspezifischen Clustern und Netzwerken zwischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen gestartet (vgl. StMWIVT 2007; 2009). Die staatlichen Maßnahmen sollen dabei lediglich einen Impuls für einen sich selbsttragenden Strukturprozess zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit Bayerns darstellen, da Cluster-Unternehmen nach Porter (1990; 1998) produktiver und innovativer sind, »weil sie auf ein dichtes Netz von spezialisierten Zulieferern, einschlägigen Forschungseinrichtungen und spezialisierten Fachkräften in räumlicher Nähe zugreifen können« (StMWIVT 2009, 4). Allen nationalen und landesspezifischen Initiativen¹ – und darin folgen sie weitgehend den Empfehlungen des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft (2007) sowie des Wissenschaftsrats (2007) – gemeinsam ist die gezielte Förderung von zukunftssträchtigen Branchen und Technologien, der Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft sowie der Beschleunigung und Effizienz des Wissens- und Technologietransfers. So sollen die Innovations- und Forschungsaktivität der Unternehmen in zukunftssträchtigen Branchen erhöht, die wirtschaftliche Entwicklung regional gefördert und Deutschlands Regionen attraktiv für in- und ausländische Unternehmen und Investitionen gemacht werden. Dabei kommt der schnelleren Überführung von Forschungsergebnissen in marktfähige Produkte und somit der Berücksichtigung des Prozesses von der Entstehung bis zur Verwertung von Ideen eine besondere Rolle zu.

Im Nachfolgenden sollen zunächst erste deskriptive Befunde aus Bayern den Zusammenhang zwischen Innovationen, technischem Fortschritt und Wirtschaftswachstum verdeutlichen. Da der Wissens- und Technologietransfer als maßgeblich für ein innovationsgetriebenes regionales Wirtschaftswachstum erachtet wird und um die Vielschichtigkeit beim Transfer zu beschreiben, werden im Anschluss die unterschiedlichen Transferformen und Vermittler im Transferprozess am Beispiel Bayerns aufgeführt und deren Bedeutung diskutiert.

Erste deskriptive Befunde aus Bayern

Der vom BMBF (2007) herausgegebene Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands zeigt eine posi-

tive Korrelation zwischen Investition in FuE und Produktivitätswachstum in mehreren Sektoren aus zwölf unterschiedlichen Ländern. Da Innovationen direkte Indikatoren für die Umsetzung von FuE auf Unternehmensebene in wirtschaftlichen Erfolg sind, ist dieser Bezug zum Produktivitätswachstum nicht verwunderlich. Darüber hinaus wird in dem Bericht die Struktur der Quellen des Wirtschaftswachstums in Deutschland untersucht und nach Sektoren differenziert dargestellt: Es zeigt sich, dass vor allem in FuE-intensiven Sektoren der Großteil des langfristigen Wirtschaftswachstums vom Produktivitätsfortschritt getragen wird und dass in der Regel eine hohe FuE-Intensität mit einer hohen Wirtschaftswachstumsrate einhergeht. Es soll nun überprüft werden, inwiefern sich ein empirischer Zusammenhang auf regionaler Ebene in Bayern beobachten lässt.

Regionale Daten von Eurostat

Im Folgenden werden die sieben Regierungsbezirke in Bayern anhand regionaler Jahresdaten von Eurostat auf der Nuts-2-Ebene betrachtet. Analysiert werden Nuts-2-Daten zu FuE-Ausgaben, Innovationen sowie Produktivitäts- und Wirtschaftswachstum, um die beschriebenen Zusammenhänge für das Bundesland Bayern zu überprüfen. Im Speziellen handelt es sich bei den FuE-Ausgaben um die innerbetrieblichen FuE-Ausgaben sämtlicher Leistungssektoren über einen Zeitraum von 1995 bis 2005. Als Indikator für Innovationen wird die Anzahl an Patentanmeldungen beim EPA nach Prioritätsjahr über einen Zeitraum von 1995 bis 2003 verwendet. Das Bruttoinlandsprodukt zu laufenden Marktpreisen sowie die Zahl der Erwerbspersonen aller Wirtschaftszweige beziehen sich auf den Zeitraum von 1995 bis 2005. Aus den jeweiligen Zeitreihen können dann die entsprechenden Wachstumsraten berechnet werden. Graphisch werden die Daten unter Verwendung von Streudiagrammen für die sieben bayerischen Regierungsbezirke dargestellt, wobei die Verfügbarkeit der Daten den jeweils betrachteten Zeitraum bestimmt. 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 Variable auf die abhängige Variable und ihrem Gütemaß R^2 dargestellt und als Gerade eingezeichnet – auf eine explizite Interpretation der errechneten Größen und somit auf eine eingehende Methodendiskussion wird jedoch verzichtet.²

¹ Aktuelle Informationen zur Hightech-Strategie der deutschen Bundesregierung sind abrufbar unter <http://hightech-strategie.de> bzw. zur Cluster-Offensive Bayerns unter <http://www.cluster-bayern.de/>.

² Die gleichzeitige Verwendung von zeitlichen und regionalen Daten ist nicht unumstritten. Die Verwendung der regionalen Daten von Eurostat erlaubt in diesem Zusammenhang lediglich eine Analyse auf der Nuts-2-Ebene. Würde man die Daten zeitlich mitteln und eine Cross-sectional-Analyse durchführen, wären die Ergebnisse aufgrund der geringen Fallzahl nur bedingt aussagefähig. Da in diesem Abschnitt erste empirische Befunde den Zusammenhang zwischen FuE-Ausgaben und Wirtschaftswachstum verdeutlichen sollen und es weniger um einen statistischen Nachweis geht, wird die Verwendung von Panel-Daten in den Streudiagrammen bevorzugt.

