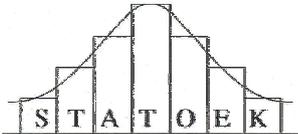


Regionalwirtschaftliche Wirkungen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz

Phase II:

Effekte wissenschaftlicher Einrichtungen auf Humankapital, Gründungen, Wissens- und Technologietransfer sowie Wachstum und Innovation (Leistungsabgabe)

KURZFASSUNG

 <p>TAURUS-Institut an der Universität Trier</p> <p>Trierer Arbeitsgemeinschaft für Umwelt-, Regional- und Strukturforschung e.V.</p> <p>Universitätsring 15 D - 54286 Trier</p> <p>www.taurus-institut.de</p> <p>Autoren: Prof. Dr. Harald Spehl Dr. Klaus Sauerborn Soziologe M.A. Jan Maurer</p> <p>unter Mitarbeit von: Jan-Philipp Kolb Henrike Krohn Nicolas Motz Holger Pansch</p>	 <p>Lehrstuhl Volkswirtschaftslehre und Wirtschaftspolitik I</p> <p>Technische Universität Kaiserslautern</p> <p>Postfach 3049 D - 67653 Kaiserslautern</p> <p>www-vwl1.wiwi.uni-kl.de</p> <p>Autoren: Prof. Dr. Hans-Dieter Feser Dipl.-Ing. Christian v. Malottki Dipl.-Vw. Rebecca Schmitt</p> <p>unter Mitarbeit von: Nadine Meckes Sandy Tan Alla Würfel</p>	 <p>Institut für Statistik und Ökonometrie</p> <p>Johannes-Gutenberg-Universität Mainz</p> <p>Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften Haus Recht und Wirtschaft II D - 55099 Mainz</p> <p>www.statoek.vwl.uni-mainz.de</p> <p>Autoren: Prof. Dr. Peter M. Schulze Dipl.-Kfm. Martin Flohr</p> <p>unter Mitarbeit von: Angela Bauereiß Christoph Eschermann</p>
---	--	--

Vorwort

Mit dieser Studie wird eine Kurzfassung der zentralen Ergebnisse zur regionalwirtschaftlichen Bedeutung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz für den Bereich der Leistungsabgabe vorgelegt. Konkret geht es darin um die Effekte wissenschaftlicher Einrichtungen in Bezug auf Humankapital, Unternehmensgründungen, Wissens- und Technologietransfer sowie Wachstum und Innovation für das Land und seine Hochschulregionen.

Die Studie ist gekennzeichnet durch einen außergewöhnlich breiten Forschungsansatz hinsichtlich der betrachteten Themen und Aspekte, der eingesetzten Methoden wie auch der Möglichkeit zur Regionalisierung der Ergebnisse für einzelne ‚Hochschulregionen‘ im Land Rheinland-Pfalz. Zu den hier untersuchten Effekten liegen bundesweit bislang nur wenige Forschungsergebnisse vor. Daher werden in dieser Studie neue Untersuchungsmethoden eingesetzt wie auch Datenquellen genutzt, die bisher für diese Zwecke unerschlossen waren. Da nicht für alle Forschungsfragen das gesamte Spektrum möglicher Wirkungen quantifiziert werden kann, steht am Ende eine ganze Reihe weiterführender Fragen und Ideen, deren Verfolgen vertiefte Kenntnis über die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Bereich der Leistungsabgabe hervorzubringen verspricht.

Während der Durchführung waren die Forscherteams vom TAURUS-Institut an der Universität Trier, dem Lehrstuhl Volkswirtschaftslehre und Wirtschaftspolitik I der Technischen Universität Kaiserslautern und dem Institut für Statistik und Ökonometrie der Universität Mainz auf vielfältige Unterstützung aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen, aber auch von anderen Institutionen wie z.B. den Industrie- und Handelskammern (insbesondere der Systemadministration der IHK Pfalz), dem Statistischen Landesamt, der Innovations-Management-Gesellschaft (IMG), der Kontaktstelle für Information und Technologie (KIT) und dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) angewiesen.

Hätten wir diese tatkräftige Unterstützung nicht in umfassender Weise erfahren, wären viele der hier dargestellten Untersuchungsergebnisse nicht möglich gewesen. Daher gilt unser herzlicher Dank allen, die uns auf die eine oder andere Weise behilflich waren.

Die ausführliche Darstellung der Untersuchungsergebnisse ist im Rahmen einer gesonderten Publikation erfolgt, die als download auf der Internetseite des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur bereitgestellt wird.

Inhaltsverzeichnis

1	Fragestellung und Vorgehensweise der Untersuchung	1
2	Personengebundener Wissenstransfer	6
2.1	<i>Qualifikation von Absolventen und deren räumlicher Verbleib</i>	6
2.1.1	Forschungsgegenstand und Methodik	6
2.1.2	Wanderungsverhalten	7
2.1.3	Bestimmungsgründe des Wanderungsverhaltens.....	8
2.1.4	Retrospektive Bewertung der Leistung der Hochschulen durch die Absolventen ..	11
2.1.5	Potential an Rückkehrern an den Studienort.....	11
2.1.6	Gegenstrom an Hochschulabsolventen aus anderen Bundesländern.....	12
2.1.7	Fazit.....	12
2.2	<i>Ausgründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen</i>	13
2.2.1	Definitionen und Methodik	13
2.2.2	Institutsausgründungen	14
2.2.3	Gewerbemeldungen von (ehemaligen) Mitarbeitern der Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	15
2.2.4	Umfang der Gewerbemeldungen von Absolventen.....	16
2.2.5	Umfang freiberuflicher Tätigkeit.....	16
2.2.6	Detailuntersuchungen.....	17
2.2.7	Gesamtergebnis und Fazit	18
3	Personenungebundener Wissenstransfer	20
3.1	<i>Forschungsprojekte aus der Drittmittelfinanzierung</i>	20
3.1.1	Bedeutung der Drittmittel im Bereich der Leistungserstellung	20
3.1.2	Bedeutung der Drittmittel für den personenungebundenen Wissenstransfer	21
3.1.3	Entwicklung der Drittmiteleinnahmen	21
3.1.4	Regionaler Bezug der Drittmittel.....	24
3.2	<i>Abschlussarbeiten</i>	27
3.2.1	Anzahl der Abschlussarbeiten in Rheinland-Pfalz.....	27
3.2.2	Verhältnis der Zahl der Abschlussarbeiten je Professur sowie je Anzahl des wiss. Personals	28
3.2.3	Raumbezug der Abschlussarbeiten	29
3.3	<i>Publikationen</i>	31
3.3.1	Umfang der Publikationstätigkeit.....	31
3.3.2	Die regionale Bedeutung der Publikationen	33
3.3.3	Fazit.....	33
3.4	<i>Patente und Dienstleistungen</i>	34
3.5	<i>Imageeffekte</i>	37
4	Regionalprofile	39
4.1	<i>Methodik</i>	39
4.2	<i>Regionalprofile der Hochschulregionen</i>	41
4.2.1	Regionalprofil der Hochschulregion Kaiserslautern (Zweibrücken, Pirmasens)	43
4.2.2	Regionalprofil der Hochschulregion Koblenz (Höhr-Grenzhausen, Remagen)	44
4.2.3	Regionalprofil der Hochschulregion Landau / Ludwigshafen / Worms / Speyer / Germersheim.....	45
4.2.4	Regionalprofil der Hochschulregion Mainz / Bingen.....	46
4.2.5	Regionalprofil der Hochschulregion Trier (Birkenfeld, Idar-Oberstein)	47
5	Produktivitäts- und Wachstumseffekte von Hochschulen	48
5.1	<i>Produktivitäts- und Wachstumseffekte des Wissenskaptals</i>	48
5.1.1	Das Modell.....	48
5.1.2	Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	50
5.2	<i>Produktivitäts- und Wachstumseffekte des Humankapitals</i>	52
5.2.1	Das Modell.....	52
5.2.2	Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	53
5.3	<i>Innovationseffekte von Forschung und Entwicklung</i>	56

5.3.1	Das Modell	56
5.3.2	Auswertung und Interpretation der Ergebnisse.....	56
6	Fazit	60
6.1	<i>Quantifizierung der Einzeleffekte</i>	60
6.1.1	Personengebundene Leistungsabgabe	60
6.1.2	Personen <u>u</u> ngebundene Leistungsabgabe	61
6.1.3	Wirkungen für die einzelnen Regionen	64
6.2	<i>Ökonometrische Schätzung der Produktivitäts- und Wachstumseffekte von Hochschulen</i>	64
6.3	<i>Ausblick</i>	65

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Untersuchte Hochschulen und Forschungseinrichtungen	4
Tab. 2:	Geschlecht der Absolventen in den vier Gruppen	9
Tab. 3:	Regionale Lohndifferenzen nach Fachrichtung	10
Tab. 4:	Anteile der Absolventen mit Beziehung / Kindern	10
Tab. 5:	Addition und Rundung der Gründungen für die Landesebene	19
Tab. 6:	Drittmittleffekte und Anteil der Drittmittleffekte an den Gesamteffekten	21
Tab. 7:	Gruppenbildung anhand der Textform	31
Tab. 8:	Anzahl der Erfindungen, Patentanmeldungen und Freigaben an rheinland- pfälzischen Hochschulen im Zeitraum 2002 bis 2005	35
Tab. 9:	Regressionskoeffizienten	50
Tab. 10:	Durchschnittliche sektorale Grenzproduktivitäten (f_w) des Wissenskaptals	51
Tab. 11:	Regressionskoeffizienten	54
Tab. 12:	Regressionskoeffizienten	57
Tab. 13:	Regressionskoeffizienten	58
Tab. 14:	Regressionskoeffizienten	59

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Leistungen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen	3
Abb. 2:	Hochschulregionen und -standorte in Rheinland-Pfalz	5
Abb. 3:	Bildungsgrad der Eltern	8
Abb. 4:	Entstehung der Wissenschaftslandschaft (Gründungskaskade)	15
Abb. 5:	Gründungsquoten nach Fachbereichen	17
Abb. 6:	Die Entwicklung der Grundmittel und der Drittmittel an rheinland-pfälzischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen 1999 bis 2004*	22
Abb. 7:	Umfang der Drittmittelforschung innerhalb der Hochschulregionen nach Hochschulen und Forschungsinstituten pro Jahr	23
Abb. 8:	Umfang der Drittmittelforschung innerhalb der Hochschulregionen je Professur und je wissenschaftlichem Personal pro Jahr	24
Abb. 9:	Regionaler Bezug der Drittmittelprojekte nach Hochschulregionen (HSR)	25
Abb. 10:	Abschlussarbeiten gesamt nach Hochschulregionen (absolut) 2004	27
Abb. 11:	Verhältnis Diplom-, Magister-, Examens-, Bachelor- und Masterarbeiten je Professur sowie je Anzahl des wiss. Personals (ohne Fächergruppe Medizin) nach Hochschulregionen	29
Abb. 12:	Vergleich der Hochschulregionen nach Raumbezug der Diplom-, Magister-, Examens-, Bachelor- und Masterarbeiten (relativ)	30
Abb. 13:	Verteilung der Textform-Kategorien nach Hochschulregionen (absolut)	32
Abb. 14:	Anzahl der Publikationen nach Regionen pro Jahr und Professur bzw. wiss. Personal	32
Abb. 15:	Entwicklung von Erfindungen und Patentanmeldungen im Zeitverlauf 2002-2005	36
Abb. 16:	Verteilung der Erfindungen nach Sachgebieten	37
Abb. 17:	Regionalprofil Hochschulregion x: Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs	39
Abb. 18:	Regionalprofil Hochschulregion x: Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs	40
Abb. 19:	Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (KL)	43
Abb. 20:	Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (KL)	43
Abb. 21:	Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (KO)	44
Abb. 22:	Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (KO)	44
Abb. 23:	Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (LD)	45
Abb. 24:	Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (LD)	45
Abb. 25:	Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (MZ)	46
Abb. 26:	Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (MZ)	46
Abb. 27:	Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (TR)	47
Abb. 28:	Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (TR)	47
Abb. 29:	Entwicklung des Wissenskapitals in Rheinland-Pfalz 1992-2004 (in Mill. €, in Preisen von 1995)	49
Abb. 30:	Anteile des Humankapitals an der Gesamtbeschäftigung im Jahr 2005 auf Kreisebene (in %)	53
Abb. 31:	Grenzproduktivitäten des Humankapitals in rheinland-pfälzischen Kreisen (in T€)	55

1 Fragestellung und Vorgehensweise der Untersuchung

Öffentlich finanzierte Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind in entwickelten Industriegesellschaften ein grundlegender Bestandteil der Infrastruktur. Sie gelten als notwendige Basiseinrichtungen, die das arbeitsteilige Zusammenspiel von Gesellschaft und Wirtschaft ermöglichen. So ist z.B. die Ausbildung von Hochschulabsolventen eine wichtige Grundlage für die Verfügbarkeit von hoch qualifizierten Arbeitskräften, die Grundlagenforschung eine elementare Voraussetzung für eine hohe wissenschaftliche und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit.

Die zunehmende Knappheit der öffentlichen Gelder hat in den letzten Jahren die Frage nach dem verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen verstärkt hervorgerufen. Vor diesem Hintergrund ist es kaum verwunderlich, dass Hochschul- und Wissenschaftspolitik verstärkt an konkreten Informationen und Daten interessiert sind, welche Ausgaben für Forschung und Lehre im Einzelnen getätigt werden und wie diese unter Gesichtspunkten der Qualität und der Kosten-Effizienz zu bewerten sind.

Aus regionalökonomischer Perspektive interessiert darüber hinaus die Frage, ob die Hochschulen und sonstigen Forschungseinrichtungen über ihre unmittelbaren wirtschaftlichen Effekte als Arbeitgeber und Nachfrager hinaus weitere wichtige Impulse für die regionalökonomische Entwicklung geben. Dass der Einsatz öffentlicher Mittel positive wirtschaftliche Wirkungen in der jeweiligen Standortregion hervorruft, ist keine neue Erkenntnis. Schon 1679 schrieb SAGITTARIUS „von der höchsten Glückseligkeit der Städte in welchen Academien ausgerichtet seynd“.¹ Doch welchen Beitrag leisten die Hochschulen mit dem durch sie qualifizierten Humankapital für die lokalen bzw. regionalen Arbeitsmärkte? Welche Rolle spielt die Forschung für die Innovationstätigkeit der regionalen Unternehmen? In welchem Maße nutzen regionale Unternehmen die Angebote und Leistungen der Forschungseinrichtungen, die z.B. in Form von Publikationen und Patenten, Forschungsprojekten, Gutachten oder Beratungsmöglichkeiten vorliegen? Haben Regionen mit Forschungseinrichtungen eine höhere Innovationstätigkeit aufzuweisen als solche ohne? Wie kann die Wirksamkeit der Hochschulen als Infrastruktur und Standortfaktor eingeschätzt werden? Sind Vergleiche zu anderen Infrastrukturen möglich, z.B. hinsichtlich der Wirksamkeit der eingesetzten finanziellen Mittel? Dies ist nur ein Ausschnitt der Fragen, die in regionalökonomischen Untersuchungen behandelt werden und zu denen inzwischen zahlreiche empirische Einzelergebnisse vorliegen.

Die Aufgabe eines auf zwei Jahre angelegten Forschungsprojektes für das Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur (MBWJK) Rheinland-Pfalz war es, die *regionalwirtschaftliche Bedeutung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz* detailliert zu untersuchen und zu quantifizieren. Bei der Beschreibung der Effekte wird traditionell zwischen Leistungserstellung und -abgabe unterschieden.

¹ SAGITTARIUS, C.: Von der höchsten Glückseligkeit der Städte in welchen Academien ausgerichtet seynd. Jena, 1679.

Im Mittelpunkt der Betrachtung der **Leistungserstellung** stehen die direkten und indirekten Wirkungen auf Einkommen / Wertschöpfung und Beschäftigung, die aus dem Bau, Ausbau, der Erhaltung und dem laufenden Betrieb der Infrastruktureinrichtungen und der damit verbundenen Nachfrage der Bediensteten, der Studierenden und der Einrichtungen selbst nach Gütern und Dienstleistungen resultieren. Diese Effekte wurden in der ersten Phase des Projekts untersucht, der zugehörige Bericht erschien Ende 2005.² Für ein durchschnittliches Jahr zwischen 1999 und 2003 resultierte demnach aus einem Mitteleinsatz des Landes von 567 Mio. € ein Effekt von 1.480 Mio. € an zusätzlichen Umsätzen, 890 Mio. € an zusätzlicher Wertschöpfung und die Aufrechterhaltung von 20.000 Vollzeitarbeitsplätzen.

Vorliegender Bericht behandelt die Effekte der **Leistungsabgabe**. Hierbei geht es um die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Leistungen, die die Hochschulen und Forschungseinrichtungen hervorbringen. Das Augenmerk ist auf die Wirkungen gerichtet, die vom Infrastrukturangebot und dem Leistungsoutput auf die regionale Wirtschaft ausgehen.

Auszugehen ist hierbei von den originären **Aufgaben einer Hochschule**, die im Hochschulgesetz des Landes Rheinland-Pfalz genannt werden. Sie erstrecken sich auf die Bereiche Pflege und Entwicklung der Wissenschaften und der Künste durch Forschung, Lehre, Studium und Weiterbildung, Vorbereitung auf berufliche Tätigkeiten und Wissens- und Technologietransfer.

Die **Regionen profitieren** von den Leistungen der Hochschulen wirtschaftlich in vielfältiger Weise: durch die Einstellung von Absolventen (Bildung von Humankapital), durch die Gründung neuer Unternehmen, durch den Wissens- und Technologietransfer oder durch den Produktivitäts- und Wissensfortschritt in privaten Unternehmen.

Die Leistungsarten werden unterteilt in die so genannten personengebundenen Transferwege einerseits und die personenungebundenen Transferwege andererseits (siehe Abb. 1).

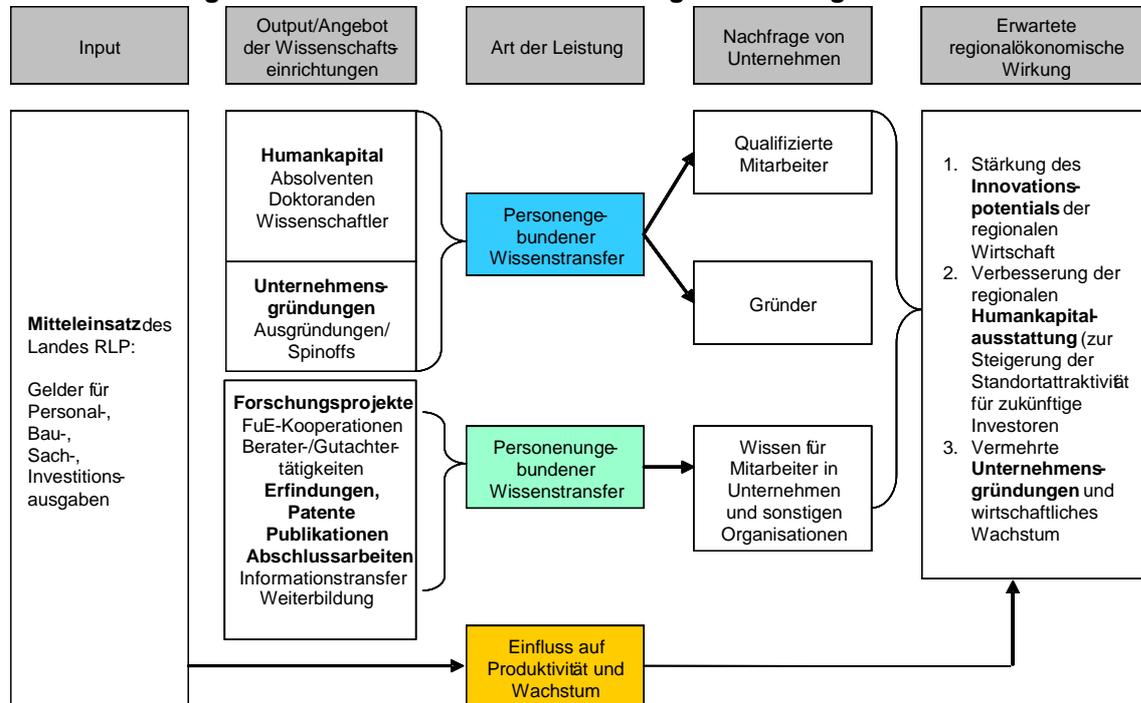
Mit dem **personengebundenen Wissenstransfer** werden diejenigen Arten der Übermittlung von Wissen in die Region erfasst, die mit dem dauerhaften Wechsel der Personen aus dem Bereich der Wissenschaft in das Wirtschaftsleben verknüpft sind. Anders ausgedrückt: Ohne den Wechsel der Personen könnte diese Art der Wissensübertragung nicht stattfinden. Konkret geht es hier um die die Absolventen der Hochschulen, die nach dem Ende ihres Studiums als hoch qualifizierte Arbeitskräfte dem regionalen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen, sowie um die Gründung von Unternehmen durch Professoren, wissenschaftliche Mitarbeiter oder Absolventen.

Unter dem so genannten **personenungebundenen Wissenstransfer** werden diejenigen Arten des Technologie- und Wissenstransfers in die Region verstanden, die nicht an den dauerhaften Übergang von Personen aus den Hochschulen in den Anwendungsbereich geknüpft sind. Zentrale personenungebundene Transferwege sind For-

² FESER, H.-D.; SCHULZE, P.; SPEHL, H. ET AL.: Regionalwirtschaftliche Wirkungen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz. Wertschöpfungs-, Einkommens- und Beschäftigungseffekte durch Bau und Betrieb der Einrichtungen. Trier, 2005. Download unter www.uni-trier.de/taurus

schungsprojekte im Rahmen der so genannten Drittmittelforschung (insb. Forschungs-kooperationen, Auftragsforschung), wissenschaftliche Abschlussarbeiten, wissenschaftliche Publikationen sowie Patente und Dienstleistungen.

Abb. 1: Leistungen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen



Quelle: Eigene Darstellung.

Zur Untersuchung der Wirkungen werden **unterschiedliche Methoden** angewendet, die sich nach zwei Forschungsansätzen unterteilen lassen:

- In Kapitel 2 und 3 werden die einzelnen oben genannten Leistungsarten untersucht und nach Möglichkeit quantifiziert. Dadurch wird eine detaillierte Darstellung von Art, Umfang und Ergebnis der verschiedenartigen Leistungen ermöglicht. Die Entwicklung von Regionalprofilen für die Hochschulregionen zur Kurzdarstellung der Leistungen und ihrer regionalwirtschaftlichen Bedeutung in Kapitel 4 rundet diesen Forschungsansatz ab.
- Der zweite Forschungsansatz (Kapitel 5) analysiert mithilfe ökonomischer Modelle die Wirkungen von rheinland-pfälzischen Hochschulen auf gesamtwirtschaftliche Outputgrößen des Landes.

Dabei wird ein flächendeckender Ansatz verfolgt, in dem **alle wichtigen Hochschulen und Forschungseinrichtungen** berücksichtigt werden, die das rheinland-pfälzische Wissenschaftsministerium (MBWJK) finanziert. Untersucht werden die vier rheinland-pfälzischen Universitäten, die sieben Fachhochschulen und 21 Forschungseinrichtungen (vgl. Tab. 1). Ferner wird die Deutsche Hochschule für Verwaltungswissenschaften in Speyer (DHV) einbezogen.³

³ Gegenüber den Untersuchungen zur Phase der Leistungserstellung sind die nach der Wahl 2006 neu in den Bereich des MBWJK gefallenen Institute zusätzlich berücksichtigt. Die Studierendenwerke sind aus der Untersuchung heraus gefallen, da sie keine Leistungen in Forschung und Lehre erbringen.

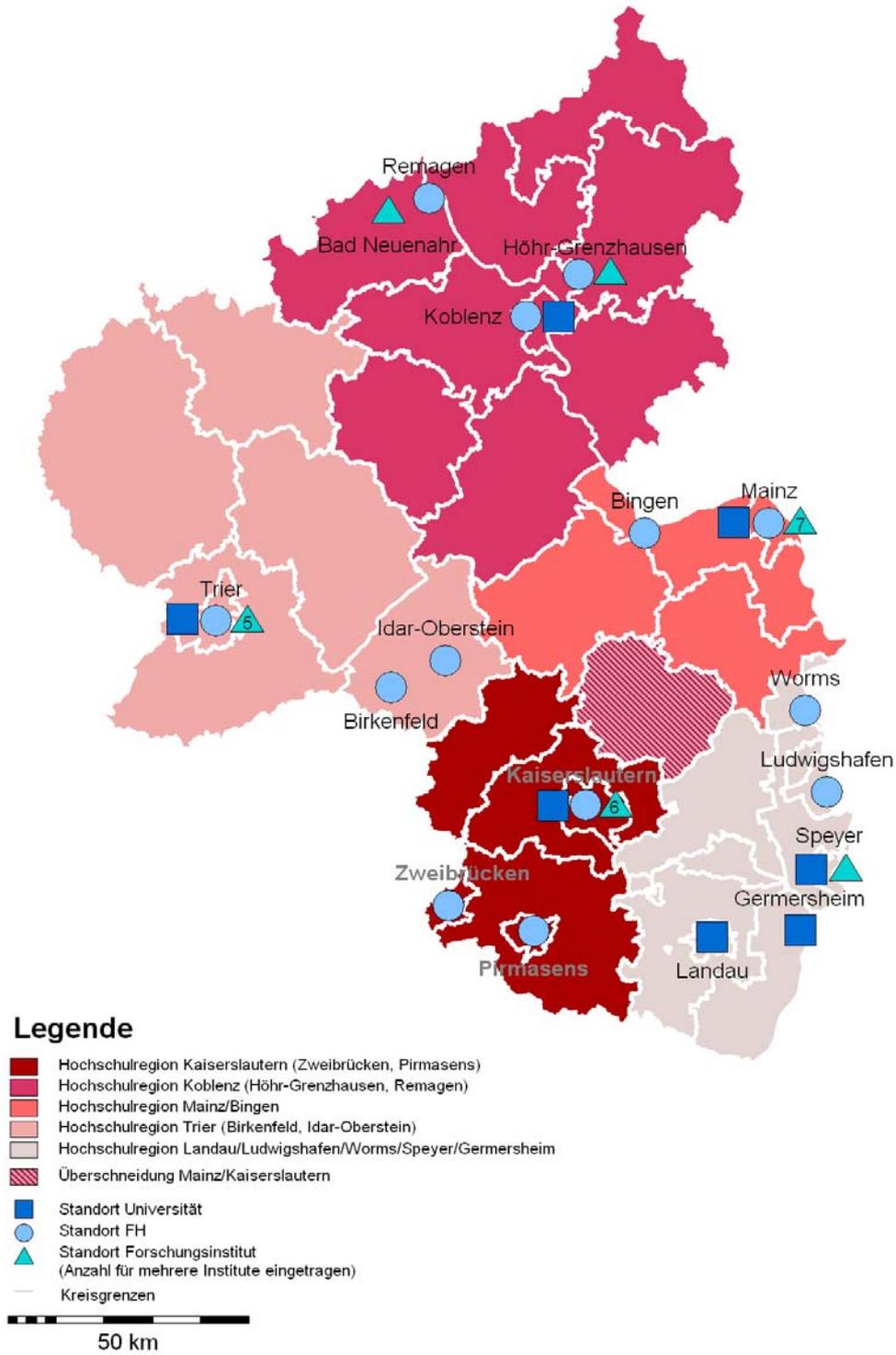
Regionalwirtschaftliche Wirkungen von Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen können für **verschiedene räumliche Ebenen** analysiert werden. In diesem Projekt werden einerseits das Bundesland Rheinland-Pfalz als gesamter Untersuchungsraum betrachtet und andererseits - nach Möglichkeit - Teilgebiete des Landes, welche als "Hochschulregionen" (im Folgenden: HSR) bezeichnet werden. Diese werden aus Phase I des Projektes übernommen (vgl. Abb. 2).

Tab. 1: Untersuchte Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Hochschulen (Stand 2006)	
Johannes Gutenberg-Universität Mainz (mit Standort Germersheim)	Fachhochschule Bingen
Sondervermögen Fachbereich Medizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (Anteil Lehre und Forschung des Klinikums Mainz)	Fachhochschule Kaiserslautern (mit Standorten Pirmasens und Zweibrücken)
Technische Universität Kaiserslautern	Fachhochschule Koblenz (mit Standorten Remagen und Höhr-Grenzhausen)
Universität Koblenz-Landau (mit Präsidialamt Mainz)	Fachhochschule Ludwigshafen
Universität Trier	Fachhochschule Mainz
Deutsche Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer	Fachhochschule Trier (mit Standorten Birkenfeld und Idar-Oberstein)
	Fachhochschule Worms
Institute im Bereich des rheinland-pfälzischen Wissenschaftsministeriums (MBWJK, Stand 2006)	
Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH Kaiserslautern	Römisch-Germanisches Zentralmuseum (RGZM), Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte Mainz
Fraunhofer Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) Kaiserslautern	Institut für Mikrotechnik Mainz (IMM)
Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) Kaiserslautern	Institut für Arbeitsrecht und Arbeitsbeziehungen in der Europäischen Gemeinschaft (IAAEG) Trier
Institut für Biotechnologie und Wirkstoff-Forschung (IBWF) Kaiserslautern	Institut für Rechtspolitik Trier
Institut für Verbundwerkstoffe GmbH (IVW) Kaiserslautern	Institut für Umwelt- und Technikrecht der Universität Trier (IURT)
Institut für Oberflächen- und Schichtanalytik (IFOS) Kaiserslautern	Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID) Trier
Institut für Europäische Geschichte (IEG) Mainz	Institut für Cusanus-Forschung Trier
Institut für Geschichtliche Landeskunde (IGL) an der Universität Mainz e. V.	Forschungsinstitut für anorganische Werkstoffe – Glas / Keramik (FGK) Höhr-Grenzhausen
Max-Planck-Institut für Chemie (Otto-Hahn-Institut) Mainz	Deutsches Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung (FÖV) Speyer
Max-Planck-Institut für Polymerforschung Mainz	Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklung Bad Neuenahr-Ahrweiler
Akademie der Wissenschaften und Literatur Mainz	

Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 2: Hochschulregionen und -standorte in Rheinland-Pfalz



Quelle: Eigene Darstellung.

