

Marcel Hülsbeck

Wissenstransfer deutscher Universitäten

Eine empirische Analyse
von Universitätspatenten



GABLER

RESEARCH

Marcel Hülsbeck

Wissenstransfer deutscher Universitäten

GABLER RESEARCH

Marcel Hülsbeck

Wissenstransfer deutscher Universitäten

Eine empirische Analyse
von Universitätspatenten

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Erik E. Lehmann



RESEARCH

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

Dissertation Universität Augsburg, 2009

1. Auflage 2011

Alle Rechte vorbehalten

© Gabler Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011

Lektorat: Marta Grabowski | Stefanie Loyal

Gabler Verlag ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

www.gabler.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN 978-3-8349-3321-8

Geleitwort

Seit über 100 Jahren widmen sich Wissenschaft und Praxis dem Phänomen der Diffusion des Wissens von seiner Quelle auf die nähere Umgebung durch sogenannte Spillover- oder Übertragungseffekte. Alfred Marshall pries in seinen „Principles of Economics“ (1920) den Esprit regionaler Handelszentren, der in der Luft liegt und den Unternehmer und Kaufleute in sich aufsaugen. In den letzten Jahren suchten Wissenschaftler zunehmend nach dieser treibenden Kraft der Regionalentwicklung und fanden sie in forschungsintensiven Universitäten und innovativen Industrien. In Zeiten wachsender Verflechtung, Interdependenz und Mobilität von Faktoren und Märkten aller Art steigt der Wettbewerbsdruck auf einzelne Unternehmen und ganze Regionen. Lokale Produktion und Transfer von Wissen stellen existenzielle Faktoren der regionalen Wettbewerbsfähigkeit dar – damit wächst die Bedeutung der Generatoren und Verteiler von Wissen und Fähigkeiten: Universitäten!

Die hier veröffentlichte Dissertation von Marcel Hülsbeck geht der Rolle von Universitäten in der regionalen Wissensproduktion und -übertragung auf den Grund. Ausgehend von der neueren neoklassischen Wachstumstheorie, welche den Produktionsfaktor Wissen als entscheidenden Wachstumsparameter betrachtet, leitet er die Notwendigkeit des Technologietransfers von Universitäten auf Unternehmen in der Region ab. Herr Hülsbeck überprüft diese theoretischen Überlegungen auf Ebene nationaler Transferpolitik, Wechselwirkungen in einer Region und strategischer Ausrichtung der Universitäten.

Einen bundesweiten Eingriff in die bestehende Anreizstruktur des Technologietransfers stellte die Abschaffung des „Hochschullehrerprivilegs“ bei Arbeitnehmererfindungen dar. Ob der politische Versuch der Institutionalisierung des Technologietransfers geeignet erscheint diesen zu fördern untersucht das dritte Kapitel. Jedem Wissenschaftspolitiker und -manager sei die Lektüre dieses Kapitels wärmstens ans Herz gelegt. Es bietet Gelegenheit Intentionen und Auswirkungen einer Änderung von Anreizstrukturen zu reflektieren und zu überprüfen, ob die erhoffte Wirkung eintreten kann.

Für Entscheider aus der Politik – auf kommunaler, regionaler oder auf Landesebene - liefern die Ausführungen zu den Bedingungen und Grenzen des regionalen Wissenstransfers im vierten Kapitel gute Argumente. Während sich viele Politiker mit industriellen Clustern schmücken und die Gründung derselben als regionalpolitische Maßnahme höchster Priorität favorisieren, zeigt Marcel Hülsbeck, dass solche stereotypen Strategien selten Erfolg versprechen. Vielmehr kommt es auf die historisch gewachsene Struktur - und damit die Rolle der Universität als spezialisiertem Wissenslieferanten oder Netzwerkknoten - einer Region an. Nicht einzig regionale Spezialisierung, sondern auch industrielle Diversität führt zu regionaler Wettbewerbsfähigkeit.

Das fünfte Kapitel enthält für Universitätsleitungen, Technologietransferbüros sowie Forscher technologieintensiver Fachrichtungen wichtige Hinweise zur Ausgestaltung des Technologietransfers. Die Untersuchung zeigt hier, dass Technologietransfer durch eine konsequente strategische Ausrichtung der Universität gelernt werden kann. Darüber hinaus hängt dieser Transfer von fachspezifischen Aspekten ab, die in der Natur des erforschten Wissens liegen.