Innovationen, technischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum in Bayern

Zunächst ist der Zusammenhang von FuE-Ausgaben und Patentanmeldungen als sichtbares Ergebnis von Produkt- und Prozessinnovationen und somit das Verhältnis von Forschungsinput zu Forschungsoutput von besonderem Interesse. In Abbildung 1 sind die jährlichen Patentanmeldungen je Tausend Erwerbspersonen auf der Ordinate und der Anteil der FuE-Ausgaben zum BIP in Prozent auf der Abszisse zwischen 1995 und 2003 dargestellt.

In Abbildung 1 ist eine hohe positive Korrelation zwischen Patentanmeldungen je Tausend Erwerbspersonen und der FuE-Ausgabenquote in Bayern zu erkennen. Regierungsbezirke in Bayern mit einer hohen FuE-Ausgabenquote weisen tendenziell mehr Patentanmeldungen je Tausend Erwerbspersonen auf als Bezirke mit einer geringeren FuE-Quote über den betrachteten Zeitraum. Oder anders ausgedrückt, Regionen, die bezogen auf das erwirtschaftete BIP mehr in Forschung und Entwicklung investieren, können auch mit einem höheren relativen Output ihrer Forschungsanstrengung rechnen. Indem Forschungsinput und Forschungsoutput relativ zur Leistungsfähigkeit der jeweiligen Regionen beziffert werden, können auftretende Größeneffekte einzelner wirtschaftsstarker Regionen, wie beispielsweise in Oberbayern und Mittelfranken, herausgerechnet werden.

Im nächsten Schritt soll überprüft werden, inwiefern Innovationen mit einer höheren Produktivität der Einsatzfaktoren einer Region einhergehen. Analog zur bisherigen Vor-

Abb. 1
Patentanmeldungen und FuE-Ausgaben in bayerischen Regierungsbezirken

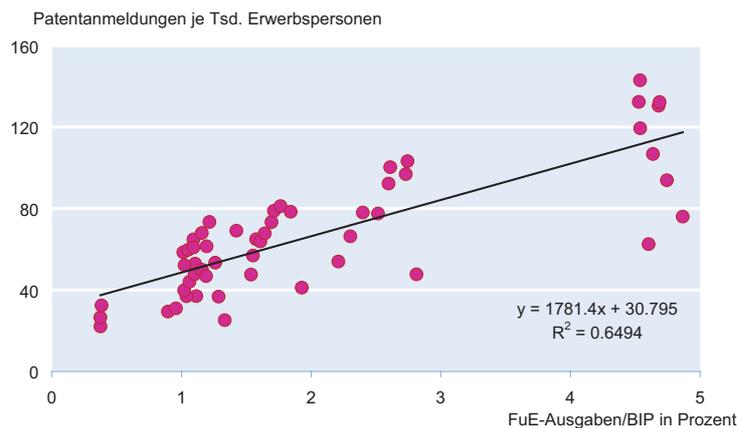
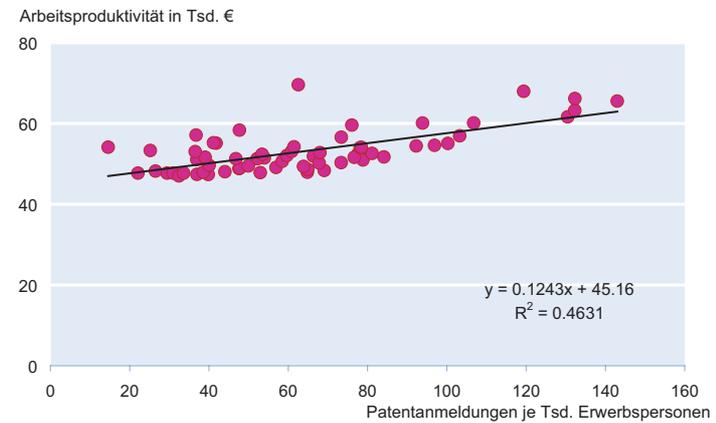


Abb. 2
Arbeitsproduktivität und Patentanmeldungen in bayerischen Regierungsbezirken



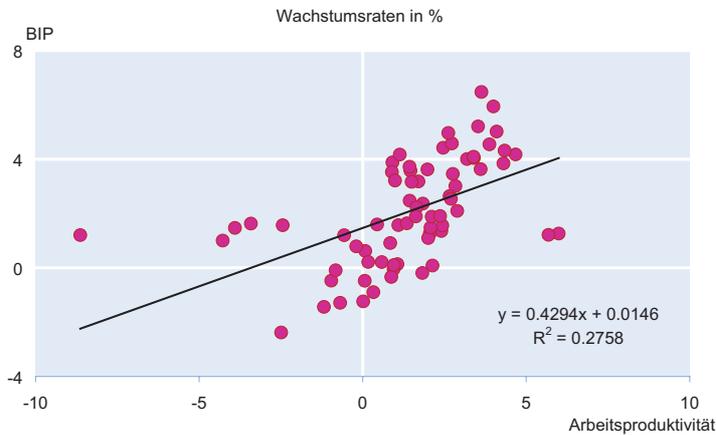
gehensweise, werden die Indikatoren wieder relativ zur regionalen Leistungsfähigkeit berechnet, um Größeneffekte einzelner Regionen auszuschließen. Abbildung 2 zeigt die Arbeitsproduktivität anhand des BIP je Erwerbsperson auf der Ordinate und die jährlichen Patentanmeldungen je Tausend Erwerbspersonen auf der Abszisse für die Jahre 1995 bis 2003.

Idealerweise geht mit Produkt- und Prozessinnovationen bei den Unternehmen eine höhere Produktivität der Einsatzfaktoren bei der Leistungserstellung einher. Das Ergebnis von mehr und produktiverer Leistungsfähigkeit der Einsatzfaktoren ist technischer Fortschritt bei den Unternehmen. In Abbildung 2 ist ein eindeutig 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, die sich durch einen hohen Anteil an Patentanmeldungen bezogen auf ihre Erwerbsbevölkerung auszeichnen, haben ein höheres BIP je Erwerbsperson und sind bei der Leistungserstellung produktiver. Eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität führt aber nur dann zu einem Anstieg des Lebensstandards als BIP pro Kopf und somit zu mehr Wohlstand in der Region, wenn sich die Erwerbs- bzw. Arbeitslosenquote durch technischen Fortschritt nicht verändert. Somit lässt sich zunächst anhand der Abbildungen 1 und 2 ein positiver, sektorenübergreifender Zusammenhang zwischen Investition in FuE und Produktivität für Bayern und seine Regierungsbezirke beobachten.