2 Personengebundener Wissenstransfer

Unter dem so genannten personengebundenen Transfer werden diejenigen Arten des Technologie- und Wissenstransfers verstanden, die an den Übergang von Personen aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen in den Anwendungsbereich geknüpft sind. Zentrale in dieser Studie betrachtete personengebundene Transferwege sind der Verbleib der hoch qualifizierten Absolventen auf dem Arbeitsmarkt des Landes sowie die Ausgründung von Unternehmen aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen heraus.

2.1 *Qualifikation von Absolventen und deren räumlicher Verbleib*

2.1.1 Forschungsgegenstand und Methodik

Im Untersuchungszeitraum von 1996 bis 2005 sind an rheinland-pfälzischen Hochschulen im Bereich des Wissenschaftsministeriums (MBWJK) 98.449 Abschlussprüfungen erfolgreich abgelegt worden. Diese Abschlüsse verteilen sich auf rund 95.800 Absolventen.⁴

44,5% der Absolventen haben ihre Hochschulreife in Rheinland-Pfalz erworben und 55,5% außerhalb. Ein Teil dieser hoch qualifizierten Personen bleibt zum Berufseintritt in Rheinland-Pfalz und ein Teil wandert ab. Die Abwanderungsquote ebenso wie die Zuwanderungsquote von Berufseinsteigern ist bisher unbekannt. Da der Anteil der Akademiker an der erwerbstätigen Bevölkerung in Rheinland-Pfalz deutlich niedriger ist als der in Westdeutschland, ist es von besonderem Interesse, das Ausmaß und die Gründe für die Abwanderung von Absolventen in Erfahrung zu bringen. Ebenso interessant sind jene Faktoren, die Absolventen dazu bringen, im Land zu bleiben.

Für die Erhebung des Wanderungsverhaltens war eine Absolventenbefragung notwendig. Um bei der gewählten Stichprobengröße von 3.810 Absolventen Repräsentativität und Durchführbarkeit sicher zu stellen, sind ausländische Adressen vorab ausgeschlossen worden. Nur erste berufsqualifizierende Abschlüsse sind berücksichtigt worden.⁵ Die Studienfächer sind zu zwölf Kategorien zusammengefasst worden.⁶

Aus den um Dubletten bereinigten Adressdatensätzen wurde linear jeder fünfzehnte Absolvent gezogen.

Da nicht an allen Fachbereichen der Hochschulen vollständige Adressdaten für den gesamten Untersuchungszeitraum vorhanden sind, wurden jeweils entsprechende Ausgleichsziehungen vorgenommen. Die Stichprobe der Johannes-Gutenberg-Universität ist wegen nicht vorhandener Jahrgänge einzelner Fachrichtungen und einer

⁴ Es gibt mehr Abschlussprüfungen als Absolventen, da Diplom, Magister, Staatsexamen o. ä. plus anschließende Promotion im Untersuchungszeitraum als zwei bestandene Abschlussprüfungen zählen.

⁵ Eine Ausnahme bilden die Medizinabsolventen: Hier werden aus Gründen der Datenverfügbarkeit nur Personen mit Abschluss „Promotion“ befragt.

⁶ Die Einteilung orientiert sich an der Hochschulstatistik.

vollständig fehlenden Adressdatenbank für die Juristen kleiner. Da in Mainz der Anteil hessischer Abiturienten besonders groß ist, werden sie durch diese Beschränkung untererfasst. Aus diesem Grund wird bei Auswertungen, die den Ort der Hochschulreife einbeziehen, eine Ausgleichsrechnung durchgeführt.

Die Rücklaufquote beträgt 27 % (n = 1.021). Die Verwertbarkeit der Antworten liegt bei einzelnen Fragen jedoch darunter.

2.1.2 Wanderungsverhalten

Zweckmäßig für die Analyse ist folgende Unterteilung der Absolventen in vier Hauptgruppen:

- „*Heimatverbundene*“ (21,9 %)

Absolventen, die ihre Hochschulreife in Rheinland-Pfalz erworben haben und zum Berufseinstieg im Land geblieben sind.
- „*Hinausqualifizierte*“ (22,7 %)

Absolventen, die ihre Hochschulreife in Rheinland-Pfalz erworben haben und zum Berufseinstieg das Land verlassen haben.
- „*Hineinqualifizierte*“ (12,2 %)

Absolventen, die ihre Hochschulreife außerhalb von Rheinland-Pfalz erworben haben und zum Berufseinstieg im Land geblieben sind.
- „*Bildungskunden*“ (43,3 %)

Absolventen, die ihre Hochschulreife außerhalb von Rheinland-Pfalz erworben haben und zum Berufseinstieg das Land verlassen haben.

Regionale Herkunft

55,5% der Absolventen haben ihre Hochschulreife nicht in Rheinland-Pfalz erworben. Mehr als die Hälfte davon stammt aus den direkt angrenzenden Raumordnungsregionen.

Rund 34 % der in Rheinland-Pfalz ausgebildeten Absolventen bleiben zum Berufseinstieg im Land.

Zeitpunkt der Abwanderung und Bedeutung von Rückkehrern

Abwanderung findet überwiegend in den ersten sechs Monaten nach Studienabschluss statt. In den darauf folgenden 18 Monaten bewegt sich die Quote zwischen 5% und 6%, wobei die Rückwanderung in einer Größenordnung von leicht über bzw. leicht unter 2% auftritt. In den Jahren danach liegen die Abwanderungs- und Rückwanderungsraten zwischen 1% und 3%, wobei die Rückwanderungsrate niemals größer ist als die Abwanderungsrate.

Zielregionen der Abwanderer

Die größten Nutznießer der Qualifizierungstätigkeit der rheinland-pfälzischen Hochschulen sind neben den Arbeitgebern des Landes selbst die Arbeitgeber der Regionen

Rhein-Main, Rhein-Neckar und Köln / Bonn. Hierbei handelt es sich um diejenigen Ballungsräume mit hohem Akademikeranteil, die nahe an Rheinland-Pfalz liegen.

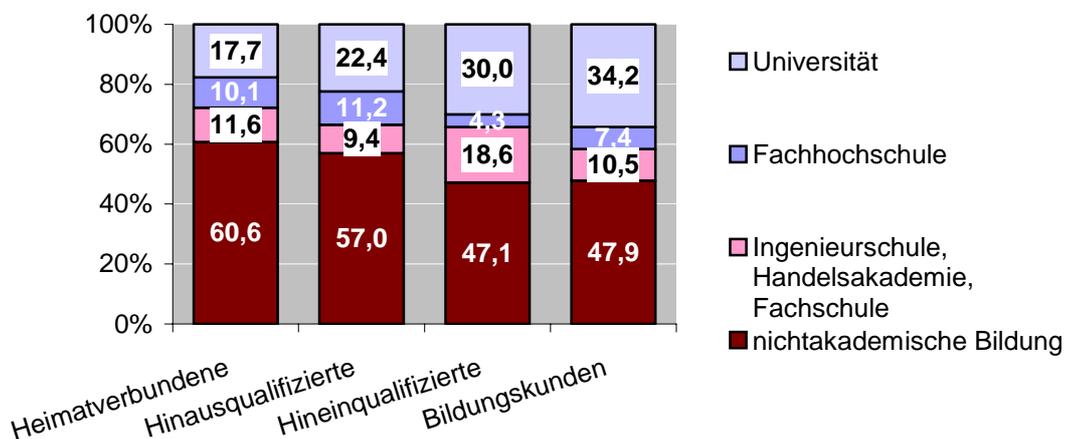
2.1.3 Bestimmungsgründe des Wanderungsverhaltens

Die vier Hauptgruppen der Absolventen unterscheiden sich nicht in der Studiendauer, der Abschlussnote, der Anzahl der absolvierten Praktika, dem Lebensalter und der hochschulbezogenen Freizeitgestaltung. Die Unterschiede manifestieren sich in folgenden Faktoren:

Sozialer Hintergrund

Die vier Hauptgruppen unterscheiden sich stark in ihrem sozialen Hintergrund, der über den Bildungsgrad der Eltern gemessen worden ist. Absolventen aus hoch gebildeten Schichten sind mobiler.

Abb. 3: Bildungsgrad der Eltern



Quelle: Eigene Absolventenbefragung.

Externe Abschlussarbeiten

Externe Abschlussarbeiten im Land binden Absolventen an das Land.

Eine externe Abschlussarbeit in einer Unternehmung haben 27,4% der Heimatverbundenen, 32,9% der Hinausqualifizierten, 21,9% der Hineinqualifizierten und 27,0% der Bildungskunden geschrieben. 66,3% der eben genannten Heimatverbundenen und 64,3% der eben genannten Hineinqualifizierten haben sie in Rheinland-Pfalz geschrieben. Nur rund 25% der Hinausqualifizierten und rund 9% der Bildungskunden haben ihre externe Diplomarbeit in Rheinland-Pfalz geschrieben.

Studienfachrichtung

Zugewanderte Abiturienten studieren an Universitäten am häufigsten Sprach- und Kulturwissenschaften und an Fachhochschulen Wirtschaftswissenschaften.

Rheinland-pfälzische Abiturienten nehmen an den Universitäten am häufigsten Lehramtsstudiengänge und an den Fachhochschulen ingenieurwissenschaftliche Studiengänge im Bausektor auf.

Fachrichtung und Geschlecht

Das Wanderungsverhalten unterscheidet sich deutlich nach Studienfachrichtung.

Während Lehramtskandidaten zu rund 72 % im Land bleiben⁷, beträgt der Wert bei Wirtschaftswissenschaftlern, Mathematikern und Informatikern mit Universitätsabschluss nur 24 % und mit Fachhochschulabschluss rund 28%. Universitätsabsolventen der Sozial- und Geisteswissenschaften verbleiben mit rund 35% im Land und Universitätsabsolventen der Ingenieurwissenschaften mit rund 33%. Unter den Fachhochschulabsolventen bleiben die Absolventen der Sozialwissenschaften mit rund 58% und jene der Ingenieurwissenschaften ohne Bausektor mit rund 46% überdurchschnittlich häufig im Land.

Die Hauptgruppen unterscheiden sich im jeweiligen Anteil von Männern und Frauen. Dieser Unterschied rührt vor allem von der geschlechtsspezifischen Studienwahl her.

Tab. 2: Geschlecht der Absolventen in den vier Gruppen

Geschlecht	Heimatverbundene	Hinausqualifizierte	Hineinqualifizierte	Bildungskunden
Anteil weiblich	40,9 %	42,9 %	56,2 %	57,1 %
Anteil männlich	59,1 %	57,1 %	43,8 %	42,9 %

Quelle: Eigene Absolventenbefragung.

Lohn als Einflussfaktor

Das durchschnittliche (inflationsbereinigte) Einstiegsgehalt der Heimatverbundenen liegt bei 2.270 €. Hineinqualifizierte haben ein Durchschnittseinstiegsgehalt in Höhe von 2.268 € brutto pro Monat erzielt.⁸ Hinausqualifizierte erhalten den höchsten Durchschnittslohn mit 2.635 €. Bildungskunden erzielen 2.510 €.

Nur wenige der Heimatverbundenen erzielen Einstiegsgehälter, die größer als 3.000 Euro sind (16,2%). Unter den Hinausqualifizierten bekommen 37,1% Einstiegsgehälter über 3.000 €. Unter den Bildungskunden ist der Anteil mit 28,1% ähnlich wie unter den Hineinqualifizierten mit 26,6%.

Der besonders hohe Anteil von Absolventen mit Spitzeneinstiegsgehältern oberhalb von 3.000 Euro unter den Hinausqualifizierten erklärt sich vor allem über die Fächergruppe der Wirtschaftswissenschaftler. Sie stellt mit 22,6% neben den Ingenieuren (incl. Bausektor) mit 28,0% die zweitgrößte Gruppe an Absolventen. Die Wirtschaftswissenschaftler sind sehr wanderungsaffin und stellen daher unter den Hinausqualifizierten mit 29,3 % einen großen Anteil (Ingenieure inklusive der Bauingenieure stellen unter den Hinausqualifizierten ebenfalls 29,3%). 46,6% der hinausqualifizierten Wirtschaftswissenschaftler haben Spitzeneinstiegsgehälter erzielt. Zwar ist der Anteil mit

⁷ Die Prozentwerte beziehen sich auf das Befragungssample – ohne Ausgleichsrechnung für die untererfassten hessischen und ausländischen Abiturienten. Bezugsgröße ist eine Verbleibsquote von 39,1%.

⁸ Inflationsbereinigte Durchschnittswerte über den gesamten Zeitraum.

Spitzengehältern unter den hinausqualifizierten Mathematikern und Informatikern wesentlich höher, aber sie stellen nur 9,8% der Hinausqualifizierten.

Es existiert für alle Fachrichtungen außer für Ingenieure im Bausektor, Mediziner und Lehrer ein Lohngefälle in Richtung Rheinland-Pfalz, welches im Ausmaß fachrichtungsabhängig ist. Dieses Lohngefälle erweist sich bei Überprüfung als statistisch signifikant.

Tab. 3: Regionale Lohndifferenzen nach Fachrichtung

Fachrichtung	Differenz zwischen Durchschnittslöhnen in Rheinland-Pfalz und außerhalb von Rheinland-Pfalz
Mathematik/Informatik	-511
Wirtschaftswissenschaften	-301
Rechtswissenschaften	-495
Ingenieurwissenschaften im Bausektor	193
Ingenieurwissenschaften ohne Bausektor	-345
Naturwissenschaften (außer Mathematik / Informatik)	-390
Sprach- / Kulturwissenschaften	-377
Medizin	136
Verhaltens- und Sozialwissenschaften	-498
Lehramt	5
Kunst	Keine Angabe möglich, da zu wenige Absolventen

Quelle: Eigene Absolventenbefragung.

Obwohl die Lohndifferenz bei den Sozialwissenschaftlern die zweithöchste ist, wandern diese nicht überproportional ab. Naturwissenschaftler wandern unterproportional häufig ab, obwohl die Gehaltsspanne im Schnitt rund 390 Euro beträgt. Ingenieurwissenschaftler im Bausektor und Mediziner wandern sogar entgegen der Richtung des Durchschnittslohngefälles. Das Lohngefälle alleine kann die Abwanderung also nicht erklären.

Private Bindungen als Einflussfaktor

Im Land Verbleibende finden die Nähe zum Wohnort des Partners wichtiger als Abwandernde. Die Nähe zu weiteren Familienmitgliedern spielt insbesondere für Heimatverbundene eine wichtige Rolle. Heimatverbundene und in besonders hohem Maße Hineinqualifizierte bevorzugen Regionen, die auch dem Partner gute Karrierechancen bieten. Im Land Verbleibende sind weniger häufig Singles und haben überdurchschnittlich häufig bereits zum Studierenden Kinder.

Tab. 4: Anteile der Absolventen mit Beziehung / Kindern

	Heimatverbundene	Hinausqualifizierte	Hineinqualifizierte	Bildungskunden
Beziehung	62,4 %	50,7 %	68,5 %	58,3 %
Kinder	6,7 %	1,7 %	12,3 %	5,1 %

Quelle: Eigene Absolventenbefragung.

Die Wohnorte der Partner der Heimatverbundenen zum Zeitpunkt des Studienabschlusses liegen zu 92% in Rheinland-Pfalz, jene der Hinausqualifizierten zu 62%. Die Wohnorte der Partner der Hineinqualifizierten liegen zu 67% in Rheinland-Pfalz und jene der Partner der Bildungskunden zu 42%.

Die unterschiedliche Inanspruchnahme von Freizeitveranstaltungen an den Hochschulen durch die vier Gruppen kann als Indiz dafür gewertet werden, dass Heimatverbundene in den lokalen Vereinen und Sportvereinen auch während des Studiums weiterhin eingebunden sind. Denn nur 33% der Heimatverbundenen haben angegeben, dass hochschulbezogene Freizeitgestaltung wie der Hochschulsport, Hochschulparties etc. eine wichtige Rolle bei ihrer Freizeitgestaltung gespielt hätten. Hingegen fand für 54,1% der Bildungskunden, 44% der Hineinqualifizierten und 45% der Hinausqualifizierten die Gestaltung der Freizeit in einem hohen Maße über Veranstaltungen der Hochschule statt.

2.1.4 Retrospektive Bewertung der Leistung der Hochschulen durch die Absolventen

Rund 53% der Absolventen haben die Qualität der Lehre als sehr gut oder gut beurteilt. Auch die Qualität der Betreuung wurde vorwiegend als positiv bewertet. Rund 43% haben sie als sehr gut oder gut eingestuft. Ein Drittel der Studierenden bewertete den Praxisbezug als sehr gut oder gut und empfand auch die Ausstattung der Hochschule als sehr gut oder gut. Dabei gibt es allerdings erwartungsgemäß Unterschiede zwischen den Hochschularten und den gewählten Fachrichtungen. Die Fachhochschüler fühlen sich besser betreut und bestätigen einen höheren Praxisbezug. Die Leistungen in der Lehre werden von beiden Absolventengruppen gleich eingeschätzt.

Die größten Unterschiede manifestieren sich in den Fachrichtungen. Rund 76% der Mathematik- und Informatikabsolventen und 65% der Ingenieure ohne Bausektor empfinden die Qualität der Lehre als hoch, während dies bei den Medizinern nur 37%, bei den Rechts- und Verwaltungswissenschaftlern 35% und bei den Lehramtsabsolventen nur 40% so empfinden. Nicht gut betreut fühlen sich vor allem die Medizinabsolventen. Besonders gut betreut fühlen sich die Mathematik- und Informatikabsolventen ebenso wie die Ingenieure ohne Bausektor. Den höchsten Praxisbezug sehen die Wirtschaftswissenschaftler gefolgt von den Ingenieuren ohne Bausektor und den geringsten die Lehramtsabsolventen. Die schlechteste Bewertung bei der Ausstattung geben die Sozialwissenschaftler und die beste die Mathematik- und Informatikstudenten.

2.1.5 Potential an Rückkehrern an den Studienort

In der Befragung wurde erhoben, unter welchen Bedingungen einmal abgewanderte Absolventen bereit wären, an Ihren Hochschulort zurückzukehren.

20,9% der Absolventen, die nicht mehr am Studienort arbeiten, sind bereit an diesen zurückzukehren, wenn ihnen dort ein Arbeitsplatz angeboten würde, der in Bezug auf Verantwortung, Bezahlung, Arbeitsinhalten und Befristung gleichwertig zur jetzigen Tätigkeit ist.

33,5% würden bei einer Tätigkeit, die eine Stufe über der jetzigen steht zurückkehren. 15,0% lehnen eine Rückkehr auch bei einer attraktiveren Beschäftigung kategorisch ab und 35,5% bei einem gleichwertigen Beschäftigungsangebot.

Die wichtigsten Hinderungsgründe für die Rückkehr an den Studienort sind familiärer Natur.

2.1.6 Gegenstrom an Hochschulabsolventen aus anderen Bundesländern

Mit den bisherigen Erhebungen konnte lediglich die Größe des Wanderungsstromes von Rheinland-Pfalz in andere Bundesländer bestimmt werden. Selbstverständlich wandern auch Absolventen aus anderen Bundesländern zu ihrer ersten Arbeitsstelle nach Rheinland-Pfalz. Die genaue Größe dieses Wanderungsstromes kann aus der Absolventenbefragung nicht herausgelesen werden. Hierzu wäre eine Unternehmensbefragung aufschlussreich.

Im Rahmen der in dieser Studie zur Verfügung stehenden Möglichkeiten konnte lediglich eine grobe Abschätzung des Gegenstromes erfolgen. Der Abwanderungsstrom übersteigt demnach den selbstverständlich auch existierenden Zuwanderungsstrom. Angesichts der Deutlichkeit der geschätzten Differenz lässt sich diese Behauptung wohl trotz der Ungenauigkeit dieser Modellrechnung aufrechterhalten.

Rheinland-Pfalz kann seinen Arbeitskräftebedarf somit mehrheitlich mit den eigenen Absolventen decken. Für eine genaue Analyse der Passgenauigkeit der Ausbildungsleistung der Hochschulen auf den Bedarf der Arbeitgeber ist allerdings eine Unternehmensbefragung nach Branchen erforderlich. Auf die Bewertung des Exports von Absolventen wird im folgenden Fazit eingegangen.

2.1.7 Fazit

Im Untersuchungszeitraum von 1996 bis 2005 haben rund 95.800 Absolventen die Hochschulen des Landes mit einem erfolgreichen Abschluss verlassen. Berücksichtigt man die Verbleibsquote der Absolventen im Land, so stellten die Hochschulen dem Arbeitsmarkt des Landes in den genannten Jahren 32.660 qualifizierte Absolventen zur Verfügung.

Diese Absolventen stellen einen zentralen Produktionsfaktor in Unternehmen wissensbasierter und technologieorientierter Branchen dar. Aus der Tatsache, dass mehr Absolventen zum Zeitpunkt des Studienabschlusses einen Verbleib in Rheinland-Pfalz mit hoher oder sehr hoher Präferenz beurteilt haben als schließlich im Land geblieben sind, lässt sich ableiten, dass den Arbeitgebern ein großes Angebot an Arbeitskräften vor Ort zur Verfügung steht. Dies gilt insbesondere auch für abwanderungsstarke Fachrichtungen wie Wirtschaftswissenschaften, Mathematik und Informatik sowie die Ingenieurwissenschaften.

Ferner begünstigt die Existenz qualifizierter Absolventen die Ansiedlung von weiteren Betrieben und Betriebsstätten in der Region. Die hohe Zahl an Bildungszuwanderern, die nach dem Studium einen Arbeitsplatz in den Ballungsräumen finden, kann als Beleg für die Qualität der rheinland-pfälzischen Hochschulen gewertet werden.

Das Land erbringt zusätzlich Ausbildungsleistungen für den Arbeitsmarkt benachbarter Ballungsräume. Allerdings kann anhand des vorliegenden Untersuchungsdesigns mit der Frage nach dem Arbeitsort nicht ausgeschlossen werden, dass die Befragten bspw. in Frankfurt arbeiten und in Mainz wohnen und somit ein großer Teil ihres Konsums und die Einkommenssteuer in Rheinland-Pfalz anfällt. Angesichts des Zuwanderungssaldos zum Zeitpunkt des Studienanfangs, ist der negative Saldo zum Studie-

nende auch nicht weiter verwunderlich. Die Ausbildung abwandernder Absolventen ist aus regionalwirtschaftlicher Sicht dennoch sinnvoll, da diese Personengruppe allein durch die Effekte der Leistungserstellung (d.h. ihren Konsum) positive regionalwirtschaftliche Effekte verursacht, welche die durchschnittlichen Kosten der Ausbildung übersteigen.

Allerdings würde ein höherer Verbleib der qualifizierten Absolventen zusätzliche positive Wirkungen erbringen. Insbesondere die hohe Abwanderung von technisch / mathematisch / naturwissenschaftlich und wirtschaftlich qualifizierten Hochschulabsolventen ist hinsichtlich des Wachstums- und Innovationspotentials einer Region bedauerlich.

Der Verbleib hoch qualifizierter Arbeitskräfte entscheidet sich direkt nach deren Abschluss. Abgewanderte kehren, nachdem sie den Berufseinstieg begonnen haben, nicht mehr ohne weiteres zurück. Viele Abwandernde schätzen Regionen, die ihnen in ihrer fachlichen Spezialisierung gute Karrierechancen bieten, so dass ihnen bei beruflichem Aufstieg und einem damit verbundenen Arbeitgeberwechsel ein Wechsel der Region erspart bleibt. Hinderungsgründe für spätere Regionswechsel sind dabei vor allem familiärer und privater Natur. Die räumliche Nähe zum Partner und zur Familie ist langfristig ein Aspekt, der in direkte Konkurrenz zu guten Karrierechancen und hohem Lohn tritt.

Da die rheinland-pfälzische Wirtschaft stark durch den Mittelstand geprägt ist und dieser es sich kaum leisten kann in eine Lohnkonkurrenz mit Großkonzernen um Absolventen zu treten, sollte er frühzeitig an Studierende heran treten und sie beispielsweise über die Vergabe von externen Abschlussarbeiten für sich gewinnen. Auch Praktika, die den Absolventen unternehmensspezifisches Wissen vermitteln, können frühzeitig binden. Der strategische Vorteil rheinland-pfälzischer Unternehmen gegenüber Großkonzernen von außerhalb ist die räumliche Nähe zu den Studierenden. Regionale Absolventenkongresse aber auch Kooperationen mit Hochschulen in Form von Studierendenprojekten sind Handlungsalternativen zur Lohnkonkurrenz, die auf die Vorteile der räumlichen Nähe setzen.

2.2 *Ausgründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen*

2.2.1 Definitionen und Methodik

Ausgründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind ein sehr vielschichtiges Phänomen: Zwischen der nebenberuflichen Programmierstätigkeit von Studierenden mit Gewerbeschein und einem wachstumsstarken Spinoff aus einer Hochschule oder einem Forschungsinstitut, welches neue Technologien verwertet, besteht eine so große Vielzahl an Zwischenstufen, dass die Effekte von Gründungen nicht mit einer einheitlichen Methodik erfasst werden können. Die vorliegende Studie untersucht deshalb die vier Teilgruppen der Institutsausgründungen, der gewerblichen

Ausgründungen von Professoren und Mitarbeitern, der gewerblichen Ausgründungen von Absolventen und der freiberuflichen Tätigkeit von Absolventen.⁹

Alle Zahlen im folgenden Kapitel beziehen sich auf Gründungen der Jahrgänge 1996 – 2005, die im Sommer 2006 noch wirtschaftlich aktiv waren und ihren Standort in Rheinland-Pfalz hatten. Bei den Gründungen früherer Jahrgänge steht die hohe Dunkelziffer einer seriösen Quantifizierung entgegen. In allen Gruppen werden über die Branchenzugehörigkeit jeweils die technologie- und wissensorientierten Betriebe (so genannte Spinoffs) herausgefiltert.¹⁰ Außerdem werden für jede Gruppe – unter konservativen Annahmen – Arbeitsmarktwirkungen abgeschätzt.

Zur Erfassung wurden folgende Methoden angewandt:

- Eine Befragung von 79 Technologietransferstellen, Gründerzentren und Wirtschaftsförderungsgesellschaften (in Zusammenarbeit mit der Kontaktstelle für Information und Technologie Kaiserslautern).
- Die Befragung von 1.600 Professuren (Rücklaufquote 33 %) und 3.810 Absolventen (Rücklaufquote 27 %).
- Ein Abgleich zwischen den Daten von 57.000 Absolventen¹¹ und drei IHK-Datenbanken (in Zusammenarbeit mit dem Landesdatenschutzbeauftragten und der IHK Ludwigshafen).

2.2.2 Institutsausgründungen

Als Keimzelle der Wissenschaftslandschaft gelten die Hochschulen sowie diejenigen Institute, die unabhängig von den Hochschulen entstanden sind (in Abb. 4 dunkelblau).

13 Institute im Bereich des MBWJK (in der Grafik hellblau) gehen als „Forschungseinrichtungen der zweiten Stufe“ auf die Hochschulen zurück. Sie beschäftigen zusammen 1.168 Personen. Die drei zwischen 1996 und 2005 (dem Untersuchungszeitraum dieser Studie) gegründeten Institute (IESE, IBWF, Max-Planck-Institut für Softwaresysteme) beschäftigen zusammen 116 Personen. Da diese Institute mehrheitlich schon in Phase I untersucht wurden, dürfen die Ergebnisse von Phase I und Phase II nicht addiert werden.

Des Weiteren wird die rheinland-pfälzische Wissenschaftslandschaft auch durch 14 Institute geprägt, die aufgrund der Existenz der Hochschulen entstanden und nicht vom MBWJK mitfinanziert werden (in der Grafik hellgrün).¹² Sie beschäftigen zusammen

⁹ Freiberufliche Tätigkeiten von Professoren und nicht promovierenden Mitarbeitern und Ausgründungen im Handwerk wurden nicht untersucht, da diese als nicht ins Gewicht fallend einzuschätzen sind.