Marcel Hülsbeck hat mit seiner Dissertation einen wertvollen Beitrag geliefert, der sowohl die betriebswirtschaftliche als auch regionalökonomische Forschung befruchtet. Mindestens ebenso ist seine Arbeit als Basislektüre für standort- und forschungspolitische Entscheidungen von Unternehmen und Politik hervorzuheben. Ich wünsche dieser Arbeit eine hohe Resonanz und weite Verbreitung für die akademische Wissenschaft und die Praxis von Managern und Politikern.

Prof. Dr. Erik E. Lehmann

Vorwort

Diese Arbeit entstand während meiner Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Unternehmensführung und Organisation der Universität Augsburg. Meinem Doktorvater Prof. Dr. Erik E. Lehmann gilt mein besonderer Dank für die Möglichkeit der Erstellung dieser Arbeit, seine beständige Unterstützung in und nach der Promotionsphase, sowie für den wissenschaftlichen Freiraum den er mir in Forschung und Lehre gestattete. Seit Beginn meiner Tätigkeit am Lehrstuhl von Professor Lehmann habe ich von ihm nicht nur fachlich sehr viel gelernt, ihm ist es auch gelungen mich für die Wissenschaft als Beruf zu begeistern.

Mein spezieller Dank gilt Prof. Dr. Peter Welzel, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Ökonomie der Informationsgesellschaft der Universität Augsburg, für die Betreuung meiner Dissertation als Zweitgutachter. Sein detailliertes und differenziertes Feedback war mir eine große Hilfe. Bedanken möchte ich mich bei Prof. Dr. Jan Hendrik Fisch, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Innovation und Internationales Management der Universität Augsburg, für die Übernahme des Vorsitz der mündlichen Prüfung.

Ausdrücklich bedanken möchte ich mich ebenfalls bei Prof. Dr. David Audretsch, Ameritech Chair of Economic Development an der School of Public and Environmental Affairs der University of Indiana, sowie ehemaliger Forschungsdirektor am Max-Planck-Institut für Ökonomie in Jena. Seine Einladung zu einem Aufenthalt als Gastwissenschaftler am MPI in Jena hat es mir ermöglicht, diese Arbeit entscheidend voranzubringen. An dieser Stelle möchte ich mich auch für die vielen inspirierenden Diskussionen mit den Kollegen in Jena und Augsburg bedanken.

Weiterhin gilt mein Dank der IHK Schwaben und der SGL Group in Meitingen für die Auszeichnung der Arbeit mit dem Wissenschaftspreis der schwäbischen Wirtschaft.

Mein herzlicher Dank gilt meiner Familie, die immer an mich geglaubt hat und mich bei allen Entscheidungen in meinem Leben unterstützt. Ohne Euch wäre diese Arbeit nicht entstanden, Euch ist diese Arbeit gewidmet.

Dr. Marcel Hülsbeck

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| Geleitwort | V |
| Vorwort | VII |
| Inhaltsverzeichnis | IX |
| 1. Einleitung | 1 |
| 1.1. Problemstellung..... | 1 |
| 1.2. Aufbau der Arbeit..... | 3 |
| 2. Die Universität in der Wissensgesellschaft | 5 |
| 2.1. Die Wissensgesellschaft..... | 5 |
| 2.2. Die gesellschaftliche Produktion von Wissen..... | 9 |
| 2.3. Die Universität als Wissensproduzent..... | 18 |
| 2.4. Wissenstransfer als politisches Ziel..... | 21 |
| 3. Hochschullehrerprivileg und Technologietransfer | 23 |
| 3.1. ArbEG 2002 und Hochschullehrerprivileg..... | 23 |
| 3.2. Der Bayh-Dole-Act als Auslöser universitären Technologietransfers..... | 25 |
| 3.3. Die Anreizwirkung des ArbEG 2002..... | 30 |
| 3.4. Wirkung des ArbEG auf das Patentierungsverhalten der Universitäten..... | 33 |
| 3.5. Diskussion..... | 47 |
| 4. Die Region als Grenze universitären Wissenstransfers | 51 |
| 4.1. Koevolution von Region und Universität..... | 51 |
| 4.2. Regionale Determinanten universitären Technologietransfers..... | 53 |
| 4.3. Regionale Abgrenzung universitären Wissenstransfers..... | 58 |
| 4.4. Patente als endogene Variable..... | 63 |
| 4.5. Operationalisierung regionaler Effekte..... | 67 |
| 4.6. Analyse regionaler Einflüsse auf universitären Wissenstransfer..... | 73 |
| 4.7. Zusammenfassung und Diskussion..... | 90 |