Abschließend soll im letzten Schritt der Zusammenhang zwischen technischem Fort-

Abb. 3
Wirtschafts- und Produktivitätswachstum in bayerischen Regierungs-
bezirken



Quelle: Eurostat; Regionalstatistiken.

schrift und Wirtschaftswachstum analysiert werden, indem die Veränderungsrate der Arbeitsproduktivität und des BIP berechnet und in einem Streudiagramm dargestellt werden. Abbildung 3 zeigt die Wachstumsrate des BIP in Prozent auf der Ordinate und die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in Prozent auf der Abszisse für den Zeitraum von 1996 bis 2005.

Wie Abbildung 3 zeigt, führt eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität zu einem Anstieg des BIP: Je höher die Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in einer Region ist, desto höher ist deren Wirtschaftswachstum. Aus der Zusammenschau aller Abbildungen lässt sich festhalten, dass technischer Fortschritt zu mehr und produktiverer unternehmerischer Tätigkeit in den bayerischen Regierungsbezirken führt, was sich wiederum positiv auf deren Wirtschaftswachstum auswirkt.

Erstes Fazit – innovationsgetriebenes Wirtschaftswachstum in Bayern

Für die bayerischen Regierungsbezirke kann zunächst festgehalten werden, dass sich Investitionen in Forschung und Entwicklung und die damit einhergehenden Innovationen positiv auf die Produktivität der Einsatzfaktoren und somit auf das regionale Wirtschaftswachstum auswirken. Bayern hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem bedeutenden Wirtschafts- und Innovationsstandort in Deutschland entwickelt.³ Die jährlichen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts liegen deutlich über dem Durchschnitt in Deutschland, die Arbeitslosenquoten sind gemeinsam mit dem Nachbarland Baden-Württemberg im

bundesdeutschen Vergleich am niedrigsten, und der Lebensstandard gemessen als BIP pro Kopf ist in Bayern unter den Flächenstaaten am höchsten. Während im Bundesdurchschnitt die FuE-Quote bei ca. 2,5% liegt, ist sie in Bayern bei knapp 3% und soll bis zum Jahr 2020 auf 3,6% erhöht werden.⁴ Gleichzeitig stammt jede vierte Patentanmeldung in Deutschland aus Bayern, und bezogen auf die Erwerbstätigen liegt Bayern damit knapp hinter Baden-Württemberg bundesweit auf Platz 2. Nach Aussage des bayerischen Wirtschaftsministeriums sind mehr als 50% der bayerischen Industriebeschäftigten in forschungsintensiven Hightech-Branchen wie der Informations- und Kommunikationstechnik, Biotechnik sowie Luft- und Raumfahrt beschäftigt und bayerische Standort deshalb besonders attraktiv für forschungsintensive Hightech-Unternehmen aus dem Ausland (vgl. StMWIVT 2009).

Wissens- und Technologietransfer in Bayern

Die Empfehlungen des Stifterverbands für die deutsche Wissenschaft (2007) sowie des Wissenschaftsrats (2007) zielen neben der Förderung zukunftssträchtiger Technologien und der gezielten Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft insbesondere auf die Beschleunigung und Effizienz des Wissens- und Technologietransfers. Ein zügiger und reibungsloser Transfer von anwendbarem Wissen und Technologien aus den Hochschulen in die Industrie stellt einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für die Region und ihre Akteure dar. Eine schnellere Marktverwertung von wissenschaftlichen Erfindungen verkürzt dabei die Unsicherheit bei der Investition in Forschung und Entwicklung und führt im Ergebnis zu höheren Gewinnmargen und Marktanteilen bei den Unternehmen. Die Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen profitieren nicht nur durch den erweiterten finanziellen Spielraum; indem sie das eigene Profil schärfen und an Reputation gewinnen, werden sie auch interessanter für Kooperationen auf nationaler und internationaler Ebene.

Ein effizientes System beim Wissens- und Technologietransfer eines Landes basiert maßgeblich auf der Ausrichtung und Zielsetzung seiner institutionellen Vermittler im Transferprozess. Der Wissenschaftsrat (2007) listet in seinen Empfehlungen zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft eine Reihe von Formen und institutionellen Vermittlern auf, de-

³ Sämtliche nachfolgenden Daten sind abrufbar auf der NUTS-1-Ebene bei den Eurostat Regionalstatistiken unter http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/regional_statistics/data/main_tables.

⁴ Die Erhöhung der Zielmarke von 3,0 auf 3,6% in 2020 wurde Mitte des Jahres 2008 von der bayerischen Staatsregierung und der bayerischen Wirtschaft im »BayernFIT – Pakt für Innovationen« vereinbart, vgl. <http://www.bayern.de/BayernFIT>.

nen eine maßgebliche Rolle beim Transferprozess zukommt. Bei den Formen diskutiert man neben kooperativer Forschung auch An-Institute und Stiftungsprofessuren sowie die Rolle von Patenten/Lizenzen, Clustern und Spin-Off-Unternehmen beim Transferprozess. Unter institutionellen Vermittlern sind Transferstellen an den Hochschulen, Patentverwertungsagenturen, Ansprechpartner für innovative Unternehmensgründer, Clusterplattformen sowie wirtschaftsnahe Vermittlungseinrichtungen zu nennen. Im Nachfolgenden werden die wichtigsten Transferformen und -vermittler in Bayern aufgeführt und deren Bedeutung diskutiert (vgl. BMBF 2008). Die Darstellung der Transferformen erfolgt beispielhaft anhand der Ludwig-Maximilians-Universität in München (LMU) und ist in Tabelle 1 zusammengefasst sowie mit den jeweiligen Quellen hinterlegt. Bei der Analyse der Vermittler im Transferprozess werden die institutionellen Akteure und Einrichtungen auf Landesebene betrachtet und zusammen mit den entsprechenden Quellen in Tabelle 2 aufgeführt. Die Ausführungen und Angaben in den Tabellen sollen einen ersten Überblick geben und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zusätzliche und weiterführende Informationen sind unter der Verwendung der jeweiligen Quellen abzurufen.