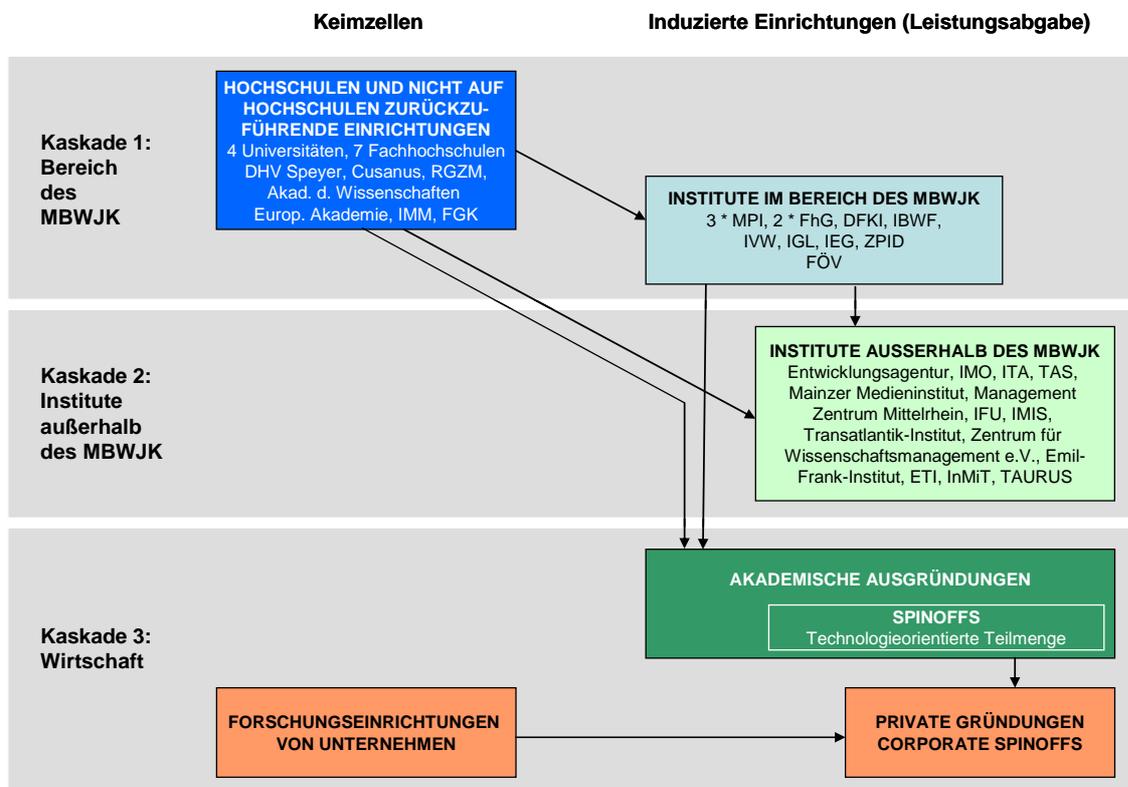
¹⁰ Als technologieorientierte Gründungen werden Gründungen in Branchen mit einer überdurchschnittlichen Forschungs- und Entwicklungsintensität (gemessen an den FuE-Aufwendungen in Relation zum Umsatz) angesehen. Zur Zuordnung der einzelnen Branchen zur *Spitzentechnik*, zur *Hochwertigen Technologie*, zum *Mittleren Technologieniveau* und zu den *wissensintensiven Dienstleistungen* sei auf die Langfassung des Projektberichtes verwiesen. Freiberufler zählen nicht zu den Spinoffs.

¹¹ In den Jahren 1996 – 2005 wurden 98.449 Abschlussprüfungen abgelegt. Verfügbar sind nur gut 57.000 Absolventen, da es einerseits Dubletten gibt, andererseits nicht für alle Fachbereiche an allen Hochschulen alle Daten geliefert werden konnten.

¹² Dies können rein drittmittelfinanzierte Einrichtungen sein oder Institute, die durch andere öffentliche Träger (z.B. andere Ministerien) grundfinanziert werden.

107 Personen. Die sieben zwischen 1996 und 2005 gegründeten Institute beschäftigen 27 Personen.

Abb. 4: Entstehung der Wissenschaftslandschaft (Gründungskaskade)



Quelle: Eigene Darstellung.

2.2.3 Gewerbemeldungen von (ehemaligen) Mitarbeitern der Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Aus Datenschutzgründen dürfen im IHK-Datenabgleich nur die Daten von erfolgreichen Promotionsstudierenden, nicht aber von Mitarbeitern, verwendet werden. Bei der Befragung von Technologietransferstellen, Gründerzentren und Wirtschaftsförderungsgesellschaften werden diese zwar erhoben, allerdings ist die Dunkelziffer bei den Promotionsstudierenden, die nicht-technologische Betriebe gründen, groß. Auf der Basis dieser beiden unvollständigen Erhebungsmethoden erfolgte eine Hochrechnung unter Plausibilitätsannahmen. **Somit ergeben sich bei den Gründungsjahrgängen 1996-2005 mit Standort in Rheinland-Pfalz gut 150 Betriebe (davon 63 Spinoffs).** Hochschulmitarbeiter gründen prozentual weniger als Absolventen, aber die Gründungen sind technologieorientierter.

In den 63 Spinoffs der Befragung von Transferstellen, Gründerzentren und Lehrstühlen konnten durch die Befragung selbst sowie durch ergänzende Recherchen 676 Beschäftigte erhoben werden. Für die verbleibenden Betriebe ist eine Abschätzung potenzieller Beschäftigungswirkungen der entstandenen Gründungen nur unter Annahmen möglich. Hierzu wird eine Verteilung der Gründungsjahrgänge gemäß der Stichprobe des IHK-Datenbankabgleichs, eine Gründungsgröße von 4,5 Mitarbeitern und ein jährliches Beschäftigungswachstum von 20 % in den ersten fünf Jahren für die

im Handelsregister eingetragenen Firmen unterstellt.¹³ Kleingewerbetreibende haben keine Angestellten. **Unter den angegebenen begründeten Annahmen schaffen die Gewerbemeldungen von Mitarbeitern ein Arbeitsplatzpotenzial von 850 Stellen.**

2.2.4 Umfang der Gewerbemeldungen von Absolventen

Von 54.679 Personen im Absolventensample, die 1996 – 2005 einen grundständigen Studiengang oder ein Aufbaustudium erfolgreich abgeschlossen haben, führten im Juni 2006 im Bereich der IHK's Pfalz, Trier und Koblenz 1.056 einen eingetragenen Gewerbebetrieb. Dies entspricht einer Quote von 1,9 %.

Rechnet man anhand der Gründungsquoten vergleichbarer Fachbereiche die entstandenen Gründungen durch die nicht im Absolventensample vertretenen Jahrgänge und Fachbereiche sowie die Gründungen im Bereich der IHK Rheinhessen hoch, so ergibt sich **eine Zahl von 1.600 heute noch aktiven Gründungen von Absolventen (ohne Doktoranden) der Hochschulabschlussjahrgänge 1996-2005.**

Auch bei den Gewerbemeldungen von Absolventen wurde eine Filterung der Unternehmen nach Branchencodes durchgeführt, um den technologieorientierten Anteil zu bestimmen. Von den 1.056 Gründungen von ehemaligen Studierenden sind 25,9 % technologieorientierte Spinoffs. Davon sind nur 0,4 % der *Spitzentechnologie* zuzuordnen, 0,7 % der *Hochwertigen Technologie*, 0,4 % dem *Mittleren Technologieniveau* und 98,5 % den *wissensintensiven Dienstleistungen*¹⁴. Dies bestätigt die These, dass Ausgründungen von Absolventen im Regelfall relativ wenig technologieaffin sind – bzw. innerhalb dieser Gruppe nahezu ausschließlich auf wissensbasierten Dienstleistungen beruhen. Schätzt man anhand der Gründungsquoten vergleichbarer Fachbereiche die entstandenen Gründungen durch die nicht im Absolventensample vertretenen Jahrgänge und Fachbereiche sowie die Gründungen im Bereich der IHK Rheinhessen, so ergibt sich **eine Zahl von 400 heute noch aktiven Spinoffs von Absolventen der Hochschulabschlussjahrgänge 1996 – 2005.**

Eine Abschätzung potenzieller Beschäftigungswirkungen der entstandenen Gründungen ist nur unter Annahmen möglich. Geht man von den bereits im vorherigen Kapitel getroffenen Annahmen aus, **so schaffen die Gewerbemeldungen von Absolventen ein Arbeitsplatzpotenzial von 3.350 Stellen.**

2.2.5 Umfang freiberuflicher Tätigkeit

Für die Abschätzung der Bedeutung freiberuflicher Tätigkeiten wird auf die Absolventenbefragung (n = 1.021) zurückgegriffen. Unter Berücksichtigung von fehlenden Angaben bei der Angabe der Betriebsform oder des Zeitraums der Aktivität ergibt sich eine Quote von 8,9 % der befragten Absolventen, die heute freiberuflich tätig sind.

Rechnet man anhand der Gründungsquoten der Studienrichtungen und Jahrgänge die Gründungen der Absolventenbefragung hoch auf alle Absolventen, so ergibt sich eine

¹³ EGELN, J.; GOTTSCHALK, S.; RAMMER, C.: Spinoff-Gründungen aus der öffentlichen Forschung in Deutschland. Kurzfassung. Gutachten für das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Mannheim, 2002. S. 52 und 54.

¹⁴ Zur Erklärung siehe Fußnote 10.

Zahl von 8.400 heute noch aktiven freiberuflichen Gründungen von Absolventen und Doktoranden der Abschlussjahrgänge 1996-2005. **Davon sind hochgerechnet 4.000 Betriebe (47,5 %) innerhalb von Rheinland-Pfalz. Gemäß der in Vergleichsstudien eingebürgerten Spinoff-Definition zählen Freiberufler nicht zu den Spinoffs.**

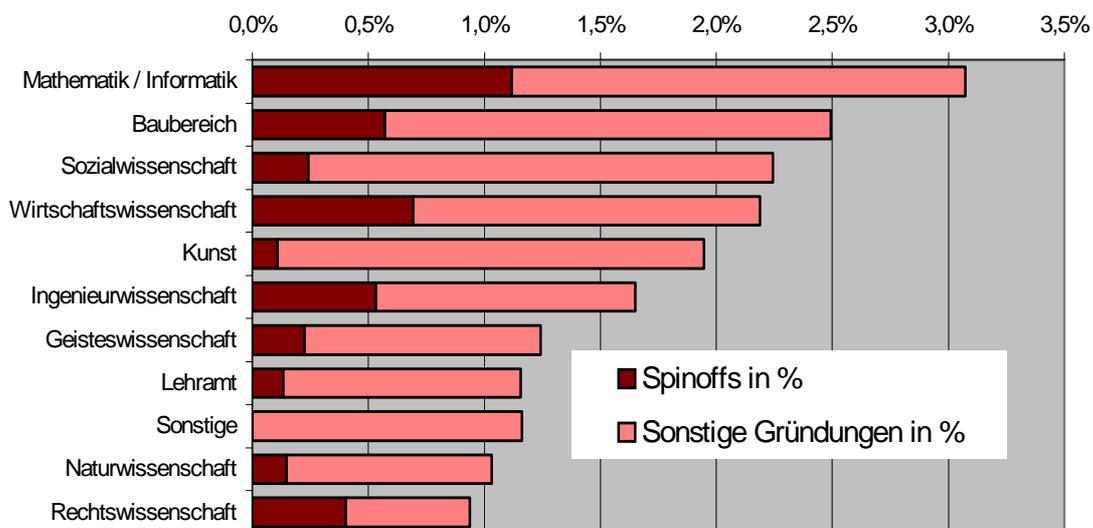
Die Beschäftigungswirkungen von Freiberuflern wurden in der Absolventenbefragung erhoben (n = 82). Demnach stellt der überwiegende Teil der freiberuflich Tätigen (82%) keine sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ein. 15 % beschäftigten eine bis sechs Personen. Lässt man zwei für Freiberufler untypische Ausreißer (20 und 50 Beschäftigte) aus der Betrachtung heraus, so ergibt sich ein Schnitt von 0,5 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten pro Freiberufler (zusätzlich zum Gründer selbst). **Somit schaffen die Freiberufler ein Arbeitsplatzpotenzial von 6.000 Stellen.**

2.2.6 Detailuntersuchungen

Gründungsquoten nach Fachrichtungen und Hochschulart

Abb. 5 zeigt die aus dem IHK-Datenbankabgleich (n = 1.056) gewonnene Statistik der Gründungen pro Zahl der Abschlussprüfungen differenziert nach Studienrichtungen (mit Standort in Rheinland-Pfalz).

Abb. 5: Gründungsquoten nach Fachbereichen



Quelle: IHK-Datenabgleich.

Ein signifikanter Unterschied ergibt sich auch zwischen den Hochschultypen. Dabei erreichen Fachhochschulen eine Quote von 2,4 %, Universitäten nur von 1,5 %.

Voraussetzungen für die Selbständigkeit

43,2 % der Befragten ist der Gedanke an Selbständigkeit nie gekommen. Dies betrifft insbesondere Studiengänge mit klarem Berufsziel (z.B. Lehrer).

Das an der Hochschule erworbene fachliche Wissen wird für die Gründung von der Mehrzahl der Befragten als bedeutend eingestuft. Im Gegensatz dazu vermitteln die Hochschulen nach Ansicht der Befragten nur geringes unternehmerisches Wissen.

Zwei Drittel der Befragten benötigten für Ihre Gründung kein (d.h. auch kein eigenes) Kapital.

Standortwahl der Gründer

Aus der Absolventenbefragung (n = 1.021) kann die Standortverteilung von 115 heute noch aktiven Gründern abgelesen werden. Sie deckt sich weitgehend mit derjenigen aller Absolventen. Demnach bleiben 40,9 % der Gründer in Rheinland-Pfalz. Bei 40,6 % findet die Gründung in der Hochschulregion statt, bei 55,7 % in der Region des Abiturortes.¹⁵ Weitere Anziehungspunkte sind der Ort eines Praktikums, ein spezieller Wunschort oder der Ort des Partners. Ein Standortsuchprozess nach klassischen Standortfaktoren wie Verkehrsanbindung, Gewerbesteuern oder Verfügbarkeit günstiger oder qualifizierter Arbeitskräfte findet somit auf der überregionalen Ebene quasi nicht statt.

Branchen der Gründer

Eine Auswertung des IHK-Datenbankabgleichs (n = 1.056) zu den Branchencodes der Gründungen zeigt die deutliche Dominanz unternehmensbezogener Dienstleistungen, die 54,5 % aller Gründungen von Gewerbetreibenden im Sample ausmachen. Innerhalb dieser Gruppe dominieren Tätigkeiten in der Werbung (20,8 %) und der Datenverarbeitung (11,0 %). Außerhalb der unternehmensbezogenen Dienstleistungen sind Tätigkeiten im Handel bedeutend (21,8 %).

2.2.7 Gesamtergebnis und Fazit

Fasst man die Hochrechnungen der vergangenen Kapitel zusammen, so ergeben sich die in Tab. 5 dargestellten Ergebnisse. Da die Genauigkeit des Ergebnisses für die einzelnen Gruppen unterschiedlich groß ist und kein fehlender Detaillierungsgrad für das Gesamtergebnis vorgetäuscht werden soll, werden die Summen abgerundet.

Die Absolventen- und Mitarbeiterjahrgänge 1996 – 2005 der rheinland-pfälzischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen haben somit 5.700 im Sommer 2006 aktive Unternehmen (davon 450 Spinoffs) mit 10.000 Beschäftigten gegründet. Dies entspricht ca. 9.000 Vollzeit Arbeitsplätzen.

Damit spielen die Gründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen eine bedeutende Rolle bei der Schaffung innovativer Arbeitsplätze mit Wachstumspotential. Da gerade technologieorientierte Gründungen hochgradig exportorientiert sind (Export im Sinne von über die rheinland-pfälzischen Landesgrenzen), sind nur geringe Verdrängungseffekte etablierter Betriebe zu erwarten. Die aus dem Wissenschaftssystem entstehenden technologieorientierten Gründungen (Spinoffs) können also nahezu

¹⁵ Bei 32,1% sind Abiturregion und Hochschulregion identisch. Demnach liegt nur bei 8,5% der Standort in einer Hochschulregion, die nicht gleichzeitig die Abiturregion ist. 35,8% gründen weder in der Hochschulregion noch in der Abiturregion.

vollständig als zusätzliche Betriebe und Arbeitsplätze verbucht werden. Bei Gewerbemeldungen und Freiberuflern ist davon auszugehen, dass sie zu einem gewissen Teil bestehende Arbeitsplätze ersetzen.

Tab. 5: Addition und Rundung der Gründungen für die Landesebene

Herkunftseinrichtung und Standort in Rheinland-Pfalz	Zahl der Betriebe	Davon Spinoffs	Arbeitsplätze 2006
<i>Nachrichtlich: Im Hochschulumfeld gegründete Forschungseinrichtungen vor 1996</i>	(10)	(10)	(1.168)
Im Hochschulumfeld gegründete Forschungseinrichtungen 1996 - 2005	3	3	116
<i>Nachrichtlich: Institute außerhalb des Bereichs des MBWJK vor 1996</i>	(7)	(7)	(80)
Institute außerhalb des Bereichs des MBWJK 1996 - 2005	7	7	27
Gewerbemeldungen von Mitarbeitern 1996 - 2005	150	63	850
Gewerbemeldungen von Absolventen 1996 - 2005	1.600	400	3.350
Freiberufler 1996 - 2005	4.000	0	6.000
Abgerundete Summe der Gründungen 1996 - 2005	5.700	450	10.000

Quelle: Eigene Darstellung.

3 Personenungebundener Wissenstransfer

Unter dem so genannten personenungebundenen Transfer werden diejenigen Arten des Technologie- und Wissenstransfers verstanden, die nicht an den dauerhaften Übergang von Personen aus den Hochschulen in den Anwendungsbereich geknüpft sind. Zentrale in dieser Studie betrachtete personenungebundene Transferwege sind Forschungsprojekte im Rahmen der so genannten Drittmittelforschung (insb. Forschungsk Kooperationen, Auftragsforschung), Patente und Dienstleistungen, wissenschaftliche Abschlussarbeiten, wissenschaftliche Publikationen sowie Informationsbereitstellung durch Bibliotheken.

3.1 Forschungsprojekte aus der Drittmittelfinanzierung

Unter Forschungsprojekten aus der Drittmittelfinanzierung versteht man solche Forschungsvorhaben, die mit zusätzlichen finanziellen Mitteln von Stiftungen, aus der Wirtschaft, vom Bund oder der EU oder der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert werden. Dabei kann es sich um Grundlagenforschung handeln, aber auch um Forschungsk Kooperationen zwischen Hochschulen und Unternehmen, um von Instituten durchgeführte Auftragsforschung für die Wirtschaft, oder auch um Gutachten, Konzepte, Beratungsdienstleistungen für öffentliche Auftraggeber wie Kommunen, Ministerien etc.

3.1.1 Bedeutung der Drittmittel im Bereich der Leistungserstellung

In der ersten Phase dieser Untersuchung wurden bereits die Wertschöpfungs-, Einkommens- und Beschäftigungseffekte durch Bau und Betrieb der Hochschulen und Forschungseinrichtungen untersucht. Dabei ging es darum, die regionalwirtschaftliche Bedeutung der in die Hochschulen und Forschungseinrichtungen investierten öffentlichen Mittel des Landes Rheinland-Pfalz Einnahmen zu quantifizieren. Zu diesem Zweck wurden alle in die Hochschulen fließenden Mittel (Bau-, Sach- und Investitionsausgaben und Personalausgaben) erhoben und in die Berechnung einbezogen. Dabei wurde auch eine regionale Abgrenzung vorgenommen in Bezug auf Rheinland-Pfalz und fünf einzelne Hochschulregionen. Als Ergebnis ergeben sich drei Arten von Effekten: Die Mittel wirken sich positiv auf den Gesamtumsatz und die Wertschöpfung in den einzelnen Regionen und in ganz Rheinland-Pfalz aus, und sie führen dazu, dass Arbeitsplätze entstehen und erhalten werden¹⁶.

Zusätzlich zu den regelmäßigen Landesausgaben (so genannte Grundmittel) stellen die Drittmittel eine wichtiger werdende Einnahmequelle dar, da sie einen wachsenden Beitrag zur Forschungsfinanzierung leisten und auch von diesen Mitteln wieder regionalwirtschaftliche Effekte ausgehen.

Eine Ergänzungsstudie zu den Wirkungen der Drittmittelausgaben zeigte, dass diese beträchtlich sind (s. Tab. 6).

¹⁶ Diese Effekte der _Drittmittel sind in den in der ersten Projektphase berechneten Gesamteffekten bereits enthalten, es handelt sich lediglich um eine gesonderte Ausweisung der Drittmittel, um ihre Bedeutung im Vergleich zu den Gesamteffekten zu zeigen.

Tab. 6: Drittmittelleffekte und Anteil der Drittmittelleffekte an den Gesamteffekten

Effekt durch Drittmittel	Effekt durch Drittmittel			Anteil des Drittmittelleffektes am Gesamteffekt		
	Umsatzeffekte in T €	Einkommenseffekte in T €	Beschäftigungseffekte in Vollzeitäquivalenten	Umsatzeffekte in T €	Einkommenseffekte in T €	Beschäftigungseffekte in Vollzeitäquivalenten
Rheinland-Pfalz gesamt	84.875	63.194	2.205	6,60%	14,20%	11,80%
HSR Kaiserslautern	16.073	24.147	646	8,40%	17,80%	19,60%
HSR Koblenz	1.279	1.466	43	1,10%	2,30%	3,20%
HSR Landau	973	1.008	27	0,70%	1,30%	1,70%
HSR Mainz	27.296	37.051	939	5,40%	10,80%	11,80%
HSR Trier	5.489	6.372	177	2,50%	4,90%	5,90%

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Mittelwerte 1999-2003

Die Ergebnisse zeigen, dass in ganz Rheinland-Pfalz im Jahresdurchschnitt über 2.200 Arbeitsplätze durch Drittmittel finanziert wurden. Dies entspricht 11,8 % aller Beschäftigungseffekte an Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Land. In den einzelnen Hochschulregionen zeigen sich sehr unterschiedliche Ergebnisse: Während in Kaiserslautern fast jeder Fünfte Arbeitsplatz an Hochschulen und Forschungseinrichtungen über Drittmittel finanziert wird (19,6 %), sind Drittmittel in den Regionen Landau (1,7 %) und Koblenz (3,2 %) im Vergleich zum Gesamteffekt nur von geringer Bedeutung.

3.1.2 Bedeutung der Drittmittel für den personenungebundenen Wissenstransfer

Aus der Perspektive der Abgabe von Leistungen durch Wissenschaftseinrichtungen können Drittmittel als ein Maß für den Erfolg der übrigen in dieser Untersuchung betrachteten Outputkennwerte aus dem Bereich des personenungebundenen Wissenstransfers betrachtet werden. Dies lässt sich folgendermaßen begründen: Das Einwerben von zusätzlichen Forschungsgeldern verläuft dann besonders erfolgreich, wenn das entsprechende wissenschaftliche Renommee vorhanden ist. Dieses Renommee kann beispielsweise durch die Entwicklung von Patenten und Erfindungen, durch gute Abschlussarbeiten des wissenschaftlichen Nachwuchses, durch Publikationstätigkeiten sowie ein gutes Image erworben werden. Umgekehrt erhöhen die Forschungsprojekte aus der Drittmittelfinanzierung die Möglichkeiten, die oben genannten Leistungen zu erbringen. Es ist jedoch zu beachten, dass der Erfolg des personenungebundenen Wissenstransfers neben den Drittmitteln in erheblichem Maße von den Grundmitteln der Hochschulen und Forschungseinrichtungen abhängt.

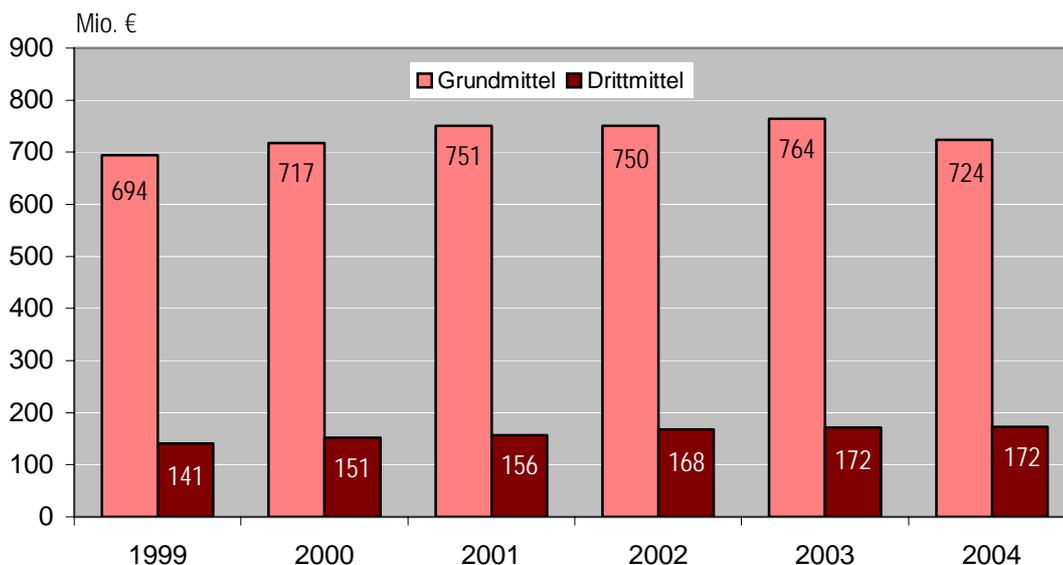
3.1.3 Entwicklung der Drittmittelleinnahmen

In welchem Umfang gelingt den Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz die Akquisition von Drittmitteln und in welchem Verhältnis stehen die Drittmittel zu den Grundmitteln des Landes, die ebenfalls für Forschung und Lehre eingesetzt werden.

Zwischen 1999 und 2004 haben sich die Drittmittel um 22,5 % erhöht, während die Landesausgaben für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen im gleichen Zeit-

raum um 4,3 % gestiegen sind. Insgesamt umfasste der Gesamthaushalt aller Hochschulen und Forschungseinrichtungen 2004 knapp 900 Mio. €. Nach Angaben der amtlichen Statistik sind die Grundmittel nach Stagnation seit 2001 von 2003 auf 2004 um 40 Mio. € gesunken. Bei diesem Rückgang handelt es sich jedoch um einen statistischen Effekt, der sich aus der Einführung des Globalhaushalts an einigen Hochschulen und der dadurch veränderten Datenerfassung durch die statistischen Ämter ergibt. Die Drittmittel haben nach vorheriger stetiger Steigerung von 2003 auf 2004 nicht mehr zugenommen (vgl. Abb. 6).

Abb. 6: Die Entwicklung der Grundmittel und der Drittmittel an rheinland-pfälzischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen 1999 bis 2004*



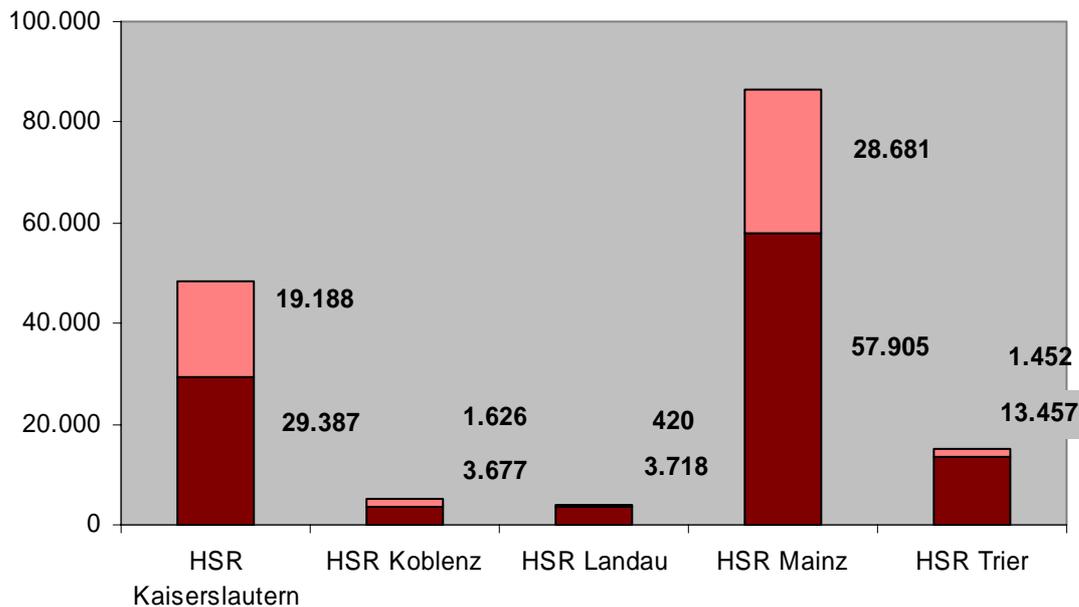
Quelle: Finanzen der Hochschulen, Statistisches Bundesamt 2006; eigene Erhebungen.

* Das Sinken der Grundmittel im Jahr 2004 ist ein statistischer Effekt, der sich aus der Einführung des Globalhaushaltes an einigen Hochschulen und dessen Erfassung durch die statistischen Ämter ergibt.

Die Hochschulen und Forschungseinrichtungen weiten durch Drittmittel ihre Forschungskapazitäten erheblich aus. Von den 172 Mio. € Gesamtvolumen im Jahr 2004 entfallen auf die Hochschulen 119 Mio. € und auf die Forschungseinrichtungen¹⁷ 53 Mio. €. Die Drittmittel sind im Durchschnitt aller deutschen Bundesländer im gleichen Zeitraum allerdings stärker angestiegen. Der extern über Forschungsprojekte finanzierte Anteil am Gesamtetat betrug 2004 insgesamt rund 19 %. Während die Drittmittel bei den Hochschulen etwa 15 % an der Finanzierung (Grundmittel plus Drittmittel) ausmachen, können sich die Forschungseinrichtungen im Durchschnitt fast zur Hälfte über zusätzlich akquirierte Gelder finanzieren. Im Falle einzelner Forschungseinrichtungen liegt dieser Anteil bei 60-70 %, teils noch darüber.

¹⁷ Auch an dieser Stelle ist zu beachten, dass die Drittmittel der der Hochschulregion Trier zugeordneten Forschungseinrichtungen im Haushalt der Universität Trier enthalten sind. Um die Vergleichbarkeit der Daten mit denen aus Phase I dieser Untersuchung und denen der amtlichen Statistik zu wahren, sind die fünf Forschungseinrichtungen in Trier in diesem Wert nicht enthalten.