| | |
|--|------------|
| 5. Erfahrungslernen als Bestimmungsfaktor universitären Wissenstranfers | 95 |
| 5.1. Wissenstransfer als dritte Mission der Universität | 95 |
| 5.2. Erfahrungslernen und Forschungsqualität | 99 |
| 5.3. Methoden, Datenerhebung und Operationalisierung | 102 |
| 5.4. Analyse universitären Erfahrungslernens | 109 |
| 5.5. Diskussion | 116 |
| 6. Fazit: Förderung universitären Wissenstranfers | 119 |
| 6.1. Zentrale Ergebnisse | 119 |
| 6.2. Handlungsempfehlungen | 120 |
| Literaturverzeichnis | 125 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Abbildung 1: Wissensigenschaften und Transfermöglichkeiten | 18 |
| Abbildung 2: Anzahl deutscher Universitätspatente 1976 - 2008..... | 35 |
| Abbildung 3: Lineare Trends des Erfahrungslernens..... | 36 |
| Abbildung 4: Anzahl Patente und Anzahl Universitäten | 38 |
| Abbildung 5: Universitätspatente 2002 bis 2006 pro Monat | 66 |
| Abbildung 6: Histogramm der Universitätspatente 2002 – 2006..... | 74 |
| Abbildung 7: Universitätspatente als Funktion der Bevölkerungsdichte..... | 80 |
| Abbildung 8: US-Universitätspatente an allen US-Patenten 1963 – 1999..... | 96 |
| Abbildung 9: Universitätspatenten an allen deutschen Patenten 1981 – 2006 | 97 |
| Abbildung 10: Datenverfügbarkeit verwendeter Variablen | 106 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Tabelle 1: Deskriptive Statistiken zu Variablen der ArbEG-Modelle | 39 |
| Tabelle 2: Korrelationsmatrix der Variablen für die ArbEG-Modelle..... | 40 |
| Tabelle 3: Faktorenanalyse der Mengen- und Lernvariablen..... | 42 |
| Tabelle 4: Evidenz des BIC- Gütemaß..... | 43 |
| Tabelle 5: Regressionsmodelle zum Einfluss des ArbEG..... | 46 |
| Tabelle 6: BIP pro Einwohner verschiedener Gebietsklassifikationen..... | 62 |
| Tabelle 7: Vergleich Ost und West anhand ausgewählter Variablen..... | 71 |
| Tabelle 8: Deskriptive Statistiken zu Variablen der Regionalmodelle | 72 |
| Tabelle 9: Korrelationsmatrix zu Variablen der Regionalmodelle | 73 |
| Tabelle 10: Regressionsmodelle zu Produktivität und Innovation..... | 76 |
| Tabelle 11: Regressionsmodelle zur Bevölkerungsdichte | 79 |
| Tabelle 12: Vergleich Ruhrgebiet und andere AMR anhand ausgewählter Variablen..... | 81 |
| Tabelle 13: Regressionsmodelle zur industriellen Konzentration..... | 84 |
| Tabelle 14: Regressionsmodelle zur industriellen Diversität und Balance..... | 85 |
| Tabelle 15: Industrielle Balance in Universitätsregionen | 87 |
| Tabelle 16: Regressionsmodelle zu Entrepreneuren und Dienstleistern..... | 89 |
| Tabelle 17: Evidenz der postulierten Hypothesen..... | 91 |
| Tabelle 18: Deskriptive Statistiken zu Variablen der Patenterfahrung | 110 |
| Tabelle 19: Korrelationsmatrix zu Variablen der Patenterfahrung | 111 |
| Tabelle 20: Schematische Darstellung der Korrelationen in einzelnen Jaffe-Gebieten..... | 111 |
| Tabelle 21: Regressionsmodelle zum Erfahrungslernen..... | 113 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------|--|
| AER | American Economic Review |
| AIC | Akaike Information Criterion |
| AMR | Arbeitsmarktregion |
| ArbEG | Arbeitnehmererfindungsgesetz |
| AUTM | Association of University Technology Managers |
| BDA | Bayh-Dole-Act |
| BIP | Bruttoinlandsprodukt |
| BIC | Bayes Information Criterion |
| BMFT | Bundesministerium für Forschung und Technologie |
| BMWI | Bundesministerium für Wirtschaft |
| BRH | Bundesrechnungshof |
| BSP | Bruttosozialprodukt |
| BWS | Bruttowertschöpfung |
| bzw. | beziehungsweise |
| CHE | Centrum für Hochschulentwicklung |
| CU | Columbia University |
| DEA | Data Envelopment Analysis |
| DNS | Desoxyribonukleinsäure |
| EC | European Commission |
| EG-12 | Die zwölf Staaten der europäischen Gemeinschaft bis 1994 |
| EU | Europäische Union |
| EU-27 | Die 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union |
| EUR | Euro (Währung) |
| F&E | Forschung und Entwicklung |
| f. | folgende Seite |
| ff. | folgende Seiten |
| G* | Normierter Gini-Koeffizient |
| ggf. | gegebenenfalls |
| IPR | intellectual property rights |
| KLU | Katholische Universität Leuven |
| KwsZ | Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel |
| MIT | Massachusetts Institute of Technology |
| MSA | Metropolitan Statistical Area |