Formen des Wissens- und Technologietransfers

Unter *kooperativer Forschung* wird im Allgemeinen die vertraglich festgelegte Zusammenarbeit von Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft verstanden, bei der die gemeinsame Verfolgung langfristiger Ziele unter Nutzung der gebündelten Ressourcen im Interesse sämtlicher Partner ist. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) weist in ihrem Förder-Ranking 2006 für die LMU Drittmittelinnahmen in Höhe von 368,3 Mill. € über einen Zeitraum von 2001 bis 2003 aus, während sich die DFG-Bewilligungen auf 130,8 Mill. € im Zeitraum von 2002 bis 2004 beliefen. Die DFG-Bewilligungen nehmen insofern eine Sonderstellung gegenüber anderen Drittmitteln ein, als sie klar auf die Wissenschaft und insbesondere auf die Hochschulen sowie auf Förderung der Grundlagenforschung in Kooperationen mit Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen ausgerichtet sind.⁵ Indem man nun die DFG-Bewilligungen in Bezug zu den gesamten Drittmittelinnahmen setzt, kann auf das Verhältnis von Kooperationen innerhalb der Wissenschaft zu Kooperationen mit der Wirtschaft geschlossen werden.

An-Institute sind oftmals das Ergebnis einer gemeinsamen Initiative von Hochschule und Forschungsinstitut, die räumlich in der Nähe von Hochschulen etabliert werden, recht-

lich und administrativ aber unabhängig von ihnen sind. Ihre Forschungsaktivitäten können stärker an den Bedürfnissen und Wünschen der Wirtschaft ausgerichtet werden und finden eher in umsatzorientierter Forschungs- und Entwicklungsarbeiten statt, als es den Universitäten möglich wäre. So ist das ifo Institut in München eines der führenden Wirtschaftsforschungsinstitute Deutschlands und erbringt Dienstleistungen für Forscher, Wirtschaft, Staat und Öffentlichkeit, widmet sich der angewandten Wirtschaftsforschung und berät Politik und Öffentlichkeit. Seit 2002 hat das ifo Institut den Status eines *An-Instituts* an der Universität München. Um die Zusammenarbeit zwischen der volkswirtschaftlichen Fakultät der LMU und dem ifo Institut zu stärken und die Einbindung in die internationale Forschungsgemeinschaft zu fördern, wurde darüber hinaus im Jahr 1999 die Münchner Gesellschaft zur Förderung der Wirtschaftswissenschaften (CESifo GmbH) gegründet. Weitere *An-Institute* der LMU sind das Institut für Anwaltsrecht zur Verknüpfung von Praxis und Forschung im Bereich des Anwaltsrechts sowie das Institut für Technik-Theologie-Naturwissenschaften als Plattform des interdisziplinären Dialogs über ethische Fragen aus Naturwissenschaft und Technik.

Eine stärkere Interaktion zwischen Unternehmen und Wissenschaftlern kann auch über *gemeinsame Forschungseinrichtungen* oder *Auftragsforschung und -entwicklung* erreicht werden. Ersteres wird gemeinsam von öffentlicher Hand und Unternehmen getragen und bietet die Plattform für langfristige, zieloffene Kooperationen innerhalb eines Forschungsschwerpunktes, während letztere von Unternehmen an externe Auftragnehmer an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen vergeben werden und zeitlich sowie inhaltlich an dem Forschungsauftrag ausgerichtet sind. So gibt es an der LMU eine Vielzahl von zentralen wissenschaftlichen sowie fakultätsübergreifenden Einrichtungen mit der Zielsetzung einer interdisziplinär ausgerichteten Forschung und Zusammenarbeit mit Wirtschaftsunternehmen.

Stiftungsprofessuren werden auf Wunsch privater Geldgeber und in Absprache mit den Hochschulen eingerichtet und über einen festgelegten Zeitraum privat finanziert und im Anschluss daran von der Hochschule übernommen. Sie ermöglichen über den Stelleninhaber und dem Financier 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« können von derzeit 660 Stiftungsprofessuren in Deutschland 114 exakt dem Bundesland Bayern zugeordnet werden. Damit weist Bayern, zusammen mit dem Nachbarland Baden-Württemberg (103 Stiftungsprofessuren), die höchste Anzahl an derzeitigen Stiftungsprofessuren aus.

⁵ Fast 90% aller DFG-Bewilligungen entfallen auf die Hochschulen. Bezogen auf die gesamten Drittmittelinnahmen bei den Hochschulen nehmen die auf die Hochschulen entfallenden DFG-Mittel im Durchschnitt einen Anteil von 31% ein (vgl. DFG 2006, 38) und stellen den größten Einzelposten dar.

Patente und Lizenzen stellen einen klassischen Übertragungskanal von kommerziell interessanten Erfindungen aus den Hochschulen bis zu deren marktfähiger Verwertung in Unternehmen dar. Unter der Voraussetzung des Patentschutzes können den Unternehmen Lizenzen zur Weiterentwicklung der Erfindung und Steigerung der Verwertbarkeit und der ökonomischen Nutzung erstellt werden. Die wissenschaftlichen Institutionen können durch die Patentverwertung und Lizenzeinnahmen teils signifikante Erträge erzielen und andere Forschungsbereiche quersubventionieren: Für den Zeitraum von 2000 bis 2008 wurden von wissenschaftlichen Institutionen der LMU insgesamt 570 Erfindungen generiert, davon 160 zum Patent angemeldet und 53 Lizenzverträge abgeschlossen.