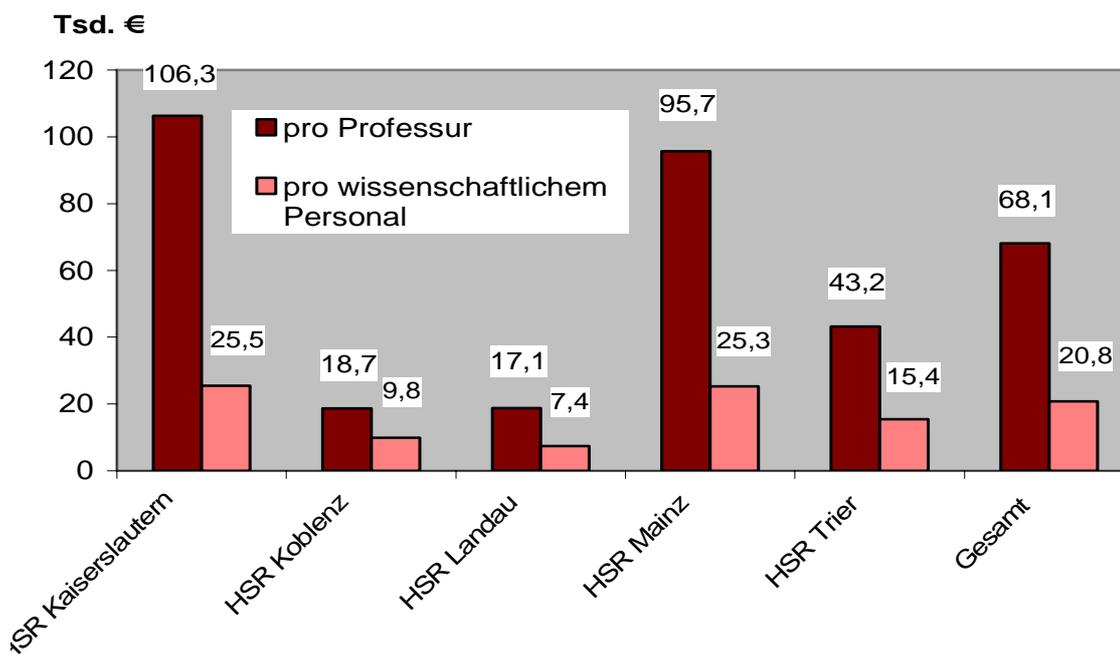
Abb. 7: Umfang der Drittmittelforschung innerhalb der Hochschulregionen nach Hochschulen und Forschungsinstituten pro Jahr



Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz.

In absoluten Werten dominiert die Hochschulregion Mainz bei der Einwerbung von Drittmitteln in Rheinland Pfalz: Die insgesamt dorthin fließenden 86.586 Mio. € entsprechen 54,3 % aller Drittmittel. Weitere 30,5 % (48.575 Mio. €) gehen in die Hochschulregion (HSR) Kaiserslautern und 9,3 % (14.909 Mio. €) in die HSR Trier, während in den Hochschulregionen Koblenz und Landau deutlich weniger Drittmittelforschung betrieben wird als in den übrigen Regionen. Der Anteil der Forschungsinstitute an den Drittmitteln variiert in den Regionen ebenfalls sehr stark: In Trier (9,7 %) und Landau (10,1 %) liegt er bei einem Zehntel der gesamten jeweiligen Drittmittel, in Koblenz (30,7 %) und Mainz (33,1 %) bei knapp einem Drittel, und in der Region Kaiserslautern mit 39,5 % deutlich über einem Drittel. Dabei ist zu beachten, dass die fast identische Gesamtsumme der Drittmittel der Forschungsinstitute in Trier ein Zehntel und in Koblenz ein Drittel der gesamten Drittmittel ausmachen.

Das Bild verändert sich, wenn man die Drittmitteleinnahmen je Professur bzw. je wissenschaftlichem Personal betrachtet (s.Abb. 8). Die Spitzenposition übernimmt dann die HSR Kaiserslautern, gefolgt von der HSR Mainz. Deutlich geringer ist der Wert in der HSR Trier, und erneut relativ gering in den Hochschulregionen Koblenz und Landau.

Abb. 8: Umfang der Drittmittelforschung innerhalb der Hochschulregionen je Professur und je wissenschaftlichem Personal pro Jahr

Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz.

Eine genauere Betrachtung der einzelnen Fächergruppen zeigt jedoch, dass keineswegs immer die Wissenschaftler aus den Hochschulregionen mit den absolut meisten Drittmitteln auch pro Kopf erfolgreicher bei der Einwerbung von Drittmitteln sind als ihre Kollegen aus den anderen Regionen.

Die Schwerpunkte der Drittmiteinnahmen in den verschiedenen Hochschulregionen und für Rheinland-Pfalz insgesamt aufgeschlüsselt nach Fächergruppen sind in der Langfassung dargestellt. Ein grafischer Vergleich der eingeworbenen Drittmittel je Professur und wissenschaftlichem Personal in den 5 Hochschulregionen in jeder einzelnen Fächergruppe befindet sich im Anhang der Langfassung.

3.1.4 Regionaler Bezug der Drittmittel

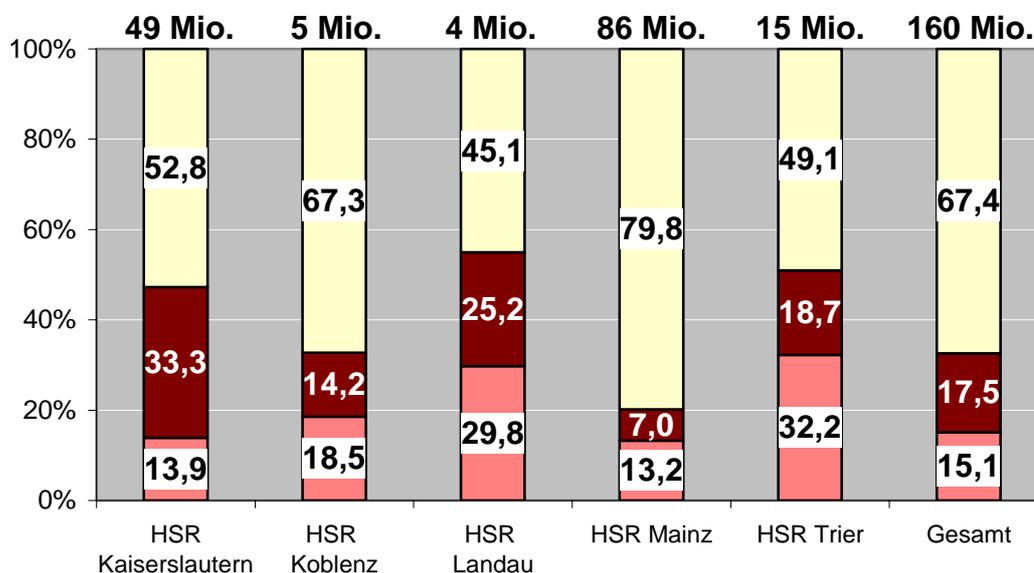
Regionaler Bezug der aus Drittmitteln finanzierten Forschungsprojekte bedeutet, dass entweder die Forschungsgelder aus der Region stammen oder dass die Forschungsfragen oder Untersuchungsobjekte eine regionale Orientierung aufweisen. In der Untersuchung wird unterschieden, ob es sich um einen direkten Bezug zur entsprechenden Hochschulregion („Regionsbezug“) bzw. einen zum Bundesland Rheinland-Pfalz („Landesbezug“) handelt. Unter „kein regionaler Bezug“ fallen alle übrigen Fälle, also sowohl Forschungen zu übergreifenden Themen als auch solche zu Regionen außerhalb von Rheinland-Pfalz.

Regionale Bezüge lassen sich auf verschiedene Arten herstellen: Bei der Finanzierung eines Forschungsvorhabens durch regionale Akteure kann ein konkretes Interesse an regionalen Aufgabenstellungen, also ein starker Praxisbezug angenommen werden. Regionaler Bezug kann aber auch über die Wahl des Forschungsgegenstandes hergestellt werden, z.B. wenn im Rahmen der Klimaforschung die Klimaveränderungen in einer rheinland-pfälzischen Region oder gesellschaftliche Veränderungen auf der

Datenbasis der rheinland-pfälzischen Bevölkerung untersucht werden. Direkte regionalwirtschaftliche Effekte sind von Projekten zu erwarten, die z.B. im Auftrag von Unternehmen diese bei der Entwicklung neuer Technologien oder der Einführung neuer Organisations- und Managementkonzepte unterstützen. Nicht zuletzt ergeben sich regionale Bezüge aus der Forschungs- und Beratungstätigkeit, die von zahlreichen wissenschaftlichen Disziplinen für kommunale, regionale und Landesinstitutionen durchgeführt werden wie z.B. Rechtsgutachten, Entwicklung von Konzepten der Wirtschaftsentwicklung, städtebauliche Beratungs- und Planungsleistungen, Evaluationen und vieles mehr.

Es zeigt sich, dass, gemessen an ihrem Anteil an allen Drittmittel-Forschungsprojekten, der stärkste Regionsbezug mit etwa 30% Anteil in den Hochschulregionen Trier und Landau zu verzeichnen ist, während sich die Drittmittelforschung in Mainz und Kaiserslautern nur in geringen Anteilen auf die Hochschulregion bezieht. Auch die Drittmittelforschung in Koblenz lässt keinen stark ausgeprägten Anteil von Forschungsprojekten mit Regionsbezug erkennen. Diese Ergebnisse zu den Anteilswerten des Regionalbezugs sind mit Verweis auf die absolute Höhe der in den Regionen wirksamen Drittmittel (in Abb. 9 über den Balken in Mio. € dargestellt) zu relativieren: Trotz des geringen Anteils der regions- und landesbezogenen Drittmittel innerhalb der Hochschulregion Mainz fließt aufgrund der absoluten Größe der Forschungseinrichtungen dorthin ein Drittel aller regions- und landesbezogenen Drittmittel, die in Rheinland-Pfalz eingeworben werden. Weitere 50 % dieser Mittel fließen in die Region Kaiserslautern, 8 % in die Region Trier und je 4 % in die Regionen Koblenz und Landau.

Abb. 9: Regionaler Bezug der Drittmittelprojekte nach Hochschulregionen (HSR)



Drittmittel-Forschung hatte...

■ Bezug zur HSR ■ Bezug zum übrigen RLP □ keinen regionalen Bezug

Quelle: Eigene Erhebungen

Wenn man den Begriff des regionalen Bezugs weiter fasst und den Regionsbezug und den Landesbezug zusammen als Bezugsgröße verwendet, zeigt sich, dass die Hoch-

schulregion Mainz nur einen Anteil von 20% aller Forschungsprojekte aus der Drittmittelfinanzierung mit Ausrichtung zur Region oder zum Bundesland aufweist, während die übrigen vier Hochschulregionen eine recht starke regionale Ausrichtung haben, die zwischen 33% in der Region Koblenz und 55% in der Region Landau variiert. Insgesamt widmen die Hochschulen und Forschungseinrichtungen des Landes einen erheblichen Anteil ihrer Drittmittel-finanzierten Forschungskapazitäten also Aufgaben, die direkt mit den Gegebenheiten ihrer näheren Umgebung oder denen des Landes Rheinland-Pfalz zusammenhängen.

Wie lässt sich nun die regionalwirtschaftliche Bedeutung von eher hohen oder eher niedrigen regionalen Bezügen der Forschung einschätzen, die auf Drittmitteln beruht?

Hochschulregionen mit einem starken regionalen Bezug wie Landau und Trier und – in geringer Intensität – Kaiserslautern und Koblenz nutzen ihre Universitäten, Fachhochschulen und sonstigen Forschungseinrichtungen bereits recht intensiv. Das bedeutet, dass Unternehmen, Politik und sonstige Organisationen oder Personen mit ‚ihren‘ Forschungseinrichtungen zur Bearbeitung ihrer Aufgaben und zum Lösen regionaler Probleme im Rahmen von Forschungsprojekten kooperieren. Umgekehrt bedeutet dies aber auch, dass die Hochschulen und Forschungseinrichtungen selbst eine starke regionale Ausrichtung aufweisen, da sie ihre Fragestellungen oder Untersuchungsobjekte zu erheblichen Teilen so wählen, dass sie eine regionale Komponente aufweisen. In Regionen mit starker regionaler Ausrichtung der Forschung dürften die Hochschulen und Forschungseinrichtungen auch in Rahmen der Wirtschaftsförderung und der Technologiepolitik wichtige Akteure sein, die einen wichtigen Beitrag zur Nutzung der so genannten endogenen Entwicklungspotenziale (z.B. Unternehmensbestand oder Kompetenzen in bestimmten Themenbereichen, Rohstoffe, Qualifikation der regionalen Arbeitskräfte) leisten. Damit ist noch nichts darüber ausgesagt, inwieweit das Potenzial für die Kooperation zwischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen einerseits und den regionalen Akteuren andererseits bereits ausgeschöpft ist bzw. noch stärker genutzt werden könnte.

Ein geringer Anteil des der Forschungsprojekte mit regionalem Bezug zu einer Hochschulregion oder zum Land Rheinland-Pfalz, wie er für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in der Region Mainz zu verzeichnen ist, bedeutet jedoch im Umkehrschluss nicht, dass hier Defizite vorliegen. Es bedeutet lediglich, dass eine stärkere überregionale Orientierung vorherrscht. Dies kann man auch als Indikator für die überregionale Ausrichtung der Forschungsleistungen werten, denn ohne diese dürfte es kaum möglich sein, erfolgreich auf überregionaler Ebene (Bund, Europäische Union, internationale Organisationen) Mittel von Forschungsfördereinrichtungen oder von Unternehmen zu akquirieren. Weitere Gründe für einen geringen regionalen Bezug können in der Art der betriebenen Forschung (Grundlagenforschung) oder der spezifischen Fächerstruktur liegen.

Wenn man die Entstehungsgeschichte der Hochschulen in Rheinland-Pfalz berücksichtigt, verwundert es nicht, dass die Mainzer Hochschulregion mit ihrer etablierten großen Volluniversität eher im überregionalen Bereich profiliert ist und sich dort auch im nationalen und internationalen Wettbewerb – gemessen an den erheblichen Drittmitteln aus überregionalen Quellen – behaupten kann. Dies kann man von den jüngeren und kleineren Hochschulen und Forschungseinrichtungen in den Regionen Kaiserslautern,

Trier und Landau nicht in gleichem Maße erwarten. Deren starke regionale Verankerung und erhebliche regionalwirtschaftliche Bedeutung kann als Beleg dafür angesehen werden, dass die früheren wissenschafts-, bildungs- und strukturpolitisch motivierten Entscheidungen, abseits des Ballungsraums Rhein-Main in wissenschaftliche Infrastruktur zu investieren, Früchte tragen.

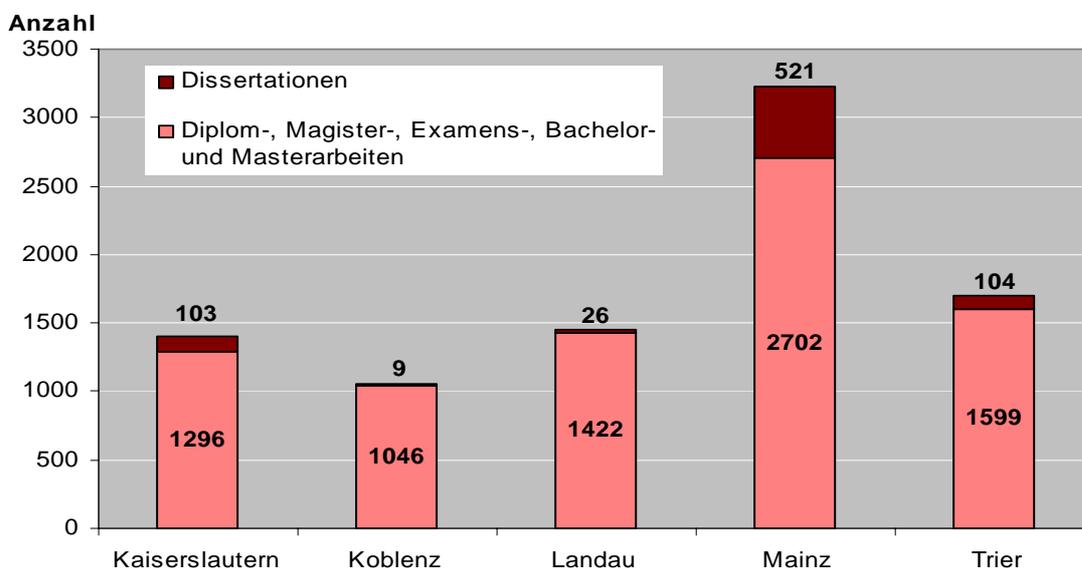
3.2 Abschlussarbeiten

3.2.1 Anzahl der Abschlussarbeiten in Rheinland-Pfalz

Nach Angaben des Statistischen Bundesamts¹⁸ wurden in den fünf untersuchten rheinland-pfälzischen Hochschulregionen im Jahr 2004 8.828 erfolgreiche Abschlussarbeiten verfasst. Als Abschlussarbeiten sind dabei die Diplom-, Magister-, Examens-, Bachelor- und Masterarbeiten sowie Dissertationen erfasst. Dissertationen werden im Folgenden einzeln ausgewiesen, da es sich fast immer um postgraduale Abschlüsse handelt, die außerdem deutlich stärker einen wissenschaftlichen Fokus haben als die übrigen Abschlussarbeiten. Die anderen genannten Arten von Abschlussarbeiten werden in unserer Auswertung zusammengefasst.

Mit 3.223 Abschlussarbeiten (37% aller Abschlussarbeiten in Rheinland-Pfalz) hat die Hochschulregion Mainz den mit Abstand größten, mit 1.055 Abschlussarbeiten (12%) die Hochschulregion Koblenz den geringsten Output aufzuweisen. In der Hochschulregion Trier wurden im Jahr 2004 1.703 (19%) Arbeiten verfasst. Die Hochschulregionen Kaiserslautern und Landau liegen mit 1.399 (16%) bzw. 1.448 (16%) Abschlussarbeiten etwas dahinter (siehe dazu auch Abb. 10).

Abb. 10: Abschlussarbeiten gesamt nach Hochschulregionen (absolut)¹⁹ 2004



Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz.

¹⁸ Statistisches Bundesamt 2005: Fachserie 11, Reihe 4.4: Personal an Hochschulen 2004.

¹⁹ Die Werte der Abbildungen in diesem Kapitel bezieht sich immer auf das Jahr 2004.

Vergleicht man die einzelnen Hochschulregionen nach der Zahl der Abschlussarbeiten ohne Einberechnung der Zahl der Dissertationen, so ergeben sich kaum Veränderungen zu der oben beschriebenen Verteilung der Abschlussarbeiten insgesamt. Dies liegt an der geringen Zahl bzw. dem geringen Anteil der Dissertationen an der Gesamtheit der Abschlussarbeiten.

Ein etwas anderes Bild ergibt sich bei der Betrachtung der Hochschulregionen bzgl. der Anzahl der abgeschlossenen Dissertationen. Insgesamt 521 und damit 68 % aller im Jahr 2004 in Rheinland-Pfalz abgeschlossenen Dissertationen entfallen auf die Hochschulregion Mainz. Die Hochschulregionen Trier mit 104 Dissertationen (14 %) und Kaiserslautern mit 103 (13 %) liegen bereits deutlich darunter, in der Region Landau wurden 26 Dissertationen (3%) verfasst, und in der Hochschulregion Koblenz 9 Dissertationen (1%). Rechnet man die Dissertationen der Fächergruppe Medizin aus den genannten Werten heraus, so werden noch immer mehr als die Hälfte (52 %) aller rheinland-pfälzischen Dissertationen in der Hochschulregion Mainz verfasst.²⁰ Die Anteile der übrigen Regionen erhöhen sich entsprechend.

Mit weitem Abstand die größten Zahlen an Abschlussarbeiten (Diplom-, Magister-, Examens-, Bachelor- und Masterarbeiten) werden in den Fächergruppen Sprach- und Kulturwissenschaften sowie Wirtschaftswissenschaften erstellt. Fasst man die Ingenieurwissenschaften und den Baubereich zusammen, nimmt diese Fächergruppe den dritten Platz im Land ein. Besonders viele Dissertationen werden in der Medizin, den Naturwissenschaften und den Sprach- und Kulturwissenschaften verfasst.

3.2.2 Verhältnis der Zahl der Abschlussarbeiten je Professur sowie je Anzahl des wiss. Personals

Je Professur in Rheinland-Pfalz wurden im Jahr 2004 im Durchschnitt etwa fünf Abschlussarbeiten verfasst, wobei die Durchschnittswerte zwischen den Hochschulregionen zwischen 4 und 8 Arbeiten pro Jahr liegen.²¹ Bis auf den Höchstwert für die Hochschulregion Landau liegen die Werte für die Hochschulregionen recht nah beieinander. Der hohe Wert der Hochschulregion Landau basiert auf dem sowohl in der Gesamtzahl als auch im Verhältnis zu den Professuren hohen Output der Fächergruppen Wirtschaftswissenschaften (Diplom FH) und Sprach- und Kulturwissenschaften (Lehramt sowie zu einem Viertel Diplom (Uni)). In Bezug auf den Kennwert Arbeiten je wissenschaftliches Personal sind die Abweichungen der Hochschulregionen voneinander größer und liegen zwischen einer und drei Abschlussarbeiten pro Jahr.

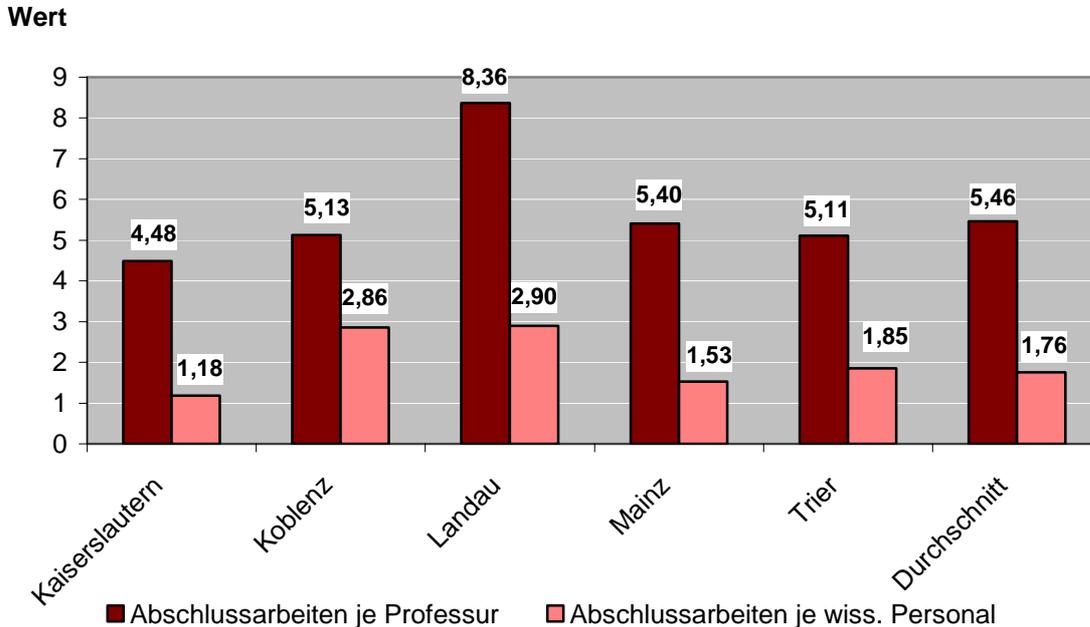
Interpretationen dieser Werte sind schwierig, da keine Informationen darüber vorliegen, ob es Unterschiede im Fächervergleich hinsichtlich des Arbeitsaufwands gibt und diese verantwortlich für die Unterschiede sind. Nimmt man einen einheitlichen Arbeitsaufwand an, so zeigen sich mit der Ausnahme der Hochschulregion Landau auf der Ebene der Professuren keine nennenswerten Unterschiede. Anders verhält es sich auf der

²⁰ Dissertationen der Medizin sind in Umfang und Betreuungsaufwand nicht ohne weiteres mit Dissertationen anderer Fächergruppen vergleichbar, da sie in der Regel studienbegleitend verfasst werden. In Rheinland-Pfalz gibt es diese Fächergruppe nur in der Region Mainz.

²¹ Es sind keine Aussagen über die Verteilung der Zahl der betreuten Arbeiten auf Ebene der Professuren möglich, da die Daten lediglich für ganze Fächer und Standorte vorliegen.

Ebene des wissenschaftlichen Personals, wo es dann klare Unterschiede zwischen den Hochschulregionen gäbe.

Abb. 11: Verhältnis Diplom-, Magister-, Examens-, Bachelor- und Masterarbeiten je Professur sowie je Anzahl des wiss. Personals (ohne Fächergruppe Medizin) nach Hochschulregionen²²



Quelle: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz.

3.2.3 Raumbezug der Abschlussarbeiten

Bislang lagen keine Daten zu regionalen Bezügen der Abschlussarbeiten in Rheinland-Pfalz vor. Daher wurde der regionale Bezug wie auch bei den Drittmitteln mittels einer durch das Untersuchungsteam durchgeführten Professorenbefragung erhoben. Die absoluten Werte wurden dabei hochgerechnet, indem die sekundärstatistischen Daten mit den Ergebnissen der Befragung verschnitten wurde. Die genaue Vorgehensweise bei der Hochrechnung ist in der Langfassung beschrieben.

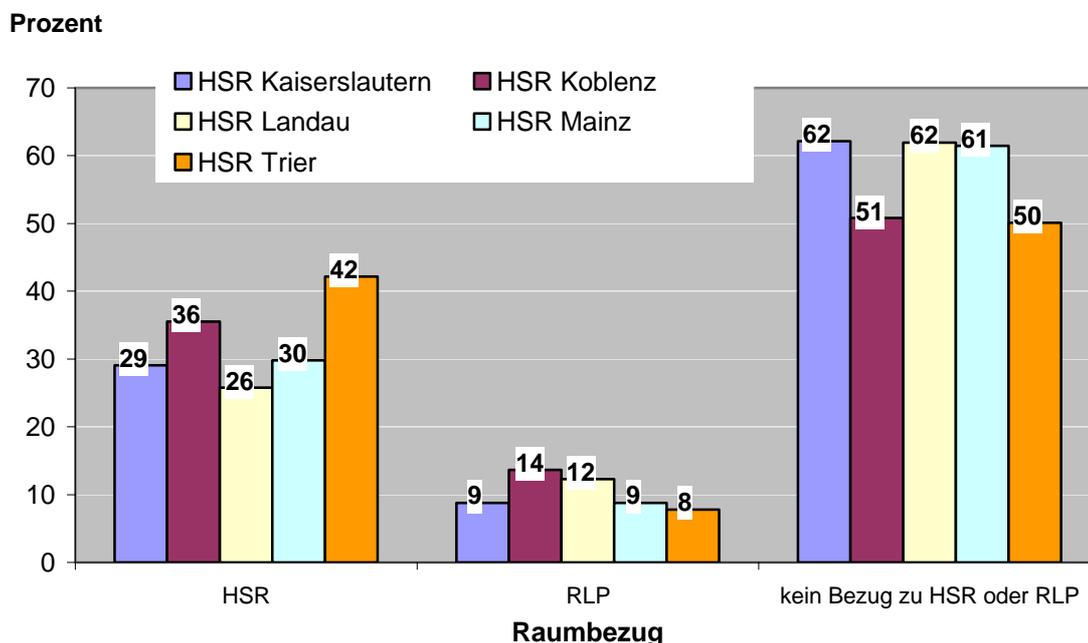
In den Hochschulregionen Trier und Koblenz haben 724 bzw. 676 und damit etwa 50% der Diplom-, Magister-, Examens-, Bachelor- und Masterarbeiten dieser Regionen einen Bezug zur jeweiligen Hochschulregion oder zu Rheinland-Pfalz. In den Hochschulregionen Kaiserslautern (520), Landau (589) und Mainz (896) weisen diesen Bezug ca. 38% der Abschlussarbeiten auf.

Die Hochschulregion Trier ist die Hochschulregion, innerhalb derer der Anteil der hier betrachteten Abschlussarbeiten mit einem räumlichen Bezug zur Hochschulregion am höchsten ist (42%). Relativ hoch ist dieser Anteil noch in der Hochschulregion Koblenz (36%). Nach absoluten Werten liegt hier allerdings die Hochschulregion Mainz mit 692

²² Da in der Fächergruppe Medizin keine schriftlichen Abschlussarbeiten verfasst werden, wurde auch das entsprechende Personal in dieser Abbildung ebenfalls nicht berücksichtigt. Dies betrifft die Hochschulregion Mainz. Bezieht man die Professuren und das wissenschaftliche Personal der Medizin ein, ergeben sich die Werte 4,53 Abschlussarbeiten je Professur und 1,23 Abschlussarbeiten je wiss. Personal

Arbeiten an der Spitze, gefolgt von den Hochschulregionen Trier (611), Koblenz (488) sowie Kaiserslautern und Landau (jeweils 399).

Abb. 12: Vergleich der Hochschulregionen nach Raumbezug der Diplom-, Magister-, Examens-, Bachelor- und Masterarbeiten (relativ)



Quelle: Eigene Erhebungen

Deutliche Unterschiede treten beim Vergleich der Hochschulregionen nach dem Raumbezug der innerhalb dieser erstellten Dissertationen hervor. Der Anteil der Arbeiten mit Regions- und Landesbezugs ist in der Region Trier mit 56 % von 104 Dissertationen am höchsten, es folgen Mainz (17 % von 521) und Kaiserslautern (14 % von 103). Keine der in den Hochschulregionen Koblenz (12 Dissertationen) und Landau (34 Dissertationen) verfassten Arbeiten hatte einen räumlichen Bezug zur Hochschulregion oder zu Rheinland-Pfalz.