| | |
|--------|---|
| NRC | National Research Council |
| o.g. | oben genannt |
| SFA | Stochastic Frontier Analysis |
| SIC | Standard Industry Code |
| SSCI | Social Science Citation Index |
| T2S | Technology Transfer Society |
| TLO | „Technology Licencing Office(r)“ / „Technology Liasion Office(r)“ |
| Tsd. | Tausend |
| TT | Technologietransfer |
| TTO | Technology transfer office(r) |
| UCS | University of California System |
| UdSSR | Union der sozialistischen Sowjetrepubliken |
| UITT | university-to-industry-technology-transfer |
| UK | United Kingdom; Vereinigtes Königreich |
| ULP | Universität Louis Pasteur |
| US | United States |
| USA | United States of America |
| USD | US-Dollar |
| vgl. | vergleiche |
| WZ2003 | Klassifikation der Wirtschaftszweige, Stand 2003 |
| z.B. | zum Beispiel |

1. Einleitung

Seit Mitte der 1990er Jahre sinkt der relative Anteil der Europäischen Union (EU) am globalen Bruttosozialprodukt (BSP) und an den Investitionen in Forschung und Entwicklung (F&E). Die „emerging economies“ investieren zunehmend in Bildung und Technologie, um die Vorteile niedriger Arbeitskosten mit technologischer Innovation zu verbinden (O'Mahony, Van Ark, & EC, 2003). Während die EU den weltweit größten Anteil wissenschaftlichen Wissens (EU 38%, USA 33%, Japan 9% und China 6%) produziert, gelingt es ihr nicht, diesen Wissensvorsprung ökonomisch zu verwerten. Diese Innovationslücke erklärt die Europäische Kommission über zwei Faktoren: Erstens findet in der EU ein deutlich geringerer Austausch zwischen Forschung und Praxis statt. Zweitens investieren europäische Unternehmen spürbar weniger in F&E als US-amerikanische oder asiatische Firmen (EC, 2001a, 2008b).

Die EU begegnet diesen Wachstumshemmnissen politisch im Rahmen der „Lissabon Agenda“. Neben der Regulierung von Handel, Finanz- und Arbeitsmärkten liegt der Fokus auf Reformen der Ausbildung, Forschung und der ökonomischen Verwertung universitären Wissens. Universitäten sollen ihre Erkenntnisse aktiv in die Wirtschaft tragen, um die praktische Anwendung neuer Forschungsergebnisse zu beschleunigen und die F&E-Tätigkeit in Unternehmen anzuregen (EC, 2008a). Deutschland als größte Volkswirtschaft der EU veranschaulicht das europäische Dilemma in besonderem Maße. Sie produziert die meisten Patente pro Einwohner, belegt beim universitären Wissenstransfer innerhalb der EU allerdings nur Platz 18 von 27. Darüber hinaus konzentrieren sich Innovationen in klassischen Ingenieursdisziplinen statt in Zukunftstechnologien (Parvan, 2007). Ein intensiverer Austausch zwischen Wissenschaft und Industrie trägt zum Erhalt der deutschen Wettbewerbsfähigkeit bei. Diese Arbeit stellt die Frage, wovon der universitäre Wissenstransfer abhängt und wie er gefördert werden kann.