Unter dem Begriff *Cluster* wird im Allgemeinen die regionale Vernetzung von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen untereinander und mit der Wirtschaft verstanden mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit der Akteure und ihrer Region zu stärken. Die räumliche Konzentration der Akteure der Wirtschaft und Wissenschaft innerhalb einer bestimmten Wertschöpfungskette einer Branche ist der entscheidende Standortvorteil im globalen Wettbewerb (vgl. Porter 1990; 1998). Treibende Kraft für den Erfolg und die Entwicklung eines Clusters ist ein dynamisches innovatives Umfeld, das von den Akteuren durch Wissens- und Technologietransfer maßgeblich bestimmt und durch den Staat über günstige Rahmenbedingungen und Infrastrukturmaßnahmen gefördert wird. Cluster sind inzwischen an der LMU in vielfältiger und großer Anzahl umgesetzt: Im Rahmen der Exzellenzinitiative wurden die Cluster Center for Integrated Protein Science Munich (CIPSM), Munich-Center for Advanced Photonics (MAP) und Nanosystems Initiative Munich (NIM) sowie Origine and Structure of the Universe und Cognition for Technical Systems – die letzten beiden zusammen mit der Technischen Universität München (TUM) – eingerichtet. Darüber hinaus besteht eine enge Zusammenarbeit mit den aus der »Cluster-Offensive Bayern« hervorgegangenen Clustern in den Branchen- und Technologiefeldern Nanotechnologie, Biotechnologie, IuK-Technologie, Satellitennavigation, Medizintechnik sowie Sensorik.

Schließlich sind *Spin-Off-Unternehmen* aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen das direkte Ergebnis von innovativer Forschungsaktivität und Unternehmensgeist junger Hochschulabsolventen und wissenschaftlicher Mitarbeiter. Dabei wird unterstellt, dass Unternehmen, die in der Wissenschaft gegründet wurden, im besonderen Maß zum Wissens- und Technologietransfer beitragen. Seit 1997 wurden aus der LMU heraus insgesamt mehr als 80 forschungsbasierte Spin-Off-Unternehmen gegründet.

Institutionelle Vermittler beim Technologietransfer

Die *Technologietransferstellen an den bayerischen Hochschulen* vermitteln zwischen Wirtschaft und Wissenschaft

und ihren unterschiedlichen Interessen und Erwartungen. Sie sind die ersten Ansprechpartner für Unternehmen, die Unterstützung bei konkreten Aufgaben und Forschungsprojekten wünschen, aber auch für Wissenschaftler, die praxisorientiert ihre Forschungsaktivitäten ausweiten möchten. Neben der primären Vermittlung und Betreuung von Kooperationen unterstützen sie die Unternehmensgründungen aus den Hochschulen, geben Hilfestellung bei der Patentierung und Verwertung von Erfindungen und stehen den Hochschulen bei Fördermittelberatung und Messeorganisation zur Seite. So stellen im bayerischen Technologie-Transferverbund mehr als 100 Hochschulen, Forschungseinrichtungen sowie öffentliche Institutionen ihre Leistungsangebote und Kompetenzen zur Verfügung und sind über das Technologietransfernetz bayernweit miteinander verbunden. Darüber hinaus bietet das Transferportal der bayerischen Hochschulen eine systematische Such- und Informationsmöglichkeit geeigneter Ansprechpartner für den Transferbereich.

Patentverwertungsagenturen unterstützen Wissenschaftler bei der Identifizierung und Bewertung von kommerziell interessanten Erfindungen sowie bei der Anmeldung und Aufrechterhaltung von Patenten während der Laufzeit. Dadurch soll der Transfer von einer wissenschaftlichen Erfindung bis zu deren marktfähigen Verwertung begleitet und stimuliert werden. Seit Anfang 2007 ist die Bayerische Patentallianz GmbH – hervorgegangen aus der bayerischen Hochschulpatentinitiative »Bayern Patent« des Jahres 2000 – für die Betreuung und Verwertung der Erfindungen aus den bayerischen Fachhochschulen und Universitäten zuständig. Bei ihrer Arbeit wird sie von Erfindungsberatern an den jeweiligen Hochschulen unterstützt und begleitet im Moment mehr als 16 000 Erfindungen von Wissenschaftlern in Bayern, vorrangig in den Bereichen Physik, Chemie, Life Sciences und Ingenieurwissenschaften.

Technologie- und Gründerzentren sollen optimale Start- und Entwicklungsmöglichkeiten für Gründer junger Unternehmen in zukunftsorientierten Branchen bieten. Dabei kommt der Bereitstellung kostengünstiger und flexibler Räumlichkeiten, einer gemeinsam nutzbaren Infrastruktur sowie umfassender Unterstützungs- und Beratungsleistungen eine besondere Rolle zu. Die Bayerischen Technologie- und Gründerzentren stehen darüber hinaus als Interessensvertreter im ständigen Dialog mit der Politik, um die Rahmenbedingungen für Existenzgründungen zu verbessern. Inzwischen wurden über 50 solcher Zentren bayernweit eingerichtet, die die Gründung von 1 000 Unternehmen und die Schaffung von über 5 000 Arbeitsplätzen begleitet haben. Dabei liegt nach deren eigenen Auskünften die Insolvenzrate bei Unternehmen, die innerhalb der Technologie- und Gründerzentren entstanden sind, in den ersten fünf Jahren zwischen 5 und 10% gegenüber einer Insolvenzrate von annähernd 50% bei Unternehmensgründungen außerhalb.