Eine Abbildung zum regionalen Bezug der Abschlussarbeiten nach Fächergruppen ist in der Langfassung enthalten. Sie zeigt, dass ein hoher Regional- und Landesbezug insbesondere in den Fächergruppen Ingenieurwissenschaften und Bauingenieurwissenschaften zu verzeichnen ist, gefolgt von Politik- und Sozial- sowie Sprach- und Kulturwissenschaften. Geringe regionale Bezüge finden sich vor allem bei den Fächergruppen Kunst/ Kunstwissenschaften, den sonstigen Fächern und in nicht ganz so starkem Maße bei den Rechts- und den Wirtschaftswissenschaften.

Resümierend ist festzustellen, dass etwa 50% aller Abschlussarbeiten in den Hochschulregionen Trier und Koblenz einen räumlichen Bezug zu der jeweiligen Hochschulregion selbst bzw. zu Rheinland-Pfalz aufweisen. In der Hochschulregion Landau (37%) sowie in den Hochschulregionen Kaiserslautern und Mainz (beide 35%) ist dieser Anteil wesentlich niedriger. Der Unterschied zwischen der starken Verbindung zur Hochschulregion und der weitaus schwächeren Verbindung zum Land zeigt, dass die unmittelbare räumliche Nähe anscheinend von großer Bedeutung ist, wenn eine Verbindung der Abschlussarbeit zur regionalen Praxis gesucht wird. Insgesamt variiert die Stärke des regionalen Bezugs zwischen den Hochschulregionen beträchtlich.

Angesichts der Tatsache, dass die primäre Aufgabe einer Abschlussarbeit im Nachweis der Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten besteht, sind diese Werte insgesamt als erstaunlich hoch zu bezeichnen. Sie können als Beleg dafür betrachtet werden, dass auch diese Form des personenungebundenen Wissenstransfers der Hochschulen eine beträchtliche regionalwirtschaftliche Bedeutung hat. Unklar ist derzeit noch, ob die Initiative für die Kooperation im Rahmen von Abschlussarbeiten stärker von den Studierenden oder stärker von regionalen Akteuren wie Unternehmen, Verbänden, Kammern oder sonstigen Organisationen ausgeht. Dies wäre aus zwei Gründen aber interessant zu wissen: erstens um zu erkennen, inwieweit die regionalen Akteure dieses Potenzial an den Hochschulen bereits kennen und nutzen; zweitens um zu überlegen, inwieweit die Rekrutierungsmöglichkeiten für hoch qualifizierte Fachkräfte über den Einstieg mit einer Abschlussarbeit bereits genutzt werden.

3.3 Publikationen

3.3.1 Umfang der Publikationstätigkeit

Bislang lagen keine vollständigen Daten zum Umfang und überhaupt keine Daten zum regionalen Bezug der Publikationstätigkeit an Universitäten und Fachhochschulen vor. Hierzu werden im Folgenden die Ergebnisse der Professorenbefragung vorgelegt. Die Angaben der Institute sind sehr unterschiedlich und ermöglichen keine detaillierte Auswertung. Daher wurden sie in die Betrachtung der Publikationen nicht einbezogen. Die Gesamtzahl der Publikationen wurde anhand des Rücklaufs der Befragung auf Hochschulregionsebene hochgerechnet.²³

Um die Auswertung der Daten übersichtlicher zu gestalten wurden die 12 Publikationsarten in vier Kategorien zusammengefasst. Die Publikationen sind dabei anhand der Textform, in der sie veröffentlicht werden verknüpft worden. Die Tab. 7 zeigt die vier Gruppen im Überblick.

Tab. 7: Gruppenbildung anhand der Textform

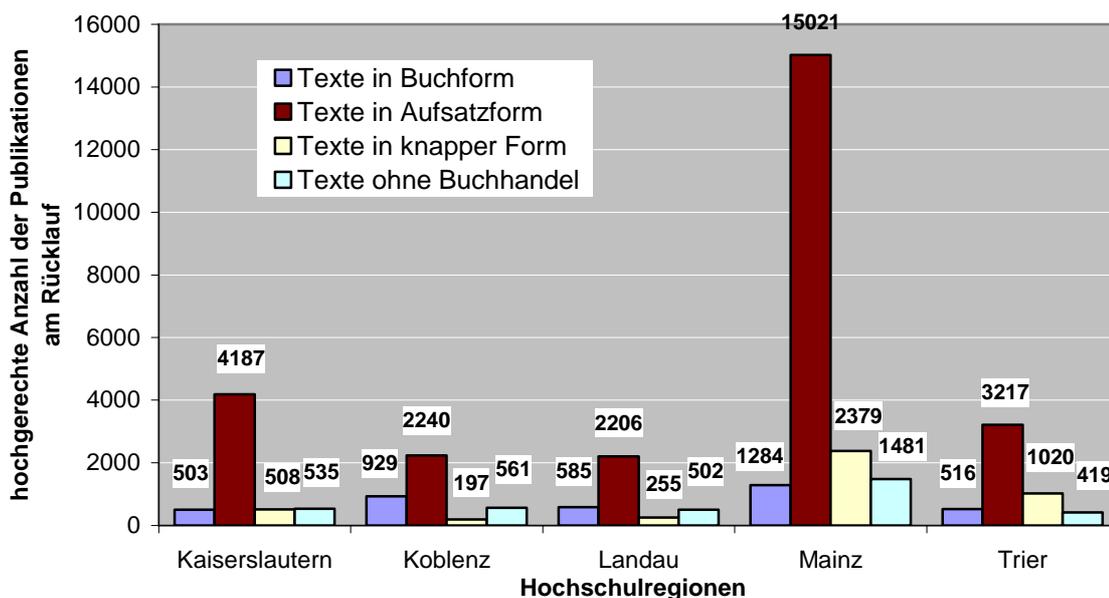
Gruppenname	Gruppenzugehörigkeit
Kategorie I: Texte in Buchform	Monographien, Herausgeberschaften
Kategorie II: Texte in Aufsatzform	Beiträge in Sammelbänden, Zeitschriftenaufsätze
Kategorie III: Texte in kurzer Form	Kommentare, Rezensionen, Lexikonbeiträge, Gutachten
Kategorie IV: Texte ohne Buchhandel	Graue Literatur, Internetpublikationen, Sonstige

Quelle: Eigene Darstellung.

Werden diese zusammengefassten Gruppen nun für die einzelnen Hochschulregionen aufgeschlüsselt, ergibt sich in Bezug auf die quantitative Bedeutung folgendes Bild:

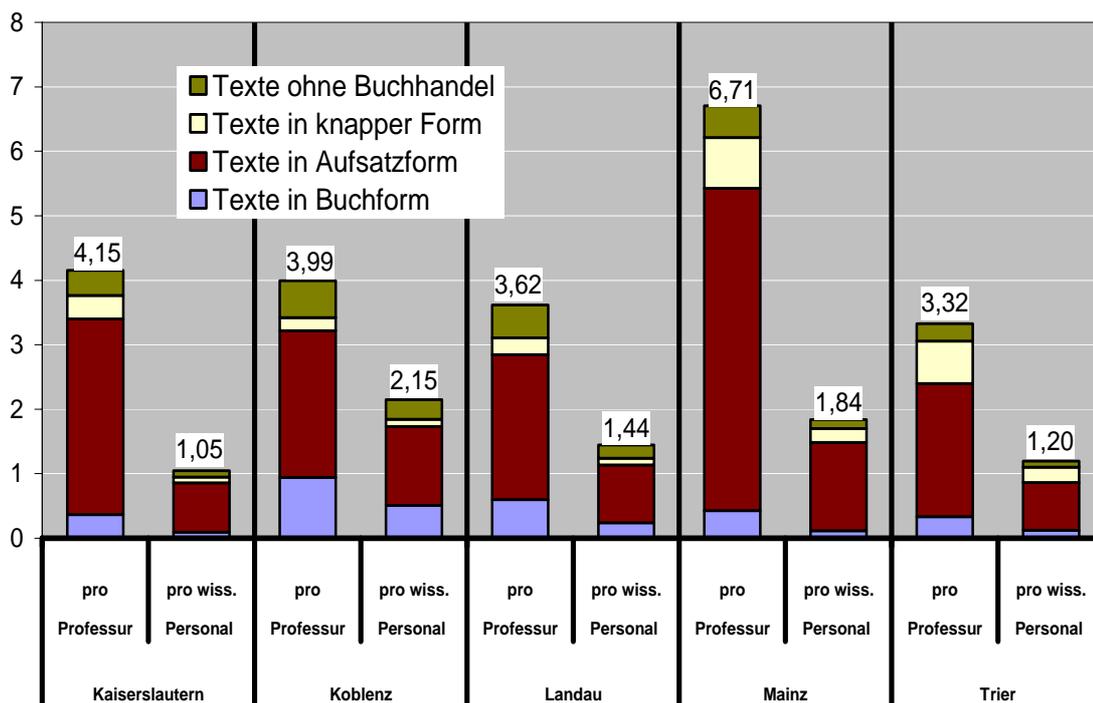
²³ Zum genauen Vorgehen vgl. in der Langfassung Kapitel 9.3 Vorgehensweise und Datenbasis der Untersuchung. Im Gegensatz zu allen übrigen in dieser Untersuchung bearbeiteten personenungebundenen Transferwegen liegen zu den Publikationen keine Daten der amtlichen Statistik vor. Daher sind die Aussagen zu den Publikationen, die sich ausschließlich auf die eigene Professorenbefragung stützen, mit höherer Unsicherheit behaftet.

Abb. 13: Verteilung der Textform-Kategorien nach Hochschulregionen (absolut)



Quelle: Eigene Erhebung.

Abb. 14: Anzahl der Publikationen nach Regionen pro Jahr und Professur bzw. wiss. Personal



Quelle: Eigene Erhebung, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Werden die gleichen zusammengefassten Daten nun für die Regionen pro Jahr und pro wiss. Mitarbeiter bzw. pro Professur berechnet, relativiert sich dieses Bild (vgl. Abb. 14). Mainz bleibt bei den Gesamtveröffentlichungen je Professur und je wissenschaftlichem Personal im Landesvergleich sehr stark. Auf das wissenschaftliche Personal bezogen sind in der Region Koblenz die Werte am höchsten. Die Werte zeigen, dass die Ausstattung der Hochschuleinrichtungen eine wichtige Einflussgröße des Publikati-

onsgeschehens ist. Bei einer Bewertung der Ergebnisse muss ebenso beachtet werden, dass Unterschiede in Umfang und Qualität der Publikationen bei dieser Erhebung nicht berücksichtigt werden konnten. Ein Ausbau sowie eine qualitative Gewichtung bei der Erfassung der Publikationstätigkeit ist für eine so wichtige Beurteilung dieses Teils der Leistungsabgabe der Hochschulen Rheinland-Pfalz u.E. wünschenswert.

3.3.2 Die regionale Bedeutung der Publikationen

Für die Fragestellung der Untersuchung ist nicht nur die Anzahl und die Verteilung der jeweiligen Publikationsarten von Interesse, sondern außerdem der regionale bzw. rheinland-pfälzische Bezug der veröffentlichten Forschungsarbeiten. Daher werden im Folgenden die Untersuchungsergebnisse ausgesuchter Publikationsarten auf ihren Raumbezug hin analysiert. Erwartungsgemäß ist der regionale Bezug der Publikationen insgesamt deutlich geringer ist als bei der Drittmittelforschung und den Abschlussarbeiten, da Publikationen in erster Linie der Verständigung innerhalb der Wissenschaftlergemeinschaft dienen. Die Verteilungen des Raumbezugs für die Summe der erhobenen Publikationen nach Hochschulregionen ist ähnlich wie in den vorigen Kapiteln die Summe aus Regions- und Landesbezug ist in den Regionen Trier (22,4 %) und Koblenz (17,1 %) am höchsten.

3.3.3 Fazit

Mit den dargestellten Ergebnissen liegen hier erstmalig Informationen zu Umfang und Struktur der Publikationstätigkeit der Hochschulen eines Bundeslandes vor.

Die Ergebnisse zeigen erwartungsgemäß große Unterschiede der Publikationstätigkeit in den fünf Hochschulregionen des Landes, die im Wesentlichen auf die unterschiedliche Größe und Fächerstruktur der Hochschulen zurückgeführt werden können. Der Bezug der Publikationen zu Themen aus der jeweiligen Hochschulregion bzw. dem Land Rheinland-Pfalz ist erwartungsgemäß geringer als bei der Drittmittelforschung und bei den Abschlussarbeiten. In Bezug auf bestimmte Publikationsarten ergibt sich allerdings relativ gesehen ein höherer regionaler Bezug, vor allem bei Internetpublikationen und grauer Literatur.

Der hier eingeschlagene Weg, einen zentralen Bereich der Leistungsabgabe von Hochschulen in einer Kombination der Auswertung von Sekundärstatistiken und einer Professorenbefragung zu ermitteln, erscheint uns Erfolg versprechend. Die Hochschulen selbst müssten ein Interesse haben, über diesen wichtigen Teil ihres Leistungsspektrums klare Informationen zu haben. Dabei sollte in Zukunft wahrscheinlich die Steigerung der Beteiligung an der Erhebung und die Hereinnahme qualitativer Angaben eine höhere Bedeutung haben als die Frage nach dem regionalen Bezug der Publikationen. Wünschenswert wäre auch eine Verzahnung mit den Erhebungen des Centrums für Hochschulentwicklung (CHE), die bislang nur Teile der Fächer und nur Universitäten erfassen.

3.4 Patente und Dienstleistungen

Patente stellen ein wichtiges Ergebnis solcher Forschungsleistungen dar, die technische Innovationen hervorbringen und ein Potenzial zur wirtschaftlichen Verwertung aufweisen. Ein vollständiges Bild der Innovationsaktivität an Hochschulen bieten sie nicht, da sich die Hochschulen ihrer Aufgabenstellung als auch ihres Selbstverständnisses nach primär mit Grundlagenforschung beschäftigen. Gerade diese Erkenntnisse sind nicht schutzfähig, können jedoch an anderer Stelle aufgegriffen werden und dort zu konkreten technischen Neuerungen und damit auch zu weiteren Patenten entwickelt werden. Im Unterschied dazu investieren Unternehmen hauptsächlich aus einem konkreten Anwendungs- und Verwertungsinteresse in Forschung und Entwicklung. Daher ist es folgerichtig, dass der weitaus größte Anteil der technologischen Neuerungen und Patente auf die Forschungsleistungen der Wirtschaft zurückgehen.

Erfindungen und Patente sind für Hochschulen und öffentlich geförderte Forschungseinrichtungen auch in wirtschaftlicher Hinsicht von Bedeutung, da über Lizenzvereinbarungen zur Nutzung der Patente zusätzliche Einnahmen erwirtschaftet werden können. Aus volkswirtschaftlicher und regionalwirtschaftlicher Perspektive stellt sich die Frage, inwieweit die Nutzung der Erfindungen und Patente zur Steigerung der Innovationsaktivitäten beitragen und wie sich diese auf einzelne Regionen auswirkt. Dieser Aspekt wird in Kapitel 7 dieser Studie behandelt.

Im Folgenden wird die Patentaktivität rheinland-pfälzischer Hochschulen analysiert. Dabei ist es möglich, die nicht als Patent angemeldeten Erfindungen einzubeziehen, da Arbeitnehmer seit der Änderung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes²⁴ vom Januar 2002 generell verpflichtet sind, jede so genannte „Dienstleistung“ an ihren Arbeitgeber zu melden. Dienstleistungen sind solche Erfindungen, die direkt im Rahmen der Beschäftigung zustande kommen oder in direkter Verbindung zur Tätigkeit des Erfinders an seiner Arbeitsstelle stehen. Dieser Meldepflicht unterliegen nur patent- oder gebrauchsmusterfähige Erfindungen. Entsprechend wird hier unter einer Erfindung der rechtlichen Definition folgend generell eine ‚technische Sache‘ verstanden.²⁵ Der Arbeitgeber hat das Recht, eine gemeldete Erfindung in Anspruch zu nehmen, womit dann alle Rechte bezüglich der Verwertung auf ihn übergehen. Der Erfinder muss im Gegenzug eine angemessene Vergütung erhalten. Eine Freigabe, also das Zurückfallen des Nutzungsrechtes an den Erfinder, erfolgt, falls der Arbeitgeber die Erfindung nicht innerhalb von vier Monaten nach der Meldung in Anspruch nimmt oder vorher bereits schriftlich freigibt.

²⁴ Deutsches Gesetz über Arbeitnehmererfindungen i.d.F.v. 18.01.2002, BGBl. I, Nr. 4/2002

²⁵ Vgl. Struck, Norbert (1998): Kommentar: Erfindung, in: <http://www.patentgesetz.de/kommentar/erfindung.htm>, (Stand: 12.1998, Abfrage am: 24.02.2006).

Tab. 8: Anzahl der Erfindungen, Patentanmeldungen und Freigaben an rheinland- pfälzischen Hochschulen im Zeitraum 2002 bis 2005

	Erfindungsmeldungen	Patentanmeldungen	Freigaben
TU Kaiserslautern	61	10	13
Uni Koblenz-Landau	4	0	2
Uni Mainz	126	52	10
Uni Trier	5	1	4
FH Bingen	4	3	0
FH Kaiserslautern	11	2	2
FH Koblenz	10	6	2
FH Trier	4	0	1
Hochschulen gesamt	225	74	34
Forschungseinrichtungen	93	43	k. A.
Summe	318	117	k. A.

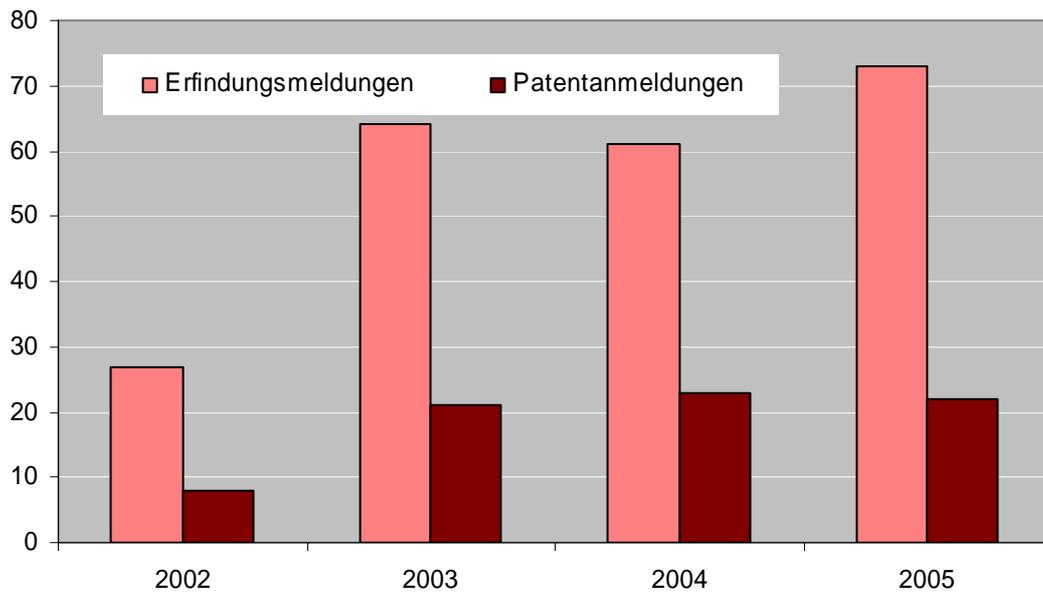
Quelle: Innovations-Management GmbH 2006, eigene Erhebung

Erfindungsmeldungen an rheinland-pfälzischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen werden seit 2002 zentral bei der Innovations-Management GmbH (IMG) erfasst. Die dort verfügbaren Informationen umfassen eine Zuordnung der Erfindungsmeldungen nach Institution, Meldungsdatum und 11 Sachgebieten. Neben diesen Angaben zu Erfindungen sind bei der Innovations-Management GmbH Informationen zu Patentanmeldungen²⁶ und Freigaben verfügbar. Angesichts der hier zugrunde liegenden Definition einer Erfindung als ‚technische Sache‘ ist zu erwarten, dass Universitäten und Fachhochschulen ohne ingenieur- oder naturwissenschaftliche Studiengänge eine geringere Zahl an Erfindungsmeldungen aufweisen. Insofern eignet sich die Angabe der Anzahl von Erfindungen und Patenten nicht als universaler Indikator für die Leistungsfähigkeit einer Hochschule in der Forschung, ermöglicht aber Aussagen hinsichtlich der wirtschaftlich relevanten Innovationsaktivitäten der eher technischen Fächer. Die Patente und Dienst-erfindungen der Forschungseinrichtungen wurden im Rahmen der Institutsbefragung erhoben.

Im Zeitraum 2002 bis 2005 wurden insgesamt 318 Erfindungsmeldungen verzeichnet und es wurden 117 Patentanmeldungen vorgenommen, was einem Anteil von 37 % der gemeldeten Erfindungen entspricht. Auf die Forschungseinrichtungen entfielen dabei 93 Erfindungsmeldungen und 43 Patentanmeldungen, welche sich wiederum auf acht der 21 befragten Einrichtungen verteilen. Beim Antwortverhalten der Forschungsinstitute ist allerdings auffällig, dass in drei von acht Fällen Patente, aber keine Dienst-erfindungen angegeben wurden²⁷. Die höchste Aktivität weist der ingenieurwissenschaftliche Bereich mit 54 Erfindungen und 25 Patenten auf. Auf den Bereich Mathematik/Informatik entfallen 15 Patente, während keinerlei Dienst-erfindungen angegeben wurden. Im naturwissenschaftlichen Bereich sind 3 Patente und 39 Erfindungsmeldungen zu verzeichnen.

²⁶ Da jede Erfindung generell mehrfach angemeldet werden kann, wird die so genannte Prioanmeldung erfasst, also die erste und somit prioritätsbegründende Patentmeldung. Mit dem Begriff Patent wird im Folgenden grundsätzlich auf die Prioanmeldung Bezug genommen, da lediglich diese in der Betrachtung von Interesse ist.

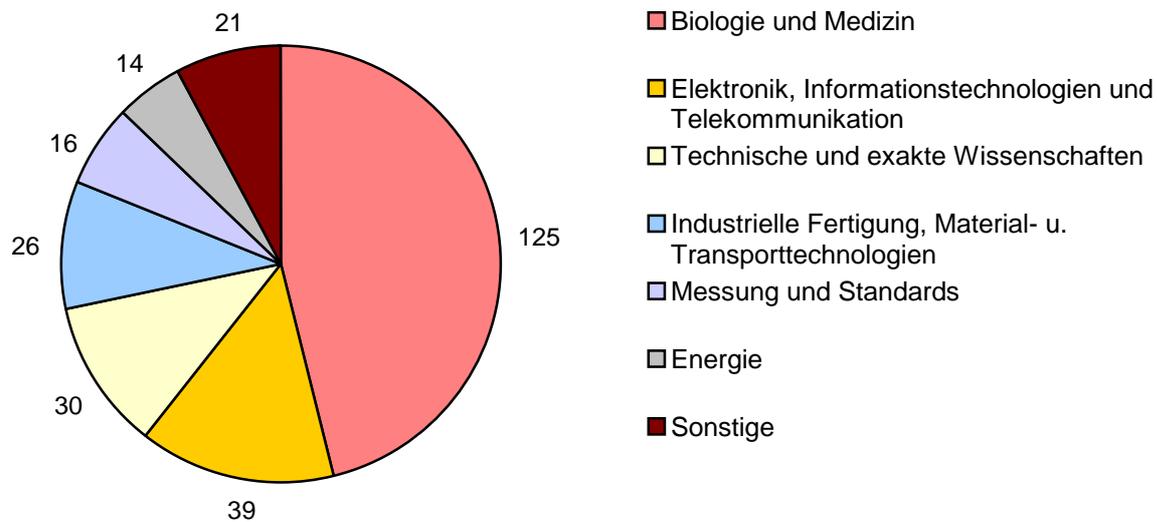
²⁷ Dies deutet darauf hin, dass das Konzept der Dienst-erfindung an den entsprechenden Einrichtungen möglicherweise nicht hinreichend bekannt ist oder nicht korrekt gehandhabt wird, da einer Patentanmeldung im Grunde eine Dienst-erfindung voraus geht.

Abb. 15: Entwicklung von Erfindungen und Patentanmeldungen im Zeitverlauf 2002-2005

Quelle: Innovations-Management GmbH 2006.

An den rheinland-pfälzischen Hochschulen (ohne Forschungsinstitute) wurden im Betrachtungszeitraum 225 Diensterfindungen registriert und 74 Patentanmeldungen vorgenommen. Freigegeben wurden lediglich 34 Erfindungen (15 %). Damit wurde in mehr als 50 % der Fälle eine Inanspruchnahme durchgeführt, ohne dass sich daraus bislang eine Patentanmeldung ergab. Eine Betrachtung im Zeitverlauf, wie sie in Abb. 15 dargestellt ist, lässt keinen eindeutigen Trend erkennen. Lediglich in 2002 liegt die Anzahl der Erfindungsmeldungen (sowie der Patente) mit 27 (8) weit unter dem Durchschnitt der übrigen drei Jahre. Dies ist vermutlich auf die Erfassung durch die IMG zurückzuführen, die aufgrund der Neuorganisation ihrer Tätigkeit im Jahre 2002 noch nicht alle Patente erheben konnte, diese dann mit leichter zeitlicher Verzögerung im Jahr 2003 erhob. Darauf weisen auch die höheren Werte in 2003 im Vergleich zu 2004 hin.

Bei einer Betrachtung der Erfindungsmeldungen nach Sachgebieten ist fest zu stellen, dass die einzelnen Erfindungen in den meisten Fällen mehreren Kategorien zugeordnet werden. Um Anteilswerte zu bilden, wird also die Anzahl der Zuordnungen zu einer der Kategorien durch die Anzahl der Zuordnungen insgesamt dividiert. Eine eindeutige Abgrenzung ist nicht möglich, da aus den Daten nicht zu erkennen ist, welchem Bereich eine Erfindung vorrangig zuzuordnen wäre. Eine Darstellung der 11 Kategorien und der Häufigkeit ihrer Nennungen findet sich in Abb. 16.

Abb. 16: Verteilung der Erfindungen nach Sachgebieten

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Daten der Innovations-Management GmbH 2006.

Resümierend wird festgehalten, dass die Hochschulen zwar primär im Bereich der Grundlagenforschung tätig sind, sie aber gleichwohl über ihre Erfindungen und Patente einen bedeutsamen Beitrag zu wirtschaftlich verwertbaren technischen Innovationen leisten. Diese Ergebnisse widersprechen dem Klischee, an Hochschulen würde im Elfenbeinturm über Dinge geforscht, die fernab der Lebenswirklichkeit in Wirtschaft und Gesellschaft lägen. Dies gilt für die untersuchten Forschungseinrichtungen, denen vom Land Rheinland-Pfalz erhebliche Fördermittel zufließen, in noch stärkerem Maße. Hier liegt die Aktivität im Bereich der Erfindungen und Patente deutlich höher, was in der reinen Konzentration auf Forschungstätigkeiten begründet ist.

Die Änderung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes 2002 ermöglicht es den Hochschulen, selbst am wirtschaftlichen Erfolg der Verwertung der Erfindungen teilzuhaben. In Rheinland-Pfalz wird die Verwertungstätigkeit durch die Innovations-Management-Gesellschaft unterstützt. Die Wissenschaftler selbst werden von den aufwändigen Patentanmeldungsverfahren und den damit verbundenen Kosten entlastet.

Die vorliegenden Daten erlauben keine Aussagen darüber, in welchem Maße die Erfindungen und Patente in regionalen Unternehmen zur Anwendung kommen. Wie in Kapitel 4 dieser Untersuchung dargestellt wird, lässt sich aber eine positive Auswirkung der öffentlich finanzierten Forschung auf die Anzahl der Patentanmeldungen nachweisen wie auch eine positive Auswirkung der Forschung an den Hochschulen auf das Wirtschaftswachstum.

3.5 Imageeffekte

Hochschulen und Forschungseinrichtungen haben auch eine Bedeutung als haushaltsnahe Infrastruktur in den Bereichen Bildung, Kultur, Sport oder Verkehr. Als Beispiele für das erweiterte kulturelle Angebot können Theater-, oder Musikaufführungen, Bibliotheken und Sport- und Parkanlagen genannt werden. Auch die Angebote an

öffentlichen Verkehrsmitteln an Hochschulstandorten sind oft umfassender und qualitativ besser, da sie durch viele Studierende benutzt und damit rentabler gemacht werden. Im Hinblick auf die Gesundheitsversorgung ist an Standorten mit Universitätskliniken eine besonders hochwertige Versorgung zu erwarten. Diese Leistungen einer hochschulbedingten Infrastruktur können auch von denjenigen Bürgern, die nicht als Studierende oder Beschäftigte der Universitäten tätig sind, wahrgenommen werden.

Aus der Perspektive der ökonomischen Standorttheorie werden diese Leistungen als weiche Standortfaktoren gedeutet. Damit sind diese Faktoren für Unternehmen wie auch für die Erwerbstätigen von großer Bedeutung, wenn Entscheidungen über die Ansiedelung oder den Verbleib zu treffen sind.