1.1. *Problemstellung*

Europa sieht sich trotz des weltweit größten wissenschaftlichen Outputs nicht in der Lage, dieses Wissen ökonomisch zu verwerten. Die Gründe für dieses Paradoxon identifiziert die Europäische Kommission im Jahr 2007 in einer Umsetzungsrichtlinie zur Lissabon-Agenda:

„Eine wichtige Herausforderung liegt darin, öffentlich finanzierte FuE besser zu nutzen. Verglichen mit Nordamerika bringt die Durchschnittsuniversität in Europa weit weniger Erfindungen und Patente hervor. Dies ist weitgehend auf einen weniger systematischen und professionellen Umgang mit Wissen [...] durch europäische Universitäten zurückzuführen. Darüber hinaus wird ein effizienter Wissenstransfer an europäischen Forschungs-

1

einrichtungen durch eine Vielzahl von Faktoren behindert. Dazu gehören [...] Mangel an Anreizen, rechtliche Hindernisse und fragmentierte Märkte für Wissen und Technologie. All diese Faktoren wirken sich negativ auf das Wachstum und die Schaffung von Arbeitsplätzen in Europa aus.“¹

Die Beobachtung geringerer Patentierungsaktivität europäischer im Vergleich zu US-amerikanischen Universitäten führt das Dokument auf drei Mängel zurück. Deren Beseitigung soll zu einer vermehrten Patentproduktion und final zu Wachstum und Arbeitsplätzen führen. Obwohl nicht weiter expliziert, beruhen diese Hypothesen auf Analogieschlüssen zur Universitätslandschaft in den USA, anstatt auf theoretischen Überlegungen oder empirischen Erkenntnissen zur Situation in Europa. Die unreflektierte Übernahme dieser Argumentation erscheint problematisch. Wenn trotz aller gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Unterschiede zwischen den Vereinigten Staaten und der EU ein naiver Vergleich sinnvoll wäre, blieben theoretische Einwände zu den EC-Thesen bestehen:

Die Ineffizienz des Wissenstransfers kann durch Anreizsetzung und rechtliche Regulierung im Innenverhältnis der Universität behoben werden: Diese Argumentation übersieht, dass dem Wissenschaftssystem eine Anreizstruktur zugrunde liegt, die mit der Kommerzialisierung von Wissen inkompatibel sein kann. Wissenschaftliche Karrieren bauen auf der Reputation des Forschers auf. Dies lässt sich an der Publikationsleistung als Indikator für die Produktivität und der Zitation publizierter Werke als Maß für die Anerkennung der geleisteten Arbeit (Qualität) ablesen. Die Patentierung von Forschungsergebnissen ist aufwändig und konkurriert mit anderen Aufgaben (Forschung, Lehre und Selbstverwaltung) von Wissenschaftlern. Im Regelfall können nur bisher unveröffentlichte Erkenntnisse patentiert und nicht patentierte Ergebnisse wissenschaftlich publiziert werden. Patente konkurrieren nicht nur um die Zeit des Forschers, sondern können auch seine Karriere behindern (Dasgupta & David, 1994). Rechtliche Regulierungen wie Anzeigepflichten patentierbaren Wissens, monetäre Anreize oder die Übertragung von Verfügungsrechten auf die institutionelle Ebene erscheinen wenig geeignet, um Wissenstransfer zu induzieren.

***Erste Forschungsfrage:** Führt nationale Regulierungspolitik zu einem vermehrten Wissenstransfer?*

Die Patentproduktion einer Universität lässt sich „weitgehend“ auf deren Umgang mit Wissen zurückführen: Die endogene Wachstumstheorie (Griliches, 1979; Romer, 1990) postuliert einen Zusammenhang der Produktion neuen Wissens in Universitäten, der Umsetzung dieses Wissens in technische Innovationen im Rahmen industrieller F&E und der Fertigung innovativer Güter in der Industrie. Der Wissenstransfer zwischen Theorie und

¹ Aus: Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Forschungseinrichtungen und der Industrie in Europa: hin zu offener Innovation. Umsetzung der Lissabon-Agenda (EC, 2007, p. 3).