Tab. 1
Formen des Wissens- und Technologietransfers an der LMU München^{a)}

Formen	Beschreibung	Aufgaben und Ziele	Stilisierte Fakten
a) Kooperative Forschung Quellen: http://www.uni-muenchen.de/kooperationen/ ; http://www.dfg.de/ranking/archiv/	Hochschulkooperationen, Forschungskoperationen, internationale Kooperationen, sonstige Kooperationen	Verfolgung langfristiger Ziele unter Nutzung der gebündelten Ressourcen im Interesse sämtlicher Partner	Drittmitteleinnahmen im Zeitraum 2001–2003: 368,3 Mill. € DFG-Bewilligungen im Zeitraum 2002–2004: 130,8 Mill. €
b) An-Institute Quelle: http://www-futur.uni-regensburg.de/baydat/html/an-institute_lmu.html	Gemeinsame Initiative von Hochschule und Forschungsinstitut	Umsatzorientierte Forschungs- und Entwicklungsarbeit	
	ifo Institut für Wirtschaftsforschung e.V.: Gründung 1949	Dienstleistungen für Forscher, Wirtschaft, Staat und Öffentlichkeit	ifo Geschäftsklimaindex, international prämierte Spitzenleistungen in der Forschung, Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, viel beachtete Beiträgen zur Politikdebatte
	Münchner Gesellschaft zur Förderung der Wirtschaftswissenschaft – CESifo GmbH: Gründung 1999	Förderung der Zusammenarbeit zwischen LMU und ifo sowie Einbindung in die internationalen Forschungsgemeinschaft	
	Institut für Anwaltsrecht: Gründung 1995	Verknüpfung von Praxis und Forschung im Bereich des Anwaltsrechts	Kostenfreie Seminare, Vortrags- und Diskussionsreihen
	Institut Technik-Theologie-Naturwissenschaften e.V. (TTN): Gründung 1992	Förderung des interdisziplinären Dialogs über ethische Fragen aus Naturwissenschaft und Technik	Publikationen: zweimal jährlich erscheinende Zeitschrift TTN, Buchreihe TTN
c) Gemeinsame Forschungseinrichtungen Quelle: http://www.uni-muenchen.de/einrichtungen/index.html	Träger sind die öffentliche Hand und Unternehmen; Nutzung durch Wissenschaftler und Unternehmen	Plattform für langfristige zielloffene Kooperationen innerhalb eines Forschungsschwerpunktes	Vielzahl von zentralen wissenschaftlichen sowie fakultätsübergreifenden Einrichtungen an der LMU
d) Stiftungsprofessuren Quelle: http://www.stifterverband.org/	Auf Wunsch privater Geldgeber und in Absprache mit den Hochschulen über einen festgelegten Zeitraum	Praxisorientierte Forschung, direkte Interaktion zwischen Wirtschaft (Financier) und Wissenschaft (Stelleninhaber)	Von derzeit 660 Stiftungsprofessuren in Deutschland können 114 exakt auf das Bundesland Bayern zugeordnet werden
e) Patente und Lizenzen Quelle: http://www.uni-muenchen.de/forschung/wiss_transfer/patentbuero/index.html	Übertragungskanal von kommerziell interessanten Erfindungen aus den Hochschulen bis zur marktfähigen Verwertung	Erträge durch Patentverwertung und Lizenzen, Quersubventionierung anderer Forschungsbereiche	Zeitraum 2000–2008: Erfindungen: 570, Patenanmeldungen: 160, Lizenzverträge: 53
f) Cluster Quellen: http://www.uni-muenchen.de/forschung/projekte/lmu_excellent/index.html ; http://www.cluster-bayern.de/	Regionale Vernetzung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen untereinander und mit der Wirtschaft	Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Akteure und ihrer Region	Fünf Cluster im Rahmen der Exzellenzinitiative Cluster in der Nanotechnologie, Biotechnologie, IuK-Technologie, Medizintechnik, Satellitennavigation, Sensorik
g) Spin-Off-Unternehmen Quelle: http://www.uni-muenchen.de/forschung/wiss_transfer/gruenderbuero/netzwerk/spinoff/index.html	Direktes Ergebnis von innovativer Forschungsaktivität und Unternehmensgeist junger Hochschulabsolventen, Mitarbeiter und Professoren	Förderung von Unternehmen mit Innovations- und Wachstumspotential	Seit 1997 wurden mehr als 80 (forschungsbasierte) Spin-Off-Unternehmen gegründet

^{a)} Detailinformationen zu den stilisierten Fakten wurden von der Kontaktstelle für Forschungs- und Technologietransfer (KFT) der Ludwig-Maximilians-Universität München (http://www.uni-muenchen.de/forschung/wiss_transfer/index.html) zur Verfügung gestellt.
 Anmerkungen: Die Ausführungen und Angaben sollen einen Überblick geben und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zusätzliche und weiterführende Informationen sind unter der Verwendung der jeweiligen Quellen abzurufen.

Bei der Förderung innovativer Unternehmensgründungen sog. *Spin-Off-Unternehmen* aus den Hochschulen heraus sind vor allem die beiden bayerischen Förderprogramme »HOCHSPRUNG« und »FLÜGGE« zu nennen. Während Ersteres vor allem im Vorfeld über Möglichkeiten einer Unternehmensgründung informieren und motivieren möchte, richtet sich Letzteres an junge Hochschulabsolventen und Mitarbeiter, die mit innovativen Ideen Unternehmen mit Wachstumspotential gründen wollen. Rund 100 erfolgreiche Unternehmensgründungen mit 1 000 neu geschaffenen Arbeitsplätzen sind mit dem FLÜGGE-Programm bisher unterstützt worden, wobei drei Unternehmen den Weg an die Börse geschafft haben.