In dieser Studie wurde untersucht, wie diese infrastrukturellen Leistungen als weiche Standortfaktoren das Image einer Region prägen. Die realisierte Untersuchung zum Image einer Stadt bzw. einer Hochschulregion umfasste dabei verschiedene Aspekte:

- Haben Attribute, mit denen Universitätsstädte gern für sich werben wie jung, modern, und aufgeschlossen zu sein etwas mit den vielen jungen Studierenden und dem aktuellen Wissen aus den Hochschulen zu tun?
- Welche Auswirkungen haben die aufgrund der Hochschulen bestehenden besonderen kulturellen Angebote auf das Image und die Identität der Stadt?
- Inwieweit trägt die Forschung, insbesondere die Forschungskooperation mit Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, zur Stärkung der Innovationskraft und damit zum Image einer Region als innovativ, fortschrittlich, auf der Höhe der Zeit zu gelten, bei?
- Haben Städte und Regionen aufgrund ihrer Hochschulabsolventen einen besonderen Ruf bei Arbeitgebern, der sich positiv auf ihr Image auswirkt?

Diese Fragen wurden im Rahmen einer Befragung der Professorinnen und Professoren an den Hochschulen in Rheinland-Pfalz untersucht. Die Befragung erbrachte folgende Ergebnisse.

Den Hochschulprofessoren erscheinen die entsprechenden Hochschulstandorte tatsächlich fortschrittlich und modern sowie jung und lebendig. Die Attraktivität der Region für Unternehmer bzw. die regionale Wirtschaft schätzen die befragten Professoren als hoch ein, was durch die hohe Zustimmung auf die Aussage: „Die Unternehmen aus meiner Hochschulregion stellen gerne Absolventen der Hochschule als hochqualifizierte Fachkräfte ein.“ untermauert wird. Zustimmend bewerten die Befragten die Fragestellungen zu kulturellen und touristischen Angeboten. Demnach sehen die Hochschulprofessoren eine Verbesserung der Attraktivität des entsprechenden Angebotes durch die Existenz der Hochschuleinrichtungen. Schließlich zeigt sich, dass die Kooperation von Hochschulstandorten und der regionalen Wirtschaft aus Sicht der Professoren als sehr intensiv angesehen wird und die Hochschulen auch zu einem besonders guten Innovationsklima beitragen.

Diese Ergebnisse bilden die Sichtweise der Professorinnen und Professoren ab. Eine weiterführende Untersuchung sollte sich mit der Fragestellung beschäftigen, wie die Auswirkungen auf das Image einer Stadt oder Region aus der Sicht der Unternehmen, der Politik und der Bevölkerung beurteilt werden.

4 Regionalprofile

4.1 Methodik

Im Gegensatz zu den Ergebnissen in Bezug auf die Wirkungen der Leistungserstellung, die in monetären Größen erfasst werden und damit leicht nachvollziehbar in Euro dargestellt werden können, lassen sich die Ergebnisse der Leistungsabgabe nicht in einfachen Ziffern zusammenfassen. Die Ergebnisse zu den einzelnen Elementen des Leistungsspektrums der Hochschulen, wie Absolventen, Publikationen, Abschlussarbeiten, Forschungsprojekte oder Patente und Erfindungen werden jeweils in unterschiedlichen Dimensionen gemessen. Es ist daher schwer, ein Gesamtbild vom Leistungsspektrum einer Hochschulregion bzw. einer Hochschule zu gewinnen.

Im Rahmen der Untersuchung wurde daher eine Methode zur überblicksartigen Darstellung des Wissenstransfers in Form von Regionalprofilen entwickelt. Diese Form der Darstellung ermöglicht es, die verschiedenen Outputs und Regionalbezüge der rheinland-pfälzischen Hochschulregionen einheitlich darzustellen und miteinander zu vergleichen.

Das Regionalprofil einer Hochschulregion besteht aus zwei Abbildungen und enthält je sechs Indikatoren zu den Leistungen und zu deren regionalem Bezug (vgl. Abb. 17 und Abb. 18).

Abb. 17: Regionalprofil Hochschulregion x: Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs

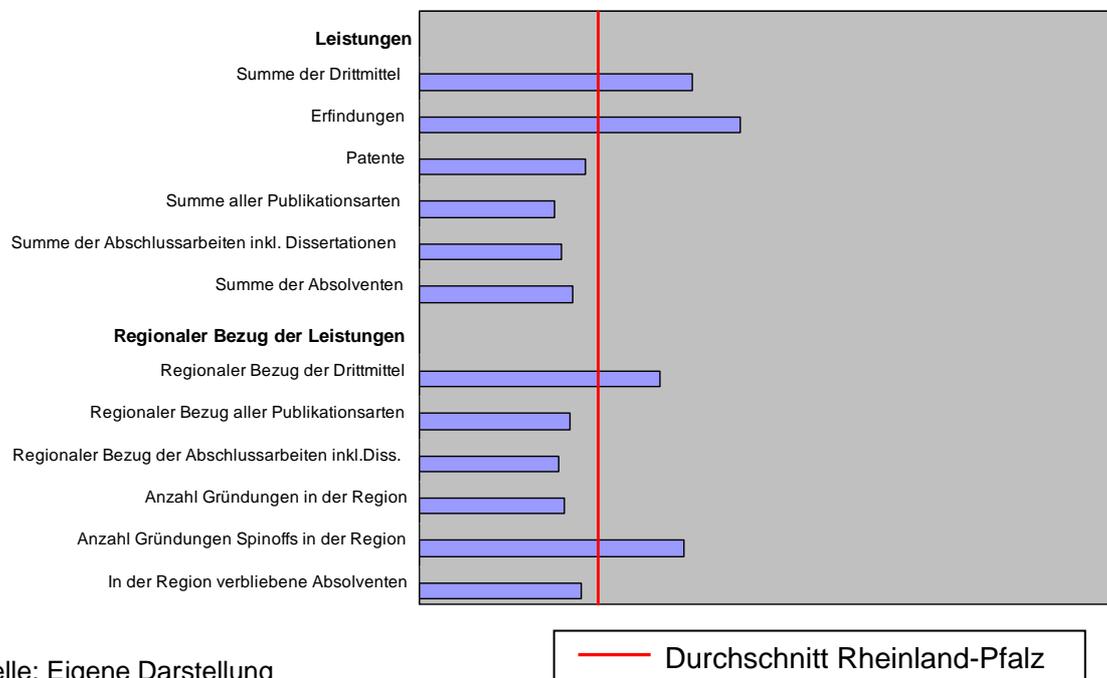
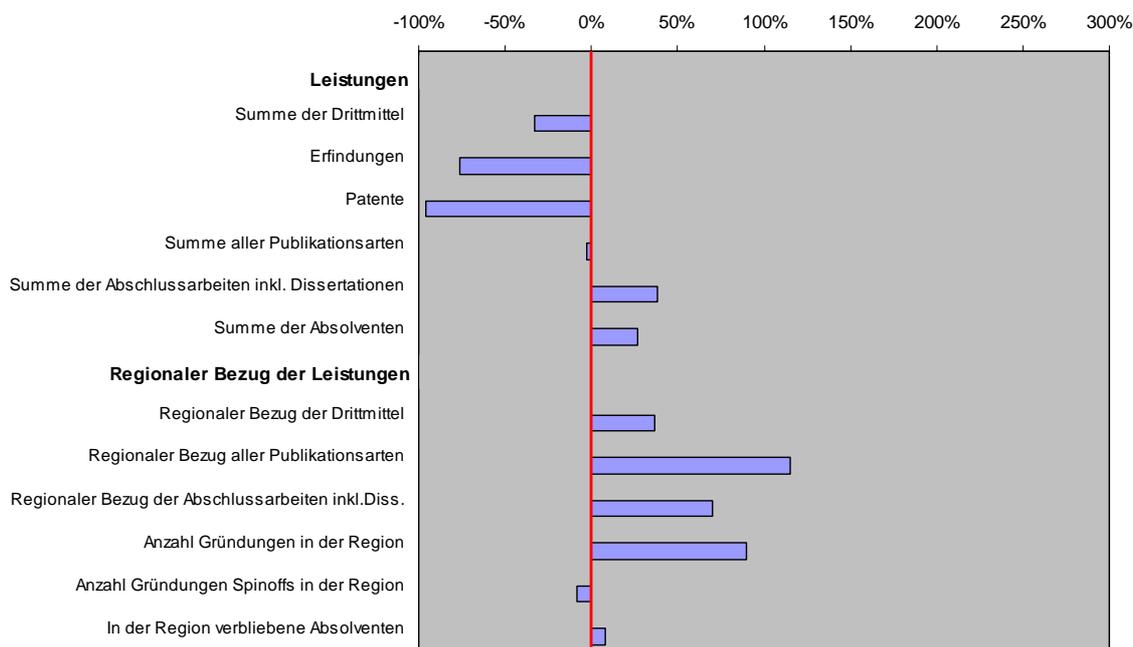


Abb. 18: Regionalprofil Hochschulregion x: Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs



Quelle: Eigene Darstellung

— Durchschnitt Rheinland-Pfalz

In der ersten Abbildung werden die Leistungen der Hochschulen der betreffenden Hochschulregion und der regionale Bezug dieser Leistungen in absoluten Werten dargestellt und dem Durchschnittswert für alle fünf Hochschulregionen in Rheinland-Pfalz gegenüber gestellt. Der Mittelwert der Indikatoren ist dabei durch eine senkrechte rote Linie gekennzeichnet.

In der zweiten Abbildung werden für die Hochschulregionen die Leistungen und deren regionaler Bezug in Relation zum wissenschaftlichen Personal dargestellt. Das Ziel besteht hier darin, Kennziffern zu erhalten, welche sowohl einen Vergleich der einzelnen Hochschulregionen als auch die Darstellung der verschiedenen Indikatoren auf einer einheitlichen Skala ermöglichen. Die Kennzahlen geben an, um wie viel Prozent der jeweilige Leistungsindikator (Output je wissenschaftliches Personal) in der Hochschulregion vom landesweiten Durchschnitt abweicht. Auch hier ist der Landesdurchschnitt in der Darstellung durch eine rote Linie markiert.

Es wäre durchaus möglich, auch andere Indikatoren für die Regionalprofile zu bilden. So kann es von Interesse sein, die Outputs und den regionalen Bezug auf die Ausgaben des Landes für die Hochschulen und Hochschulregionen zu beziehen. Die Regionalprofile könnten somit in Zukunft den jeweiligen Informationsbedürfnissen entsprechend konstruiert werden. Im Folgenden werden die Regionalprofile der fünf Hochschulregionen in Rheinland-Pfalz dargestellt.

4.2 *Regionalprofile der Hochschulregionen*

In den Regionalprofilen der fünf rheinland-pfälzischen Hochschulregionen sind die in den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichtes im einzelnen beschriebenen Leistungsindikatoren zu einem Gesamtbild zusammengefasst, so weit die Ergebnisse dies zuließen. Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Datenbasis für die einzelnen Indikatoren unterschiedlich ist, so stammen z.B. die Daten über Drittmittel oder Abschlussarbeiten aus der amtlichen Statistik, während die Zahlen zu den Publikationen aus der Professorenbefragung hochgerechnet wurden.

Die Profile können als Zusammenfassung der Einzelergebnisse genutzt werden oder aber auch umgekehrt als erste Orientierung über das Leistungsspektrum einer Hochschulregion mit der Möglichkeit, bei auffälligen Strukturen die Detailuntersuchungen heranzuziehen.

Bei der Durchsicht der Profile zeigen sich Muster und Unterschiede, die in aller Kürze angesprochen werden sollen. Dabei geht es nicht um eine abschließende Bewertung oder gar um ein Ranking der Hochschulregionen, sondern um das Auffinden von besonderen Mustern in den Profilen. Ob es sich dabei um Stärken oder Schwächen der Hochschulen in der jeweiligen Hochschulregion handelt, kann erst in einem Auswertungsprozess aller Beteiligten festgestellt werden.

Die Profile sollen dazu dienen, solche Prozesse anzustoßen.

Das Regionalprofil der Hochschulregion **Kaiserslautern** zeigt überdurchschnittliche Indikatorwerte im Forschungsbereich (Drittmittel, Erfindungen, Gründungen) sowie unterschiedliche Indikatorwerte bei Publikationen und im Lehrbereich (Absolventen, Abschlussarbeiten, Publikationen). Diese Muster sind sowohl bei den absoluten als auch bei den auf das wissenschaftliche Personal bezogenen Leistungsindikatoren festzustellen. Abgesehen von den Erfindungen bewegen sich die Abweichungen der relativen Leistungsindikatoren vom Landesdurchschnitt in einem Spektrum von plus/minus 30 Prozent.

Bei der Hochschulregion **Koblenz** zeigen sich deutliche Unterschiede der Profile bei den absoluten Werten einerseits und bei den Indikatoren mit Bezug auf das wissenschaftliche Personal andererseits. Bei den absoluten Werten liegt die Hochschulregion bei allen Indikatoren unter dem Landesdurchschnitt, ein Ergebnis das nicht überrascht und die Größenunterschiede im Lande widerspiegelt. Interessant ist das Profil der Indikatorenwerte mit Bezug auf das wissenschaftliche Personal. Die Lehrleistungen und die Publikationstätigkeit sind überdurchschnittlich, die forschungsbezogenen Indikatoren sind unterdurchschnittlich. Auffällig ist der ausgeprägte Regionalbezug der Leistungen, der auf eine starke regionale Verankerung der Hochschulen in der Region hinweist.

Für die Hochschulregion **Landau** ergibt sich ein ähnliches Profilbild wie für Koblenz. Dabei ist die Forschungsorientierung geringer und die Lehrorientierung stärker als in der Hochschulregion Koblenz. Der Indikator für die Publikationstätigkeit liegt geringfügig über dem Landesdurchschnitt. Die regionalen Bezüge sind ausgeprägt, aber schwächer als in der Hochschulregion Koblenz.

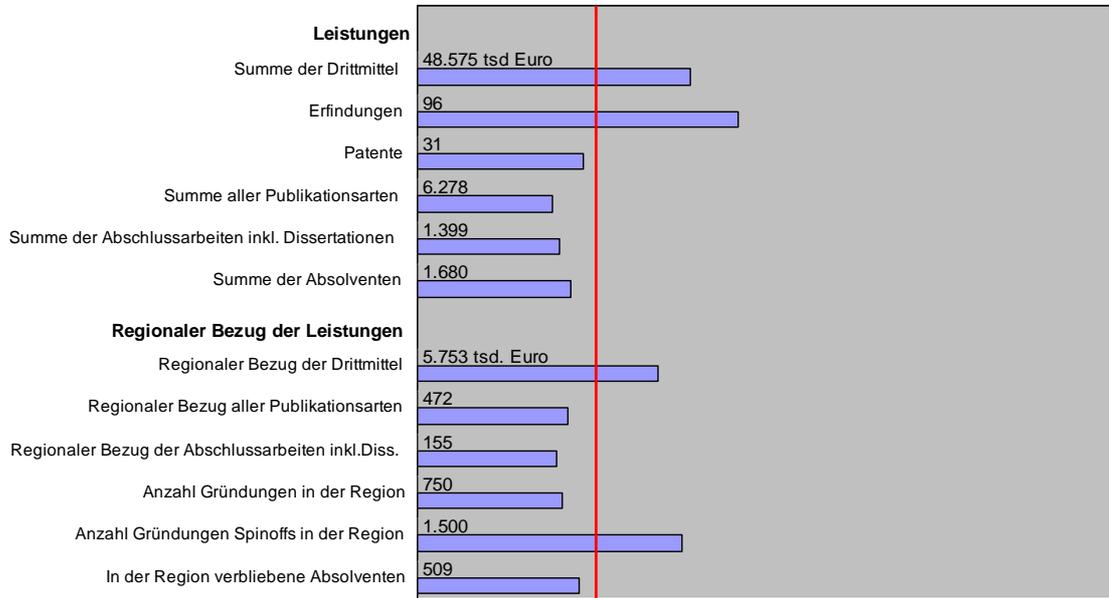
Wie zu erwarten, verdeutlicht das Profil der absoluten Werte für die Hochschulregion **Mainz** die große relative Bedeutung der Hochschulen in dieser Region für das Land. Das Profil der Indikatoren pro wissenschaftlich Beschäftigten verdeutlicht, dass neben der absoluten Größe die Ausstattung der Einrichtungen einer Hochschulregion von Bedeutung ist. Die Abweichungen der relativen Indikatoren vom Landesdurchschnitt sind eher gering, wenn man von dem Sonderfall der Patente absieht. Die regionalen Bezüge der Einrichtungen der Hochschulregion sind dagegen deutlich unterdurchschnittlich.

Die Hochschulen der Region **Trier** weisen bei den absoluten Indikatoren einige überdurchschnittliche Werte beim regionalen Bezug der Leistungen auf. Die auf das wissenschaftliche Personal bezogenen Indikatoren weisen auf eine unterdurchschnittliche Forschungs- und eine überdurchschnittliche Lehrorientierung hin. Die regionalen Indikatoren bestätigen den Eindruck der absoluten Zahlen und weisen auf eine ausgeprägte regionale Verankerung der Hochschulen der Region Trier hin.

Abschließend sei noch einmal betont, dass diese Darstellung und Interpretation der Profile aus unserer Sicht in erster Linie die Möglichkeiten der Gesamtdarstellung des Leistungsspektrums einer Hochschulregion verdeutlichen soll. Neben einer inhaltlichen Vertiefung der einzelnen Indikatoren z.B. durch die Berücksichtigung der Fächerstrukturen ist prinzipiell auch eine entsprechende Auswertung für einzelne Hochschulen möglich, soweit die Basisdaten dazu ausreichen.

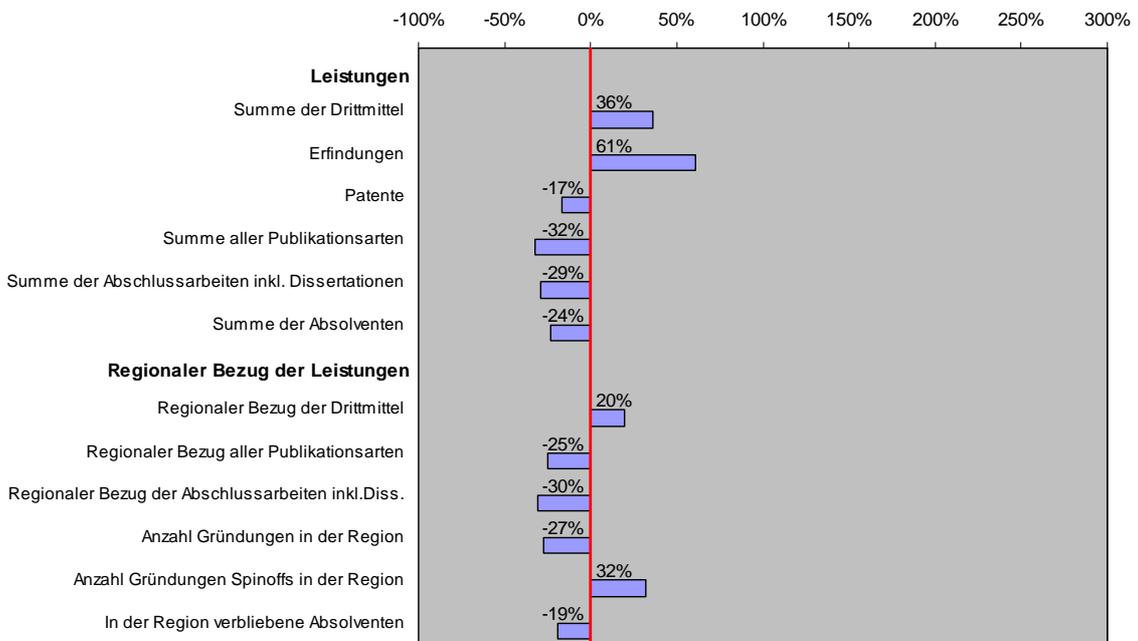
4.2.1 Regionalprofil der Hochschulregion Kaiserslautern (Zweibrücken, Pirmasens)

Abb. 19: Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (KL)



Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 20: Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (KL)

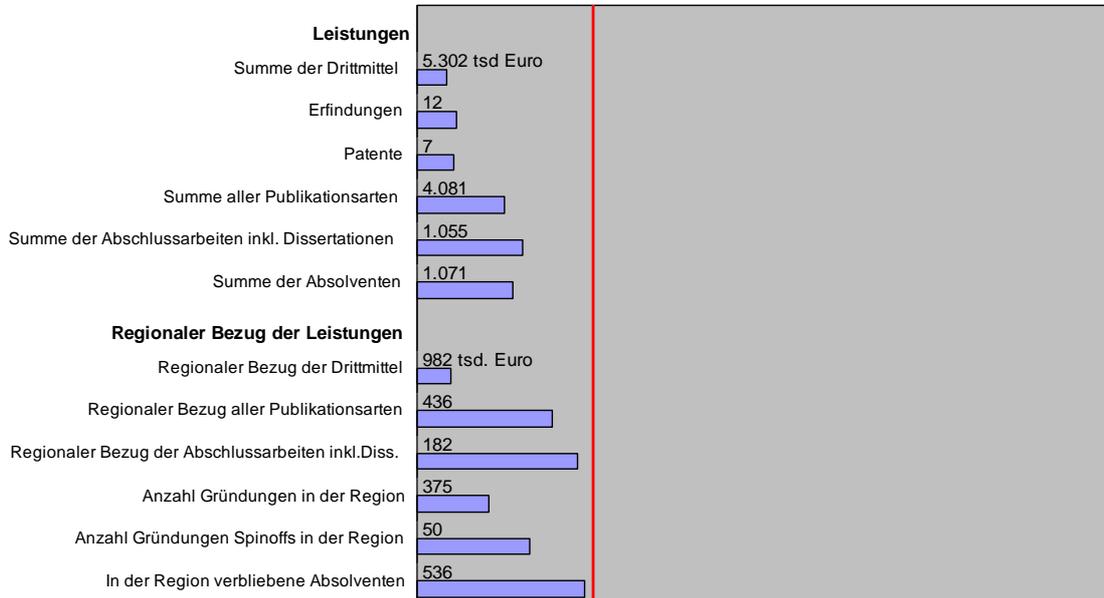


Quelle: Eigene Darstellung.

— Durchschnitt Rheinland-Pfalz

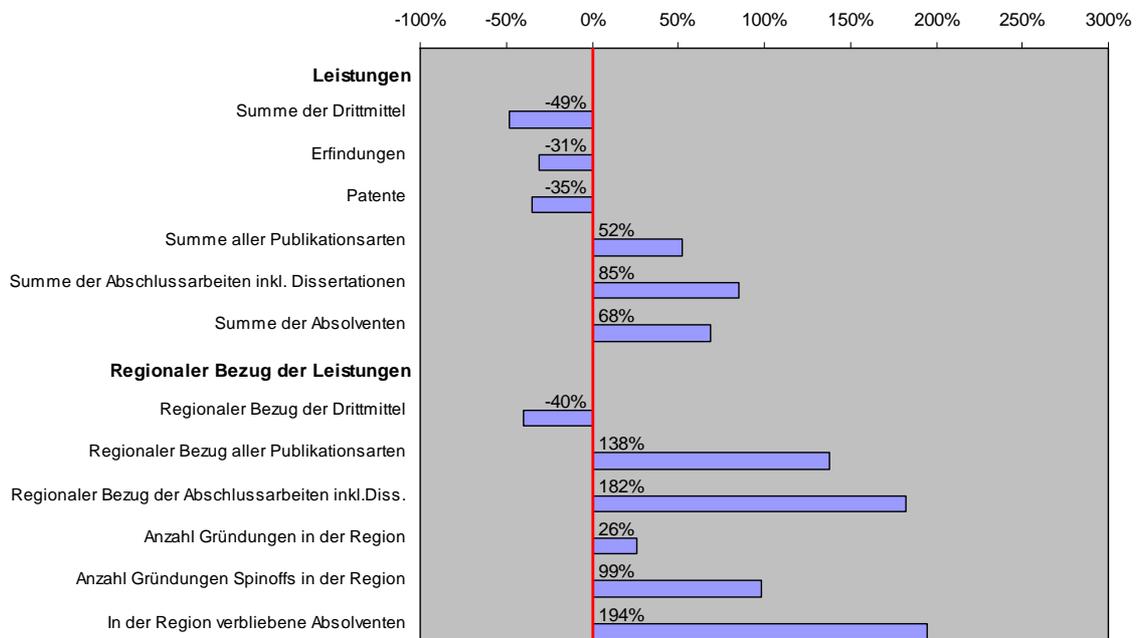
4.2.2 Regionalprofil der Hochschulregion Koblenz (Höhr-Grenzhausen, Remagen)

Abb. 21: Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (KO)



Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 22: Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (KO)

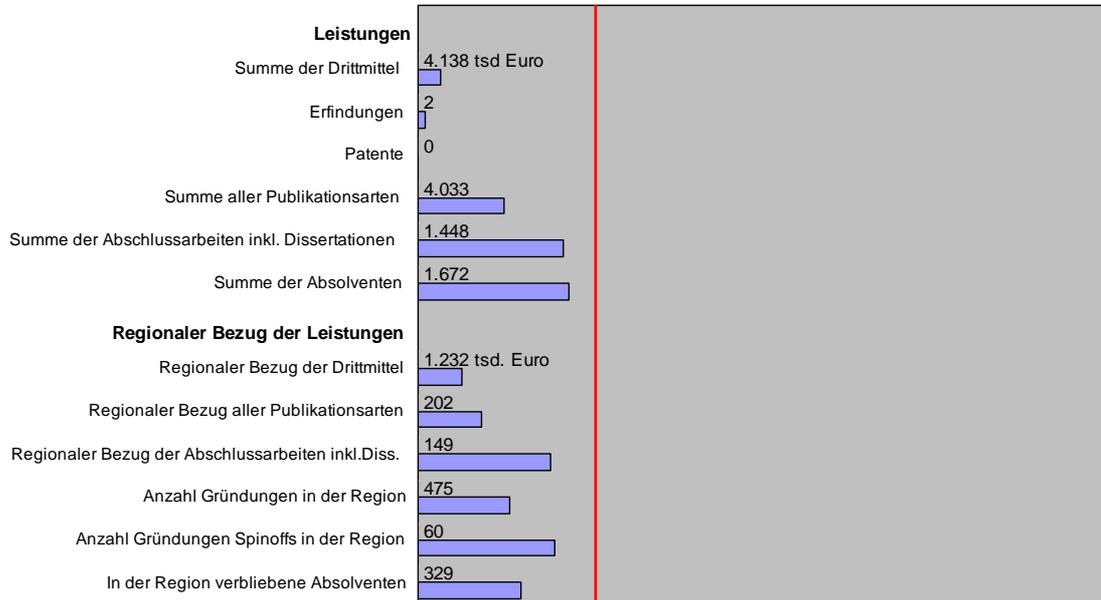


Quelle: Eigene Darstellung.

— Durchschnitt Rheinland-Pfalz

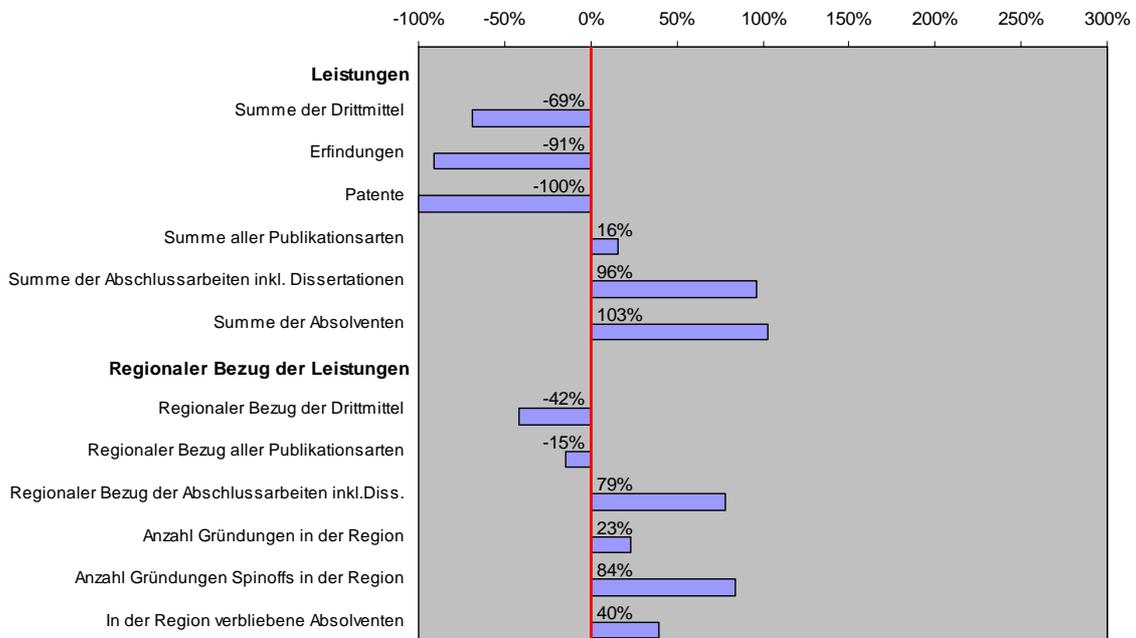
4.2.3 Regionalprofil der Hochschulregion Landau / Ludwigshafen / Worms / Speyer / Germersheim

Abb. 23: Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (LD)



Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 24: Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (LD)

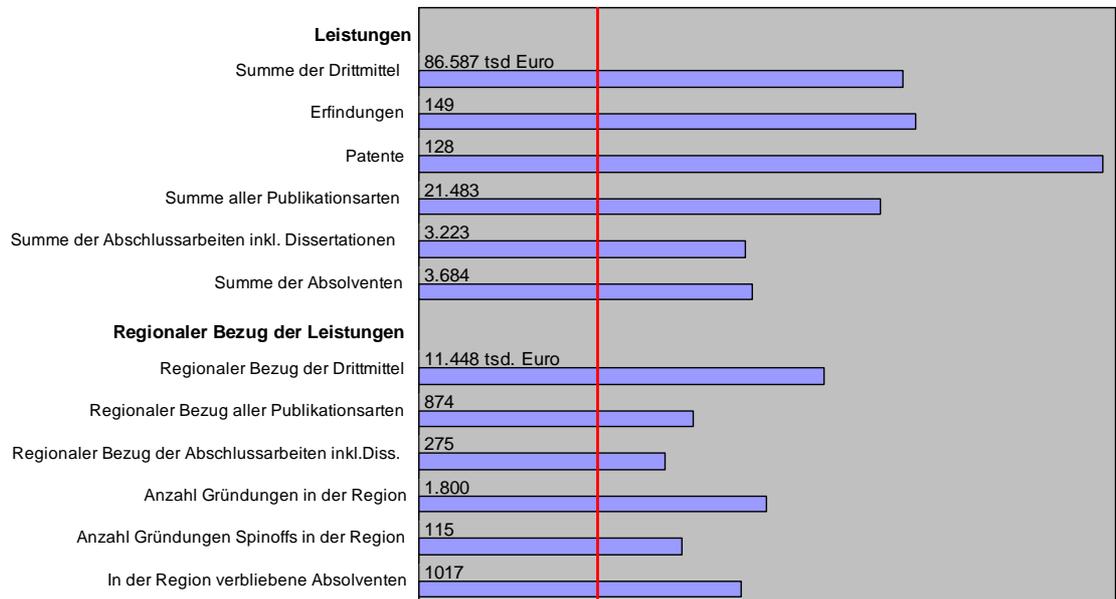


Quelle: Eigene Darstellung.