Clusterinitiativen und deren Plattformen vernetzen die Potentiale aus Wirtschaft und Wissenschaft in zukunftssträchtigen Technologie- und Branchenfeldern. Indem Unternehmen untereinander, aber vor allem auch mit Forschungseinrichtungen der Hochschulen und außeruniversitären Institute kooperieren, werden die Grundlagen für die Entwicklung neuer Produkte und Produktionsverfahren geschaffen und die Wettbewerbsfähigkeit sämtlicher Akteure gestärkt. Die bayerische Staatsregierung hat Anfang 2006, aufbauend auf der High-Tech-Offensive Bayern die »Cluster-Offensive Bayern« zum Ausbau von Clustern in 19 definierten Branchen- und Technologiefeldern der bayerischen Wirtschaft gestartet, um die Innovationsfähigkeit Bayerns zu stärken (vgl. StMWiVT 2009). Nachdem im Rahmen der bisherigen High-Tech-Offensive seit Ende 1999 rund 3,1 Mrd. € in Hochschulen und Forschungsinstitutionen, Technologietransfer und Unternehmensgründungen investiert wurden, setzt die bayerische Staatsregierung mit ihrer Clusterpolitik konsequent auf die weitere Entwicklung zukunftssträchtiger Technologie- und Branchenfelder. Für die Umsetzung stellt der Freistaat Bayern rund 45 Mill. € aus Privatisierungserlösen über einen Zeitraum von 2006 bis 2011 zur Verfügung. Dabei ist zu jedem Cluster eine institutionelle Clusterplattform eingerichtet worden, die den Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft den Austausch von Informationen und Kooperationsgespräche ermöglicht, um Innovationspotentiale freizusetzen und Forschungsergebnisse schneller in marktfähige Produkte zu überführen.

Unter *wirtschaftsnahen Vermittlungseinrichtungen* sind im Allgemeinen Beratungsstellen der Industrie- und Handelskammern, Wirtschaftsverbände und sowie der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) zu verstehen. Im Vordergrund stehen dabei die Bedürfnisse insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen hinsichtlich ihrer Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit. Seit 1993 ist die Bayern Innovativ Gesellschaft für Innovationen und Wissens-transfer mbH der Ansprechpartner für die bayerischen Unternehmen und stellt ein weltweites Kundennetzwerk mit 50 000 Firmen und 500 Instituten in 50 Ländern zur Verfügung. Zur Stärkung der Innovationsaktivität ihrer Kunden

und zur Beschleunigung des Wissens- und Technologietransfers wird eine Vielzahl von Aktivitäten angeboten: Symposien und Kongresse mit begleitender Ausstellung, Kooperationsforen, Cluster-Treffs, Stände auf internationalen Hightech-Messen und Technologietransferprojekte.

Zweites Fazit – ausgeprägter Wissens- und Technologietransfer in Bayern

Die Analyse der unterschiedlichen bayerischen Transferformen und institutionellen Vermittler zeigt, dass dem Wissens- und Technologietransfer eine maßgebliche Rolle für ein innovationsgetriebenes regionales Wirtschaftswachstum in Bayern eingeräumt wird. Am Beispiel der LMU lässt sich zeigen, dass die vom Wissenschaftsrat (2007) als notwendig erachteten Transferformen von der LMU schon seit längeren umgesetzt sind, um den Transferprozess aktiv mitzugestalten. Indem ein zügiger und reibungsloser Transfer von anwendbarem Wissen und Technologien aus der LMU in die Industrie gefördert wird, erweitert die LMU dabei nicht nur ihren finanziellen Spielraum für Forschung (und auch Lehre), sondern schärft ihr Profil und gewinnt an Reputation: So ist die LMU immerhin eine von vier deutschen Universitäten, die 2009 unter den besten 100 Universitäten der Welt aufgeführt werden.⁶ Dass sich der Wissens- und Technologietransfer in Bayern nicht nur auf die beiden großen Münchner Universitäten LMU und TUM beschränkt – obwohl beiden eine herausragende Bedeutung zukommt –, lässt sich aus der Ausrichtung und Zielsetzung der institutionellen Vermittler im Transferprozess erkennen. Wie in Tabelle 2 dargestellt und diskutiert, hat Bayern landesweit ein System zur Förderung des Wissens- und Technologietransfers eingerichtet und mit sämtlichen Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik vernetzt sowie an ihren unterschiedlichen Interessen ausgerichtet. Gerade den Bedürfnissen kleinerer Unternehmen und Hochschulen in strukturschwachen Regionen versucht Bayern über die zielgerichtete Ausrichtung der institutionellen Vermittler gerecht zu werden: Die große Anzahl überregionaler Kooperationen von Akteuren unterschiedlicher Größe und wirtschaftlicher Bedeutung bestätigt die bayerische Landespolitik dabei in ihren Bemühungen.⁷

Schlussbetrachtung

Solange es 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. Erste deskriptive Befunde aus Bayern zeigen, dass sich Investi-

⁶ Das Hochschul-Ranking für 2009 ist abrufbar unter <http://www.timeshighereducation.co.uk/>.

⁷ Vgl. bayerische Forschungsallianz unter <http://www.bayfor.org/> oder Cluster-Offensive Bayern unter <http://www.cluster-bayern.de/>.