— Durchschnitt Rheinland-Pfalz

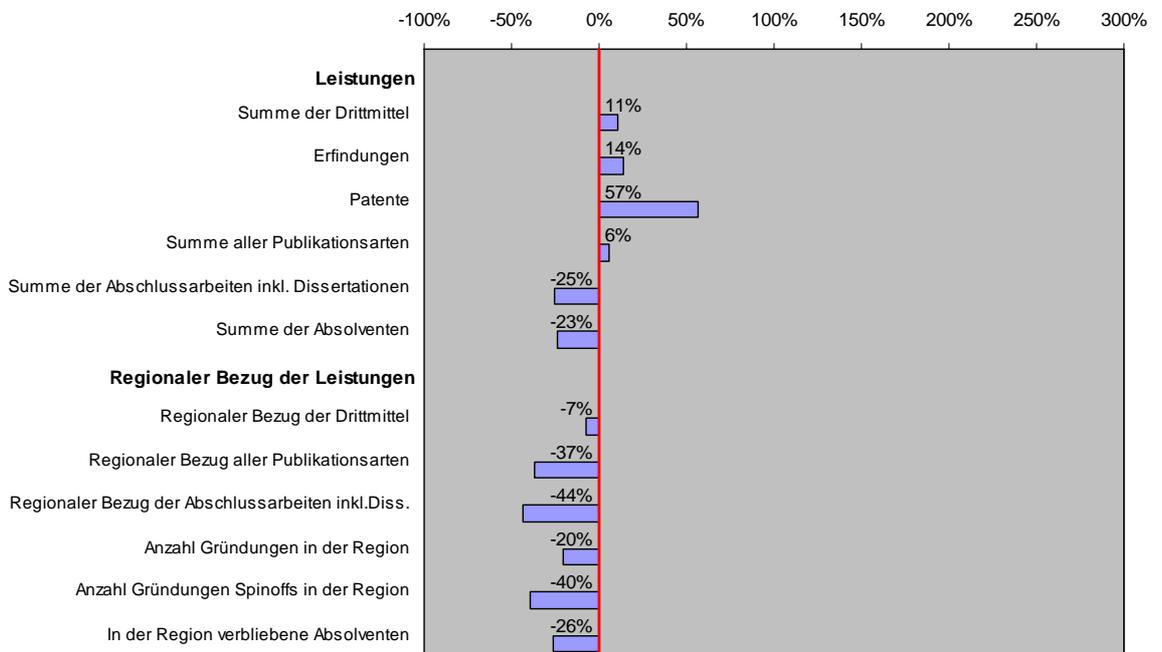
4.2.4 Regionalprofil der Hochschulregion Mainz / Bingen

Abb. 25: Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (MZ)



Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 26: Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (MZ)

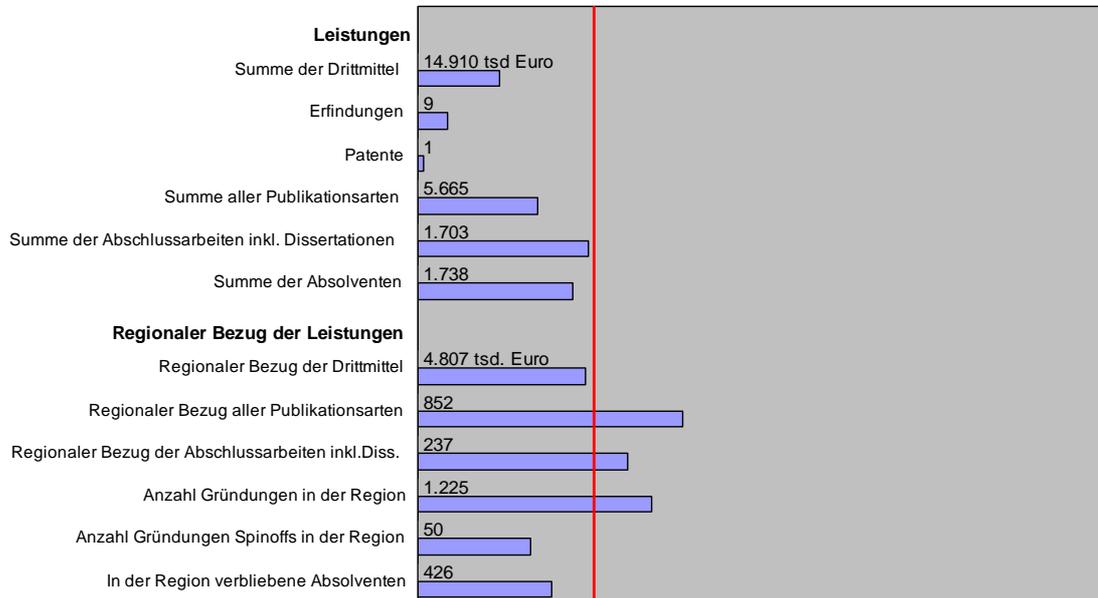


Quelle: Eigene Darstellung.

— Durchschnitt Rheinland-Pfalz

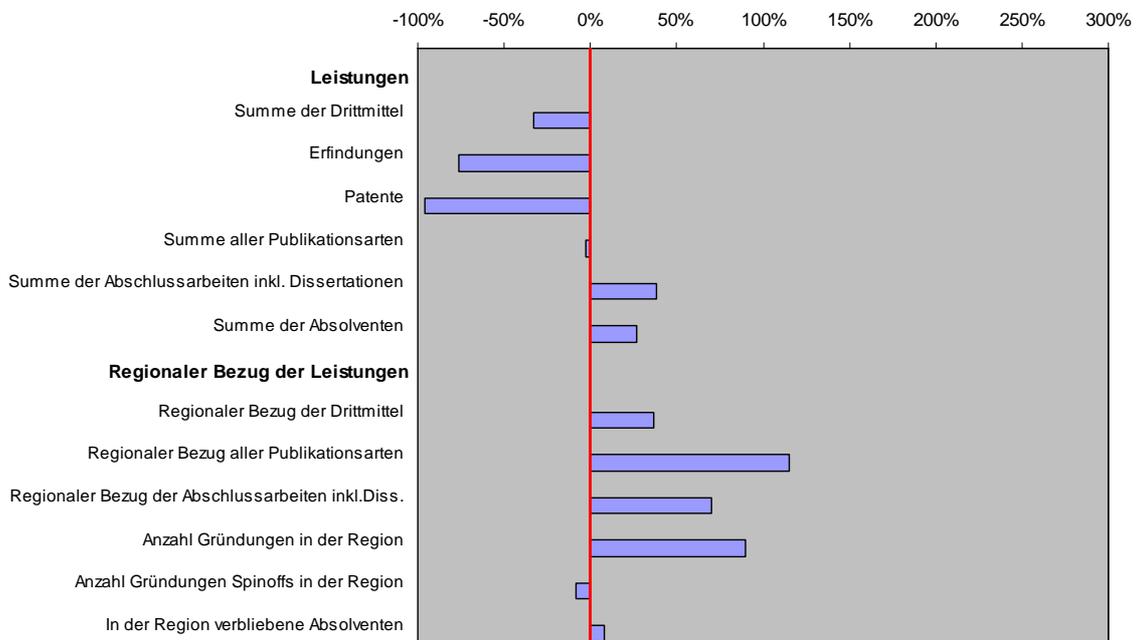
4.2.5 Regionalprofil der Hochschulregion Trier (Birkenfeld, Idar-Oberstein)

Abb. 27: Absolute Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (TR)



Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 28: Relative Werte der Leistungen und ihres regionalen Bezugs (TR)



Quelle: Eigene Darstellung.

— Durchschnitt Rheinland-Pfalz

5 Produktivitäts- und Wachstumseffekte von Hochschulen

Während in den Kapiteln der personengebundenen und der personenungebundenen Leistungsabgabe eine Quantifizierung der Outputs von Hochschulen vorgenommen wurde (vgl. Kap. 2 und 3), sollen hier die Wirkungen von rheinland-pfälzischen Hochschulen auf gesamtwirtschaftliche Outputgrößen des Landes analysiert werden. Dies bedeutet, dass der Fokus in diesem Kapitel darauf liegt, welche Effekte die Inputs Forschung und Ausbildung an Hochschulen auf die Produktivität und das Innovationsgeschehen ausüben.

Zur Analyse dieser Effekte werden zunächst Modelle über die funktionalen Abhängigkeiten zwischen den Inputs und den entsprechenden Outputs entwickelt. Die hierfür verwendeten (Wissens-)Produktionsfunktionen basieren auf anderen regionalwirtschaftlichen Studien und wurden an die vorliegende Fragestellung angepasst.

Daran anschließend wird mithilfe von Regressionsanalysen statistisch überprüft, ob die modellierten Wirkungszusammenhänge für den untersuchten Zeitraum in Rheinland-Pfalz Gültigkeit haben und wenn ja, welche Größenordnungen diese annehmen. Ziel der folgenden Analyse ist also die Quantifizierung funktionaler Abhängigkeiten. Dabei wird zunächst untersucht, wie Wissenskapital - neben Kapital und Arbeit - die Bruttowertschöpfung in Rheinland-Pfalz beeinflusst.

Dann folgt die Analyse der Wirkungen von Humankapital, neuem technischen Wissen und Wissensspillover auf die Produktivität der rheinland-pfälzischen Wirtschaft. Eine weitere Modellanalyse quantifiziert, inwieweit Universitäten und Fachhochschulen Einfluss auf das Innovationsgeschehen - gemessen an den Patentanmeldungen - in Rheinland-Pfalz haben. Für die Einflussgrößen werden im Rahmen der Regressionsanalyse Koeffizienten berechnet, die - um einen Erklärungsbeitrag der zugehörigen Variablen zu liefern - statistisch signifikant sein müssen. Mit Hilfe dieser Regressionskoeffizienten lassen sich Produktionselastizitäten²⁸ und Grenzproduktivitäten²⁹ ermitteln

5.1 Produktivitäts- und Wachstumseffekte des Wissenskapitals

5.1.1 Das Modell

Im Mittelpunkt des ersten untersuchten Modells steht das öffentliche Wissenskapital W an Hochschulen, das sich in das personengebundene und das personenungebundene Wissen unterteilen lässt. Erstgenanntes ist gleichbedeutend mit den durch formale Bildung (hier: durch Hochschulen) erworbenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen. Dieses so genannte Humankapital bringen die Absolventen und Forscher der Hochschulen mit ihrer Arbeitskraft in den Produktions- und Wertschöpfungsprozess der

²⁸ Die Produktionselastizität ist das Verhältnis zwischen relativer Änderung der abhängigen Variablen und der sie auslösenden relativen Änderung der unabhängigen Variablen.

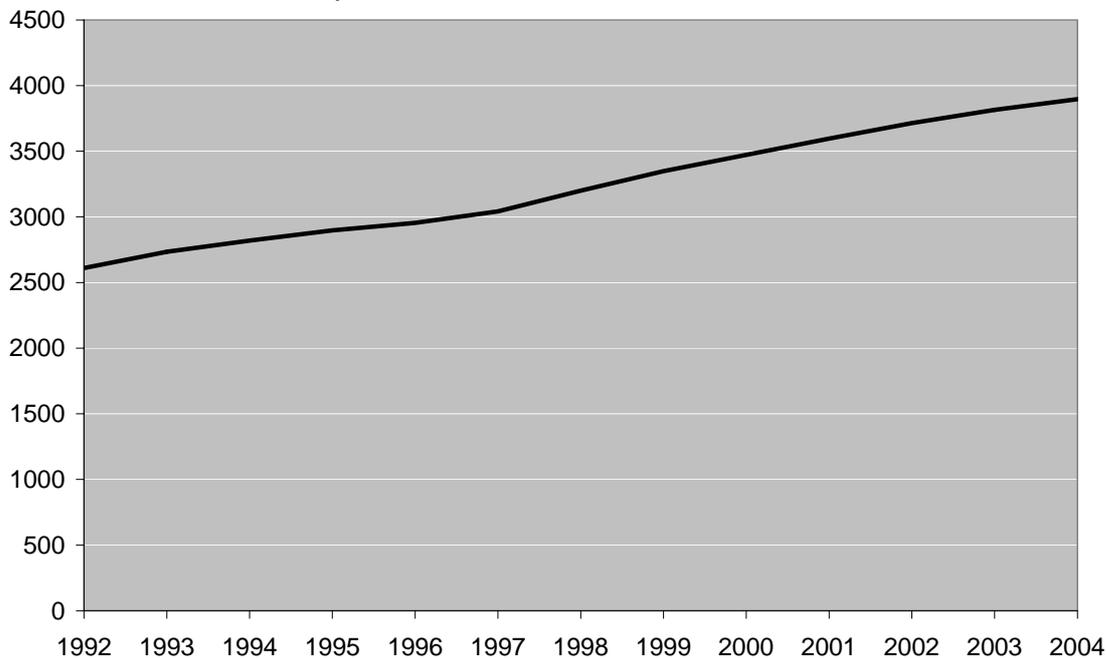
²⁹ Die Grenzproduktivität ist die Änderung der abhängigen Variablen, wenn die unabhängige Variable um eine Einheit erhöht wird, bei Konstanz aller übrigen unabhängigen Variablen.

Wirtschaft ein. Als personenungebundenen Wissen wird das Forschungskapital bezeichnet, das sich in publizierten sowie nicht publizierten Forschungsergebnissen, Patenten, Lizenzen etc. manifestiert und sowohl Produktivitäts- als auch Wachstumseffekte in der Wirtschaft induziert. Zusammengenommen bilden Human- und Forschungskapital das Wissenskapital.

Das Wissenskapital wird durch Mittel aus privater und öffentlicher Hand finanziert. In unserer Untersuchung sollen allerdings nur die Effekte des öffentlich finanzierten Wissenskapitals an Hochschulen analysiert werden.

Aufgrund der Schwierigkeiten dieses Wissenskapital zu quantifizieren, wird eine weit verbreitete Methode zur Bestimmung von Kapitalstöcken im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE) übernommen. Dazu wird zunächst die vereinfachende Annahme getroffen, dass die Summe aller in der Vergangenheit getätigten öffentlichen Hochschulbildungs- und Wissenschaftsausgaben ein Maß für das in der Wirtschaft wirksame öffentliche Wissenskapital ist. Im Prinzip wird hier die Idee zur Berechnung des Realkapitals auf das Wissenskapital übertragen, in dem dieses ebenfalls als Bestandsgröße betrachtet wird, die einer laufenden ökonomischen Entwertung in Form von Abschreibungen unterliegt. Unter der Annahme einer Abschreibungsrate von 15 % pro Jahr ist in Abb. 29 für den Zeitraum von 1992-2004 ein kontinuierliches Wachstum des Wissenskapitals in Rheinland-Pfalz erkennbar. Es steigt von ca. 2,6 Mrd. € im Jahr 1992 auf ca. 3,9 Mrd. € im Jahr 2004 an.

Abb. 29: Entwicklung des Wissenskapitals in Rheinland-Pfalz 1992-2004 (in Mill. € in Preisen von 1995)



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, eigene Darstellung.

Dieses Wissenskapital wird neben der Arbeit A (= Zahl der geleisteten Arbeitsstunden der Erwerbstätigen) und dem Kapital K (= Nettoanlagevermögen) als dritter möglicher Produktionsfaktor, der auf das Produktionsergebnis Y (= Bruttowertschöpfung) wirkt, in die Produktionsfunktion aufgenommen. Der hierin modellierte direkte Produktivitäts- und Wachstumseffekt des Wissenskapitals äußert sich zum einen darin, dass sich

durch qualifizierte Arbeitskräfte (Humankapital) das Produktionsergebnis erhöht oder verbessert. Zum anderen können Unternehmen durch die Einbindung von Forschungsergebnissen (Forschungskapital) in den eigenen Innovationsprozess ihre Kosten senken bzw. ihre Produktivität steigern.

Für das Wissenskapital muss berücksichtigt werden, dass sich hiervon ausgehende Wirkungen erst mit zeitlicher Verzögerung entfalten. Dies ist unmittelbar einsichtig, wenn man z. B. an ein mehrjähriges Forschungsprojekt oder an die Regelstudienzeiten von vier bis fünf Jahren denkt. Hier soll mit drei Jahren eine Wirkungsverzögerung angenommen werden, die im Durchschnitt anderer Studien liegt.

Um die Zahl der Freiheitsgrade und damit die Aussagekraft der nachfolgenden Schätzungen zu erhöhen, werden hier anstelle von reinen Zeitreihendaten Paneldaten (= Kombination von Zeitreihen- und Querschnittsdaten) verwendet. Konkret bedeutet dies, dass keine gesamtwirtschaftliche Betrachtung, sondern eine branchenspezifische Betrachtung der fünf Wirtschaftsbereiche Produzierendes Gewerbe (ohne Bau), Bau, Handel, Finanz-Dienstleistungen sowie private und öffentliche Dienstleistungen über den Zeitraum von 1995-2003 vorgenommen wird. Während sich die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital unterschiedlich auf diese regionalen Sektoren verteilen, geht das Wissenskapital überall in gleichem Umfang in die Sektoren ein.

5.1.2 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Durch Anwendung eines geeigneten Verfahrens zur Berechnung von Paneldatenmodellen werden die im vorhergehenden Kapitel modellierten Wirkungen statistisch überprüft und quantifiziert.

Aufgrund der Signifikanz des Koeffizienten des Wissenskapitals (vgl. Tab. 9) kann festgehalten werden, dass das öffentliche Wissenskapital (neben Kapital und Arbeit) das Wachstum und die Produktivität der rheinland-pfälzischen Wirtschaft fördert.

Tab. 9: Regressionskoeffizienten³⁰

Wissenskapital (W)	Kapital (K)	Arbeit (A)
0,2871	0,2710	0,3070

Quelle: Eigene Berechnungen.

Bei den in Tab. 9 angegebenen Koeffizienten handelt es sich um die so genannten Produktionselastizitäten, die ein relatives Maß für die Wirkung der drei Faktoren auf das Produktionsergebnis (hier: Bruttowertschöpfung) darstellen. Sie messen den prozentualen Anstieg der Bruttowertschöpfung bei einer 1 %-igen Steigerung des jeweiligen Produktionsfaktors.

Die Produktionselastizitäten nehmen für alle drei Faktoren eine ähnliche Größenordnung an, wobei die für die Arbeit am höchsten und die für das Kapital am niedrigsten ist. Aus der Produktionselastizität des Wissenskapitals von 0,287 lässt sich ablesen, dass eine dauerhafte 1 %-ige Erhöhung des Wissenskapitals in Rheinland-Pfalz mit

³⁰ Die Koeffizienten sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % signifikant.

einer zeitlichen Verzögerung von drei Jahren zu einer 0,287 %-igen Steigerung der Bruttowertschöpfung führt³¹.

Aus der Produktionselastizität lassen sich absolute Maße, die so genannten Grenzproduktivitäten, berechnen. Die Grenzproduktivität für den Durchschnitt aller fünf Wirtschaftsbereiche von 1,38 (vgl. Tab. 10) besagt, dass durch die dauerhafte Erhöhung des Wissenskaptals in Rheinland-Pfalz um 1 € die Bruttowertschöpfung (Durchschnitt) mit einer zeitlichen Verzögerung von 3 Jahren um 1,38 € steigt.

Tab. 10: Durchschnittliche sektorale Grenzproduktivitäten (f_w) des Wissenskaptals

	Prod. Gewerbe	Bau	Handel	Finanz- Dienstleistungen	Private und öffentliche Dienstleis- tungen	Durchschnitt
f_w	1.95	0.39	1.23	1.69	1.62	1.38

Quelle: Eigene Berechnungen.

Während sich dieser absolute Effekt im Produzierenden Gewerbe mit 1,95 am stärksten auswirkt, ist die Grenzproduktivität in der Baubranche mit 0,39 am niedrigsten. Da sich die sektoralen Grenzproduktivitäten proportional zur jeweiligen durchschnittlichen Bruttowertschöpfung verhalten, spiegelt sich hierin die Bedeutung der einzelnen Sektoren für die Wirtschaft des Landes Rheinland-Pfalz wider.

Beim Vergleich der vorangestellten Ergebnisse mit denen anderer Studien erscheinen die Produktionselastizitäten und die daraus resultierenden Grenzproduktivitäten des Wissenskaptals sehr hoch. Für das Land Bremen wurde beispielsweise eine durchschnittliche Produktionselastizität von 0,1 geschätzt, aus der sich eine Grenzproduktivität von 0,4 ergibt³². Auch in vergleichbaren Studien in den USA nehmen die Produktionselastizitäten Werte in etwa diese Größenordnung an³³. Der maximale Wert beträgt hier 0,165.

Über die Gründe für diese vermutliche Überschätzung der direkten Effekte des Wissenskaptals kann man nur Vermutungen anstellen. So ist es beispielsweise denkbar, dass wesentliche Einflussfaktoren, wie die öffentliche Basisinfrastruktur, in dem vorliegenden Modell außer Acht gelassen werden. Da sich eine derartige Variable allerdings nicht adäquat messen lässt, kann diese Vermutung nicht empirisch überprüft werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Produktionselastizität des öffentlichen Wissenskaptals von 0,287 beim Vergleich mit den Ergebnissen anderer Studien zwar als zu hoch erscheint, deren Existenz und positive Wirkungsrichtung allerdings aufgrund der unveränderten Signifikanz der Koeffizienten des Wissenskaptals auch

³¹ Die Produktionselastizitäten der Arbeit und des Kapitals können analog hierzu interpretiert werden.

³² Pfähler, W.: Wirtschaftsfaktor Bildung und Wissenschaft: die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Hochschulbildungs- und Wissenschaftseinrichtungen in Bremen, S. 88, Frankfurt am Main, 1999.

³³ Pfähler, W.; Clermont, C.; Gabriel, C.; Hofmann, U.: Bildung und Wissenschaft als Wirtschafts- und Standortfaktor – Die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Hamburger Hochschulbildungs- und Wissenschaftseinrichtungen (= Veröffentlichungen des HWWA-Instituts für Wirtschaftsforschung, Bd. 32), S. 103, Baden-Baden, 1997.

bei Berechnungen mit variierenden Abschreibungsraten (10 %, 20 %) bzw. Wirkungsverzögerungen (2 bzw. 4 Jahre) als gesichert bezeichnet werden kann.

Damit sind neben den in Teil 1 unseres Forschungsberichtes analysierten Effekten der rheinland-pfälzischen Hochschulen als Nachfrager im Wirtschaftskreislauf auch deren positive Wirkungen auf der Angebotsseite nachgewiesen.

5.2 Produktivitäts- und Wachstumseffekte des Humankapitals

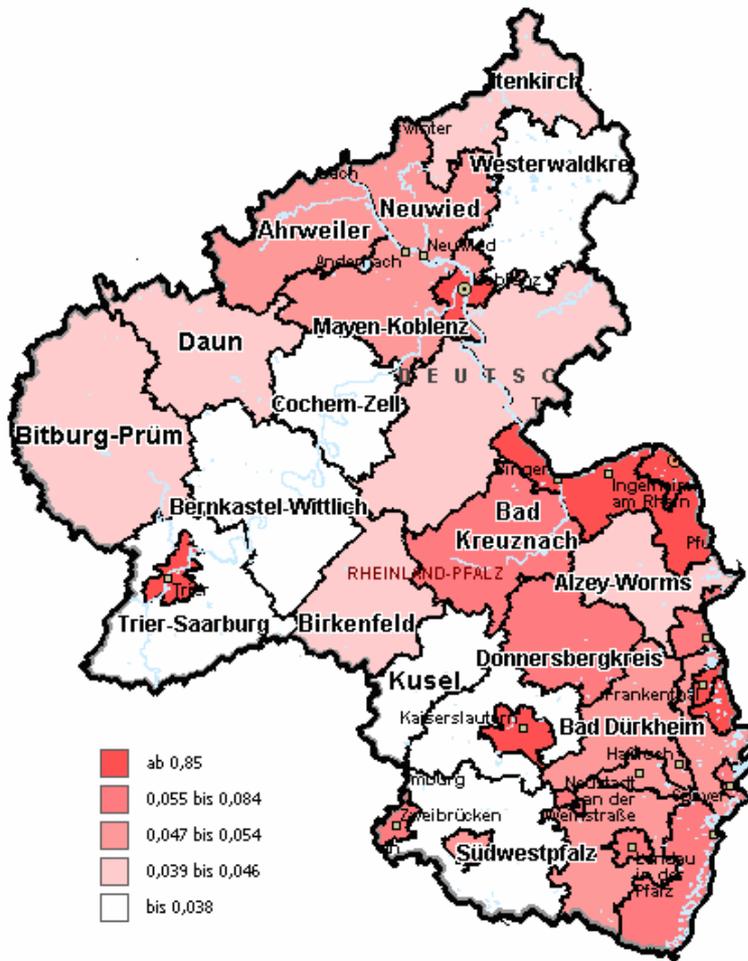
5.2.1 Das Modell

Mit dem nun folgenden Modell wird ein Ansatz gewählt, in dem weniger die reinen Effekte der rheinland-pfälzischen Hochschulen, sondern eher die allgemeine Bedeutung von Hochqualifizierten bzw. von deren Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse für die Produktivität der rheinland-pfälzischen Wirtschaft im Mittelpunkt des Interesses stehen. So wird anstelle des öffentlichen Wissenskaptals (vgl. Kapitel 5.1) das gesamtwirtschaftliche Humankapital H , operationalisiert durch die sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten mit Hochschulabschluss (Universitäts-, Hochschul- oder Fachhochschulabschluss) in Rheinland-Pfalz, in die Produktionsfunktion aufgenommen³⁴. Die Aufnahme ist unabhängig davon, ob dieses Humankapital innerhalb oder außerhalb von Rheinland-Pfalz ausgebildet wurde.

Einen Überblick über die regionale Verteilung des Humankapitals in Rheinland-Pfalz liefert Abb. 30. Es zeigt sich, dass in den größten Städten auch der höchste Anteil an hoch qualifizierten Beschäftigten an der Gesamtbeschäftigung vorliegt. Hier sticht insbesondere die Stadt Mainz mit einem Anteil hervor, der mit 16 % mehr als doppelt so hoch ist wie der Landesschnitt (7,5 %). Die geringsten Anteile an Humankapital finden sich in den Regionen um Trier und Kaiserslautern.

³⁴ Analog zu Kap. 5.1.1 werden die Produktionsfaktoren Arbeit A und Kapital K in das Modell aufgenommen.

Abb. 30: Anteile des Humankapitals an der Gesamtbeschäftigung im Jahr 2005 auf Kreisebene (in %)



Quelle: IAB, eigene Berechnungen.

Zusätzlich sollen die Wirkungen des technischen Wissensstandes auf die Produktion (= Bruttowertschöpfung) analysiert werden. Diese werden differenziert in die Effekte P , die innerhalb einer Region entstehen und genutzt werden (= Anzahl der Patentanmeldungen in der Region), und in die Effekte \tilde{P} , die durch so genannte Wissens-Spillover von Nachbarregionen in die Region überschwapen (= Mittelwert der Anzahl der Patentanmeldungen in den Nachbarregionen).

Ähnlich wie bei der Untersuchung des Wissenskapitals (vgl. Kap. 5.1) werden zur Analyse des Humankapitals Paneldaten verwendet, wobei hier die 36 rheinland-pfälzischen Landkreise bzw. kreisfreien Städte im Zeitraum von 1995-2003 beobachtet werden.

5.2.2 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Aus der Signifikanz des für das Humankapital geschätzten Koeffizienten (vgl. Tab. 11) lässt sich schließen, dass das Humankapital, d. h. die hoch qualifizierten Beschäftigten (mit Universitäts-, Hochschul- oder Fachhochschulabschluss), einen positiven Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung der rheinland-pfälzischen Landkreise und kreisfreien Städte ausüben. Die Höhe des Koeffizienten von 0,132 drückt aus, dass eine Erhö-

hung des Humankapitals um 1 % zu einer 0,132 %-igen Steigerung der Bruttowertschöpfung führt. Beim Vergleich mit den Koeffizienten der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital (0,346 bzw. 0,493) zeigt sich, dass diese eine deutlich stärkere relative Wirkung ausüben als das Humankapital. Dieses Bild dreht sich allerdings bei der Analyse des absoluten Maßes, der Grenzproduktivität, um. Denn die durchschnittliche Grenzproduktivität des Humankapitals (über alle Landkreise/ kreisfreien Städte und alle Zeitpunkte) von 148.000 übersteigt die der Arbeit mit 25.300 erheblich. Die durchschnittliche Grenzproduktivität des Humankapitals spiegelt einen aus der Anstellung eines zusätzlichen hoch qualifizierten Beschäftigten resultierenden Anstieg der Bruttowertschöpfung um 148.000 € wider.