Tab. 2
Institutionelle Vermittler beim Transferprozess in Bayern

Vermittler	Beschreibung	Aufgaben und Ziele	Stilisierte Fakten
a) Technologietransferstellen (TT) an den bayerischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen Quellen: http://www.tt-netz-bayern.de/ ; http://www-futur.uni-regensburg.de/baydat/	Ansprechpartner für Unternehmen und Wissenschaftler beim Transferprozess	Unterstützung bei der Kooperationspartnersuche, Vermittlung von Know-how-Trägern, Beratung im FuE-Bereich	Über 100 TT-Stellen im TT-Netz Bayern Transferportal der bayerischen Hochschulen
b) Patentverwertungsagenturen: Bayerische Patentallianz GmbH Quelle: http://www.bayerische-patentallianz.de/	Gegründet am 1. Januar 2007 von Universität Bayern e.V. und Hochschule Bayern e.V.; davor »BayernPatent« aus dem Jahr 2000	Betreuung und Verwertung der Erfindungen aus den bayerischen Hochschulen in Zusammenarbeit mit den Erfinderberatern an den Hochschulen	Mehr als 16 000 Erfindungen von Hochschulwissenschaftlern in Bayern in den Bereichen: Physik, Chemie, Life Sciences, ...
c) Bayerische Technologie- und Gründerzentren Quelle: http://www.gruenderzentren-bayern.de/	Wirtschaftspolitisches Instrument, um innovative Unternehmensgründungen regional zu fördern	Bereitstellung kostengünstiger und flexibler Räumlichkeiten, einer gemeinsam nutzbaren Infrastruktur sowie Unterstützungs- und Betreuungsleistungen	Über 50 Zentren, über 1 000 Unternehmen, über 5 000 Arbeitsplätze. Insolvenzrate bei ca. 5 bis 10% in den ersten fünf Jahren (Vergleich: 50% außerhalb)
d) Förderung von Spin-Off-Unternehmen: HOCHSPRUNG, FLÜGGE Quellen: http://www.hochsprung.de/ ; http://www.fluegge-bayern.de/	HOCHSPRUNG: Hochschulprogramm für Unternehmensgründungen seit 1999 FLÜGGE: Gegründet 1998 als Förderprogramm zum leichteren Übergang in eine Gründerexistenz	HOCHSPRUNG informiert und motiviert im Vorfeld über die Möglichkeiten einer Unternehmensgründung FLÜGGE richtet sich an Unternehmensgründer mit einer konkreten innovativen Idee	Rund 100 erfolgreiche Unternehmensgründungen – davon drei an der Börse – mit rund 1000 neu geschaffenen Arbeitsplätzen
e) Clusterinitiativen und Clusterplattformen: Cluster-Offensive Bayern Quelle: http://www.cluster-bayern.de/	Landesweite Vernetzung der Potentiale aus Wirtschaft und Wissenschaft, Start im Jahr 2006	Forcieren der Netzwerkbildung und Aufbau von Clustermanagement und -plattform Schnellere Überführung von Forschungsergebnissen in marktfähige Produkte	Cluster in 19 definierten Branchen- und Technologiefeldern der bayerischen Wirtschaft 45 Mill. € Förderung für den Zeitraum 2006–2011
f) Wirtschaftsnahe Vermittlungseinrichtungen: Bayern Innovativ Quelle: http://www.bayern-innovativ.de/	Bayern Innovativ Gesellschaft für Innovation und Wissenstransfer des Freistaats Bayern, seit 1993	Kongresse mit begleitender Ausstellung, Kooperationsforen, Cluster-Treffs, Messstände, Technologietransferprojekte	Kundennetzwerk mit 50 000 Firmen und 500 Instituten in 50 Ländern
Anmerkungen: Die Ausführungen und Angaben sollen einen Überblick geben und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zusätzliche und weiterführende Informationen sind unter der Verwendung der jeweiligen Quellen abzurufen.			

tionen in Forschung und Entwicklung und die damit einhergehenden Produkt- und Prozessinnovationen positiv auf die Produktivität und somit auf das regionale Wirtschaftswachstum auswirken. Ein durch Innovationen getriebenes Wirtschaftswachstum unterstreicht die Bedeutung regionaler Politikmaßnahmen beim Wissens- und Technologietransfer. Die Analyse der Formen und Vermittler im Transferprozess am Beispiel Bayern zeigt in diesem Zusammenhang, dass Bayern ein landesweites System zur Förderung des Wissens- und Technologietransfers eingerichtet und an den Interessen sämtlicher Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik ausgerichtet hat. Somit wird dem Transferprozess in Bayern eine maßgebliche Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung eingeräumt.

Literatur

- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT) (Hrsg., 2007), *Allianz Bayern Innovativ: Netzwerke für Bayern*, München.
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT) (Hrsg., 2009), *Cluster Offensive Bayern – Im Netzwerk zum Erfolg*, München.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg., 2007), *Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007*, Berlin.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg., 2008), *Bundesbericht Forschung und Innovation 2008*, Berlin.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (Hrsg., 2006): *Förder-Ranking 2006. Institutionen – Regionen – Netzwerke. DFG-Bewilligungen und weitere Basisdaten öffentlich geförderter Forschung*, Bonn.
- European Cluster Observatory, (2007), *Cluster Policy Report Germany*, http://clusterobservatory.eu/upload/policy_germany_20070628.pdf, 1. September 2009.
- Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Hrsg., 2008). *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit 2008*, Berlin.

- Feldman, M.P. und R. Florida (1994), »The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States«, *Annals of the Association of American Geographers* 84, 210–229.
- Griliches, Z. (Hrsg., 1984), *R&D, Patents and Productivity*, University of Chicago Press, Chicago.
- Hafner, K.A. (2008a), »The Pattern of International Patenting and Technology Diffusion«, *Applied Economics* 40, 2819–2837.
- Hafner, K.A. (2008b), »Cluster und Innovationen – deutsche Branchen und Regionen im nationalen und europäischen Wettbewerb«, *ifo Schnelldienst* 61(17), 21–27.
- Jaffe, A. und M. Trajtenberg (2002), *Patents, Citations, and Innovations – A Window in the Knowledge Economy*, MIT Press, Cambridge.
- Keller, W. (2004), »International Technology Diffusion«, *Journal of Economic Literature* 42(3), 752–782.
- Porter, M.E. (1990), »The Competitive Advantage of Nations«, *Harvard Business Review* 68(2), 73–93.
- Porter, M.E. (1998), »Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions«, Harvard Business School Working Paper, Nr. 98-080.
- Rogers, E.M. (1962), *Diffusion of Innovations*, Free Press, New York.
- Schumpeter, J.A. (1911), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Berlin.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Hrsg., 2007), *Innovationsfaktor Kooperation. Bericht des Stifterverbandes zur Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Hochschulen*, Essen, Berlin.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Hrsg., 2009), *Stiftungsprofessuren in Deutschland – Zahlen, Erfahrungen, Perspektiven*, Essen, Berlin.
- Wissenschaftsrat (Hrsg., 2007), *Empfehlungen zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft*, Oldenburg.