Tab. 11: Regressionskoeffizienten³⁵

Arbeit (A)	Kapital (K)	Humankapital (H)	Neues techn. Wissen (P)	Wissensspillover (\tilde{P})
0,3465	0,4935	0,1322	0,0118	0,0291

Quelle: Eigene Berechnungen.

Selbst wenn man aufgrund einer möglichen Unterschätzung der Produktionselastizität der Arbeit von einem Wert von 0,57³⁶ statt 0,346 ausgeht, ist die Grenzproduktivität des Humankapitals immer noch mehr als 3-mal so groß wie die der Arbeit. Dieser Vergleich unterstreicht die ökonomische Bedeutung der Ausbildung von hoch qualifizierten Arbeitskräften an Hochschulen.

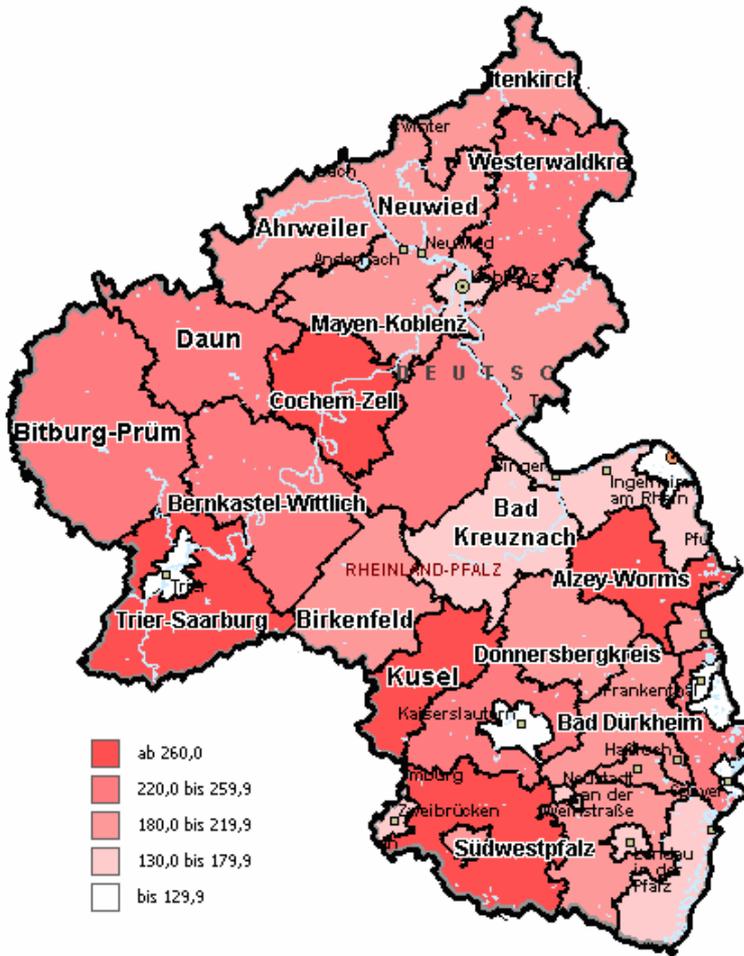
Die regionalen Unterschiede der Grenzproduktivitäten des Humankapitals werden in Abb. 31 dargestellt. Dabei zeigt sich, dass die höchsten Grenzproduktivitäten nicht in den Zentren auftreten, sondern primär in deren Umland. Dieses auf den ersten Blick überraschende Ergebnis lässt sich damit erklären, dass im Umland der Zentren der Produktionsfaktor Humankapital im Vergleich zu den beiden anderen Produktionsfaktoren deutlich kleiner ist und sich somit ein zusätzlicher Beschäftigter stärker auswirkt. Einen ähnlichen Effekt kann man auch in der gesamtdeutschen Analyse von ECKEY / KOSFELD / TÜRCK³⁷ beobachten.

³⁵ Die Koeffizienten sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % signifikant.

³⁶ Diese Produktionselastizität wurde von ECKEY/KOSFELD/TÜRCK in einer gesamtdeutschen Querschnittsanalyse für das Jahr 2000 geschätzt.

³⁷ Eckey, H.-F.; Kosfeld, R.; Türck, M.: Regionale Produktionsfunktionen mit Spillover-Effekten für Deutschland (= Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften an der Universität Kassel, Nr. 64/04), S. 14, 2004.

Abb. 31: Grenzproduktivitäten des Humankapitals in rheinland-pfälzischen Kreisen (in T€)



Quelle: eigene Berechnungen.

Neben den Wirkungen der eigentlichen Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Humankapital lassen sich aus den in Tab. 11 aufgeführten Ergebnissen auch Effekte durch neues technisches Wissen in der Region P bzw. Wissens-Spillover \tilde{P} ablesen. Obwohl der Koeffizient für P lediglich auf einem Signifikanzniveau von 0,1 statistisch signifikant ist, kann davon ausgegangen werden, dass beide einen positiven Beitrag zum Wachstum und zur Produktivität in den rheinland-pfälzischen Landkreisen und kreisfreien Städten leisten. Dabei zeigt sich, dass die Effekte des Wissens, die aus angrenzenden Regionen in eine Region hineinwirken (Wissens-Spillover), größer sind als die des dort originär entwickelten Wissens. So führt eine 1 %-ige Steigerung der durchschnittlichen Anzahl der Patente in den Nachbarregionen zu einem Anstieg der Bruttowertschöpfung in der Region um 0,029 %, während eine entsprechende Erhöhung der Anzahl der Patente in einer Region nur ein Wachstum der Bruttowertschöpfung von 0,011 % induziert.

5.3 Innovationseffekte von Forschung und Entwicklung

5.3.1 Das Modell

Die positiven regionalwirtschaftlichen Wirkungen von Hochschulen lassen sich nicht nur – wie in den vorherigen Kapiteln gesehen – am Produktionsergebnis ablesen, sondern auch an der Belebung des Innovationsgeschehens durch Forschung und Entwicklung (FuE) an Hochschulen. Daher sollen diese Wirkungen, auch im Vergleich zu denen der privaten FuE, mit dem Modell der regionalen Wissensproduktionsfunktion analysiert werden. Während die FuE an Hochschulen durch die hauptberuflichen wissenschaftlichen Mitarbeiter operationalisiert wird, stellen die sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten mit Hochschulabschluss und einem natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Beruf die privaten Forscher dar.

Dabei weisen diese beiden Inputfaktoren unterschiedliche Charakteristika bezüglich ihrer Wirkungsweise auf. So geht der Beitrag der Hochschulen zum Innovationsgeschehen über die reine FuE-Tätigkeit hinaus und beinhaltet zusätzlich die Ausbildung von Wissenschaftlern sowie das Angebot von Dienstleistungen an private Kunden. Durch den Fokus der Hochschulen, insbesondere der Universitäten, auf die Grundlagenforschung wird im Gegensatz zur privatwirtschaftlichen Forschung nur ein Teil der resultierenden Ergebnisse direkt in marktfähige Produkte bzw. Produktionsmethoden umgesetzt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Einfluss von FuE an Hochschulen auf das privatwirtschaftliche Innovationsgeschehen eher indirekter Natur ist.

Analog zum Produktivitätseffekt des Wissenskapitals wird hier unterstellt, dass die beiden Inputfaktoren mit einer Wirkungsverzögerung von drei Jahren auf den Innovationsoutput wirken (vgl. Kapitel 5.1.1).

Zur Quantifizierung des Innovationsoutputs werden, wie auch zur Messung des technischen Wissens in Kap. 5.2.1, die Patentanmeldungen herangezogen. Diese weisen diesbezüglich zwar einige Probleme auf, beispielsweise werden nicht alle Erfindungen bzw. Innovationen zum Patent angemeldet, gelten aber trotzdem als die am besten geeignete statistische Größe bei dieser Fragestellung.

In einem weiteren Schritt werden die Effekte der FuE an Hochschulen zum einen nach ihrer Art (Universitäten bzw. Fachhochschulen) und zum anderen nach ihrer fachlichen Ausrichtung (geisteswissenschaftlich bzw. technisch-naturwissenschaftlich) differenziert. Es soll dadurch u. a. analysiert werden, ob sich die Wirkung von Fachhochschulen auf das Innovationsgeschehen in den Kreisen von der der Universitäten unterscheidet.

5.3.2 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Bei der Schätzung des Modells erweist sich lediglich der Koeffizient der FuE-Variablen in der Privatwirtschaft (FuEP) als statistisch signifikant. Es kann also mit der verwendeten Variablen "Anzahl der hauptberuflichen wissenschaftlichen Mitarbeiter" kein Effekt von Hochschulen auf das Innovationsgeschehen nachgewiesen werden. Die Ursache hierfür könnte in der Problematik liegen, dass lediglich 15 der 36 rheinland-pfälzischen

Kreise Sitz einer oder mehrerer Hochschulen sind. Dadurch weist die Variable eine relativ geringe Variation auf und kann möglicherweise Schwankungen im Innovationsgeschehen nicht adäquat erklären. Zur Lösung dieses Problems wird ein Gedanke aus dem Modell in Kapitel 5.1.2 aufgegriffen, dass neben Wissenswirkungen aus der eigenen Region auch von den angrenzenden Regionen so genannte Wissens-Spillover ausgehen. In Anlehnung an einen Ansatz des Instituts für Weltwirtschaft³⁸ wird eine Variable $FuEH^{Spil}$ entwickelt, die das in einer Region „ankommende“ Wissen von Forschern – hier von wissenschaftlichen Mitarbeitern an Hochschulen – misst. Die entscheidende Annahme dieses Modells ist, dass vom gleichen „ausgesandten“ Wissen, v. a. vom nicht kodifizierten Wissen, mit zunehmender Entfernung vom Entstehungsort ein immer kleinerer Teil ankommt.

Tab. 12: Regressionskoeffizienten³⁹

$FuEH^{Spil}$	FuEP
0,0973	0,2893

Quelle: Eigene Berechnungen.

Der Koeffizient der neu gebildeten Spillover-Variable $FuEH^{Spil}$ ist statistisch signifikant (vgl. Tab. 12). Unter der Annahme, dass die Verbreitung von Wissen nicht an Regionsgrenzen gestoppt wird, zeigt dies, dass die wissenschaftlichen Mitarbeiter an Hochschulen einen positiven Effekt auf den Innovationsoutput in den rheinland-pfälzischen Landkreisen und kreisfreien Städten haben. Da die Variable $FuEH^{Spil}$ allerdings keine Anzahl von wissenschaftlichen Mitarbeitern, sondern eine abstrakte Größe für das von diesen Mitarbeitern ausgehende und in einer Region aufgenommene Wissen darstellt, lassen sich die berechneten Elastizitäten und Grenzproduktivitäten weniger anschaulich interpretieren, als dies mit der ursprünglichen Variable der Fall gewesen wäre. Der Koeffizient von 0,097 bedeutet hier, dass eine Steigerung von $FuEH^{Spil}$ um 1 % drei Jahre später zu einer 0,097 %-igen Erhöhung der Anzahl der Patentanmeldungen führt. Wegen der gerade angeführten Gründe macht eine Interpretation der Grenzproduktivität der Variablen $FuEH^{Spil}$ keinen Sinn.

Die Tatsache, dass der Effekt durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter an Hochschulen geringer ist als der von den Forschern in der Privatwirtschaft ausgehende (vgl. Tab. 13) deckt sich mit Ergebnissen anderer Studien⁴⁰. Anders als der Koeffizient für $FuEH^{Spil}$ kann der Koeffizient für FuEP in der üblichen Form gedeutet werden. Er drückt aus, dass 1 % mehr Forscher in der rheinland-pfälzischen Privatwirtschaft nach drei Jahren zu einer 0,289 % höheren Anzahl von Patentanmeldungen führen. Die hieraus abgeleitete durchschnittliche Grenzproduktivität von 0,037 besagt, dass die Einstellung von 100 neuen Forschern in der Privatwirtschaft mit einer Wirkungsverzögerung von drei

³⁸ Institut für Weltwirtschaft: Bestimmungsründe regionaler technologischer Leistungsfähigkeit, in: Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Hrsg.): Regionale Verteilung von Innovations- und Technologiepotenzialen in Deutschland und Europa, Karlsruhe, 2000, S. 398.

³⁹ Die Koeffizienten sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % signifikant.

⁴⁰ Fritsch, M.; Slavtchev, V.: The Role of Regional Knowledge Sources for Innovation – An Empirical Assessment (= Freiburger Arbeitspapiere, #15), Freiberg, 2005 bzw. Acs, Z.J.; Anselin, L.; Varga, A.: Geographical Spillovers and University Research: A Spatial Econometric Perspective, in: Growth and Change, vol. 31, S. 501-515, 2000.

Jahren die Anzahl der Patentanmeldungen in den rheinland-pfälzischen Kreisen um ca. 4 erhöht.

Ein ähnliches Bild wie bei der Grenzproduktivität des Humankapitals in Kapitel 5.2.2 zeigt sich auch bei der Grenzproduktivität der privaten FuE. Die höchsten Werte werden dort erreicht, wo die absolute Anzahl der Forscher in der Privatwirtschaft im Vergleich zu den Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital eher niedrig ist, nämlich im Umland der Zentren. Vor allem auf die Nachbarregionen der Städte Kaiserslautern und Ludwigshafen trifft dies zu.

Um eine differenzierte Analyse der Effekte nach der Art der Hochschule vornehmen zu können, wird die Variable $FuEH^{Spil}$ in eine Variable für die Universitäten $FuEH^{Spil}(Uni)$ und eine für die Fachhochschulen $FuEH^{Spil}(FH)$ unterteilt. Aufgrund der Nicht-Signifikanz des Koeffizienten von $FuEH^{Spil}(Uni)$ lassen sich für den betrachteten Zeitraum keine separaten Effekte der wissenschaftlichen Mitarbeiter an rheinland-pfälzischen Universitäten nachweisen. Dies gilt jedoch nicht für die wissenschaftlichen Mitarbeiter an den Fachhochschulen des Landes (vgl. Tab. 13). Ihre signifikante positive Wirkung liegt mit einer Produktionselastizität von 0,093 nur knapp unter der im Gesamtmodell geschätzten von 0,097 (vgl. Tab. 12).

Tab. 13: Regressionskoeffizienten⁴¹

$FuEH^{Spil}(FH)$	$FuEP$
0,0939	0,3072

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Ursache für die vorliegenden Differenzen zwischen Universitäten und Fachhochschulen bezüglich ihrer Wirkungen auf den Innovationsoutput könnte in ihrer räumlichen Ausrichtung liegen. Während Fachhochschulen schwerpunktmäßig mit Unternehmen in der eigenen Region kooperieren, sind Universitäten diesbezüglich globaler orientiert.

Im letzten Schritt der Analyse sollen die Effekte von wissenschaftlichen Mitarbeitern nach der fachlichen Ausrichtung ihrer Hochschule unterschieden werden. Dazu wird die ursprüngliche Variable $FuEH^{Spil}$ in eine Variable für die technisch-naturwissenschaftlich orientierten Hochschulen $FuEH^{Spil}(Nat)$ und eine für die geisteswissenschaftlich ausgerichteten Hochschulen $FuEH^{Spil}(Geist)$ unterteilt.

⁴¹ Die Koeffizienten sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % signifikant.

Tab. 14: Regressionskoeffizienten⁴²

FuEH ^{Spil} (Nat)	FuEH ^{Spil} (Geist)	FuEP
0,1129	0,0708	0,2675

Quelle: Eigene Berechnungen.

Aus der Signifikanz der beiden entsprechenden Koeffizienten (vgl. Tab. 14) lässt sich die Aussage ableiten, dass sowohl technisch-naturwissenschaftlich orientierte Hochschulen als auch geisteswissenschaftlich ausgerichtete Hochschulen einen positiven Einfluss auf den Innovationsoutput in den rheinland-pfälzischen Kreisen ausüben. Die höheren Effekte an den technisch-naturwissenschaftlich orientierten Hochschulen, lässt sich intuitiv damit begründen, dass Patente i. d. R. dem Schutz von Erfindungen in eben diesen technisch-naturwissenschaftlichen Bereichen dienen.

Letztgenanntes Ergebnis bestätigt auch die im ersten Teil des Forschungsberichtes geäußerte Erwartung, dass die (im Vergleich von Mitteleinsatz zu den resultierenden Effekten in der Leistungserstellung) „teureren“ technisch-naturwissenschaftlich Hochschulen bei der Leistungsabgabe stärkere Wirkungen als die geisteswissenschaftlichen Hochschulen aufweisen⁴³.

⁴² Die Koeffizienten sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % signifikant.

⁴³ Vgl. Feser, H.-D. / Schulze, P. / Spehl, H. et al.: Regionalwirtschaftliche Wirkungen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz. Wertschöpfungs-, Einkommens- und Beschäftigungseffekte aus Bau und Betrieb der Einrichtungen. Trier, 2005, S.128.

6 Fazit

Im Forschungsprojekt zur regionalwirtschaftlichen Bedeutung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz wurden in der zweiten Phase diejenigen Leistungen untersucht, die diese Einrichtungen hervorbringen. Die primäre Aufgabe der Hochschulen besteht in der Pflege und Entwicklung der Wissenschaften und der Künste durch Forschung, Lehre, Studium und Weiterbildung. Auch die Wirtschaft des Landes und seiner Regionen hat einen beträchtlichen Nutzen von diesen Leistungen der Universitäten, Fachhochschulen und sonstigen Forschungseinrichtungen.

Bisher war allerdings weitgehend unbekannt, in welchem Umfang die Leistungen der Wissenschaft eine regionalwirtschaftliche Bedeutung haben, wie sie sich im Einzelnen quantifizieren lassen und welche Schlussfolgerungen sich daraus ergeben. Mit diesem Bericht wird damit begonnen, die Wissenslücke zu schließen.

Dabei ergibt sich das methodische Problem, dass für die Leistungen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die auf unterschiedlichen Transferwegen in die regionale Wirtschaft gelangen, keine erprobten einheitlichen Untersuchungsverfahren existieren.

Aus diesem Grund wendet das vorliegende Projekt zwei **unterschiedliche Methoden** an: Mit der ersten Methode werden die Bildung von Humankapital, die Gründung neuer Unternehmen, die drittmittelfinanzierten Forschungsprojekte, die Erfindungen und Patente, die Abschlussarbeiten der Studierenden sowie die Publikationen der Wissenschaftler analysiert. Weiterhin wird die Bedeutung der wissenschaftlichen Einrichtungen auf das Image einer Region und die Nutzung von Bibliotheken als öffentliche Infrastruktur untersucht (Teil BI und BII der Langfassung des Berichts). Die Ergebnisse dieser Einzelleistungen werden in so genannten Regionalprofilen für die einzelnen Hochschulregionen des Landes zusammengefasst (Teil BIII der Langfassung des Berichts).

Die zweite Methode stützt sich auf ökonometrische Modelle und quantifiziert die Wirkungen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf die gesamtwirtschaftlichen Outputgrößen des Landes Rheinland-Pfalz (Teil C der Langfassung des Berichts).

6.1 *Quantifizierung der Einzeleffekte*

6.1.1 **Personengebundene Leistungsabgabe**

Die rheinland-pfälzischen Hochschulen bilden pro Jahr etwa **9.500 Absolventen aus, die als hoch qualifizierte Arbeitskräfte für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft eine herausragende Bedeutung haben**. Von ihnen bleiben 34 % für die erste Stelle im Land, wobei es große Unterschiede zwischen den Fachrichtungen gibt. Lehramtsanwärter bleiben am häufigsten im Land – Mathematiker, Informatiker und Magister der Rechtswissenschaften am wenigsten. Nach Antritt ihrer ersten Stelle sind Absolventen erstaunlich immobil, der Wettbewerb um die besten Köpfe entscheidet sich somit im Wesentlichen direkt nach dem Studium. Von den Absolventen profitieren in erster Linie – neben dem Land Rheinland-Pfalz selbst – die benachbarten Ballungsräume entlang der so genannten Rheinschiene. Dabei ist das

Lohnniveau in diesen Regionen signifikant höher als der Durchschnitt von Rheinland-Pfalz. Allerdings orientieren sich Absolventen nicht nur an der Lohnhöhe, sondern auch an persönlichen Bindungen (Partner, Familie), Wünschen (65 % würden gerne in Rheinland-Pfalz bleiben) und Netzwerken (in Rheinland-Pfalz verbleibende Absolventen schreiben durchschnittlich weniger Bewerbungen bis zur ersten Stelle). Gerade die Netzwerkeffekte weisen darauf hin, dass frühzeitige Kontakte zwischen Unternehmen und Absolventen in Form von Praktika, Abschlussarbeiten in Unternehmen oder regionalen Absolventenkongressen helfen können, bei gegebener Lohnhöhe die Verbleibsquote im Land zu steigern. Hier ist räumliche Nähe ein Bonus, der genutzt werden kann.

Eine weitere direkte regionalökonomische Bedeutung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen ergibt sich aus der **Gründungstätigkeit** von Hochschulabsolventen sowie von Wissenschaftlern oder ehemaligen Wissenschaftlern dieser Institutionen. Von besonderem Interesse sind dabei technologie- und wissensorientierte Spinoffs, von denen hohes Wachstum zu erwarten ist. Die Absolventen und Mitarbeiter der Jahrgänge 1996 – 2005 haben allein **450 heute noch aktive Spinoffs gegründet**. Der weitaus größere Teil der Existenzgründungen liegt jedoch jenseits der technologieorientierten Betriebe: **Zusammen** wurden im gleichen Zeitraum etwa **5.700 Existenzgründungen** angemeldet. Diese gehen zum größten Teil auf die freiberufliche Tätigkeit von Hochschulabsolventen (4.000) zurück, aber auch auf 1.600 Absolventen, die einen Gewerbebetrieb anmeldeten. Ausgründungen von ehemaligen wissenschaftlichen Mitarbeitern sind deutlich seltener, aber technologieorientierter und größer. Die Fachrichtungen Mathematik / Informatik und die Ingenieurwissenschaften im Baubereich sind am gründungsfreudigsten. Die Standortverteilung der Gründer ähnelt der aller Absolventen, wobei Bindungen u. a. durch Praktika geschaffen werden. Die **Gründungen** der Absolventen- und Mitarbeiterjahrgänge 1996 – 2005 **beschäftigen** schätzungsweise **10.000 Personen**.

6.1.2 Personenungebundene Leistungsabgabe

Indirekter und von daher auch kaum quantifizierbar sind die wirtschaftlichen Effekte, die von den **Forschungsprojekten**⁴⁴ ausgehen. Dabei kann es sich um Grundlagenforschung handeln, aber auch um Forschungsk Kooperationen zwischen Hochschulen und Unternehmen, um Auftragsforschung für die Wirtschaft, oder auch um Beratungsdienstleistungen für öffentliche Auftraggeber. Die Drittmittel für Forschungsprojekte stellen eine stetig wichtiger werdende Einnahmequelle für die Hochschulen dar und tragen zur Sicherung von deren Forschungskapazität bei, wodurch auch die regionalwirtschaftlichen Effekte im Sinne des Wissens- und Technologietransfers verstärkt werden. Gleichzeitig werden sie auch als Maß für die wissenschaftliche Reputation der Hochschulen angesehen.

⁴⁴ Es werden diejenigen Forschungsprojekte erfasst, die mit den zusätzlich von den Hochschulen akquirierten Forschungsgeldern durchgeführt werden. Auch die im Rahmen der Grundmittel geförderte Forschung kann regionalwirtschaftliche Effekte hervorbringen, ist aber aus methodischen Gründen kaum der Quantifizierung zugänglich und wird daher hier nicht betrachtet.

Zwischen 1999 und 2004 haben sich die **Drittmiteleinnahmen in Rheinland-Pfalz um 22,5 % erhöht**, während die Landesausgaben für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen im gleichen Zeitraum um 4,3 % gestiegen sind. Der über Forschungsprojekte finanzierte Anteil am Gesamtetat betrug 2004 insgesamt rund 19 %.

Während die Drittmittel bei den Hochschulen etwa 15 % an der Finanzierung ausmachen, können sich die Forschungseinrichtungen im Durchschnitt fast zur Hälfte über zusätzlich akquirierte Gelder finanzieren. In Bezug auf die außeruniversitären Forschungsinstitute scheint das Konzept der Anschubfinanzierung durch öffentliche Gelder in Verbindung mit deren zunehmender Wettbewerbsfähigkeit tragfähig zu sein.

Die einzelnen Hochschulregionen in Rheinland-Pfalz weisen sehr unterschiedliche Profile auf, was sich auch in der Drittmittelforschung niederschlägt. Die bei der Einwerbung besonders erfolgreichen Hochschulregionen Mainz und Kaiserslautern profitieren dabei von strukturell begünstigten Fächergruppen aus dem medizinischen, naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Bereich. In diese Felder fließen deutlich mehr Mittel als in geisteswissenschaftlich orientierte Fächer. Die unterschiedliche Verteilung der Drittmittel spiegelt aber auch die Größenverhältnisse der Hochschulen wider.

Die Ergebnisse zur regionalen Bedeutung der Forschungsprojekte aus der Drittmittelfinanzierung zeigen, dass in Rheinland-Pfalz etwa **ein Drittel aller Vorhaben einen Regionsbezug** aufweist, entweder zum näheren Umfeld – der Hochschulregion - oder zur Landesebene. Bei der Finanzierung eines Forschungsvorhabens durch regionale Akteure ist von einem konkreten Interesse an regionalen Aufgabenstellungen und einem starken Praxisbezug auszugehen. Den höchsten Anteil an regional orientierten Forschungsprojekten weisen die Hochschulregionen Landau, Trier und Kaiserslautern auf, deutlich geringer sind die Anteile in den Regionen Koblenz und Mainz.

Hochschulregionen mit einem starken regionalen Bezug der Forschungsprojekte wie Landau, Trier, Kaiserslautern und Koblenz nutzen ihre Universitäten, Fachhochschulen und sonstigen Forschungseinrichtungen bereits recht intensiv. Dies lässt auf ein **hohes Maß an Kooperation zwischen Unternehmen und Politik mit ,ihren' Forschungseinrichtungen** zur Bearbeitung ihrer Aufgaben und zum Lösen regionaler Probleme schließen. Umgekehrt bedeutet dies aber auch, dass die Hochschulen und Forschungseinrichtungen selbst eine starke regionale Ausrichtung aufweisen, da sie ihre Fragestellungen oder Untersuchungsobjekte zu erheblichen Teilen so wählen, dass sie eine regionale Komponente aufweisen. Der geringe regionale Bezug der Forschungsprojekte zur Hochschulregion oder zum Land Rheinland-Pfalz, wie er für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in der Region Mainz zu verzeichnen ist, geht auf die geringe regionale Orientierung der dort dominierenden medizinischen und naturwissenschaftlichen Forschung zurück. Die **starke regionale Verankerung** der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in den Regionen **Kaiserslautern, Trier und Landau** und deren erhebliche regionalwirtschaftliche Bedeutung kann als Beleg dafür angesehen werden, dass die früheren wissenschafts-, bildungs- und strukturpolitisch motivierten Entscheidungen, abseits des Ballungsraums Rhein-Main in wissenschaftliche Infrastruktur zu investieren, Früchte tragen.

Die **Beschäftigungseffekte der Forschungsprojekte**⁴⁵ betragen in ganz Rheinland-Pfalz im Jahresdurchschnitt über **2.200 Arbeitsplätze**, die durch Drittmittel finanziert wurden. Dies entspricht 11,8 % aller Beschäftigungseffekte an Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Land.

Zum **Technologietransfer** von der Wissenschaft in die Praxis tragen auch die Erfindungen und Patente der rheinland-pfälzischen Forschungsstätten bei. Aus volkswirtschaftlicher und regionalwirtschaftlicher Perspektive stellen sie einen Beitrag zur Steigerung der Innovationsaktivitäten dar.

Im Zeitraum von 2002 bis 2005 wurden insgesamt **318 Erfindungsmeldungen** verzeichnet und **117 Patentanmeldungen** vorgenommen, was einem Anteil von 37 % der gemeldeten Erfindungen entspricht. Auf die Forschungseinrichtungen außerhalb der Universitäten und Forschungseinrichtungen entfielen dabei 93 Erfindungsmeldungen und 43 Patentanmeldungen. Dieser im Vergleich zu ihrer Größe hohe relative Anteil ist ein Zeichen für ihren ausgeprägten Anwendungs- und Praxisbezug.

Mit 46 % entfällt auf den Bereich "Biologie und Medizin" der größte Teil der Erfindungsmeldungen, was insbesondere auf die Universität Mainz und das angeschlossene Uniklinikum zurückzuführen ist. Mit jeweils rund 14 % aller Erfindungsmeldungen ist weiterhin der Bereich "Elektronik, Informationstechnologie und Telekommunikation" von Bedeutung, der an fast allen Hochschulen eine signifikante Rolle spielt.

Als bedeutsame Form des personenungebundenen Wissenstransfers stellen sich die Abschlussarbeiten der Hochschulabsolventen heraus. Insgesamt wurden in Rheinland-Pfalz im Jahr 2004 8.828 Abschlussarbeiten verfasst, darunter 763 Dissertationen. Auf die einzelne Professur berechnet ergibt dies einen Output von 5,61 Arbeiten im Jahr, je wissenschaftlichem Personal liegt der Wert bei 1,76. Zwischen den einzelnen Hochschulregionen ergeben sich dabei deutliche Unterschiede.

Der Anteil der Abschlussarbeiten mit Bezug zur Hochschulregion liegt insgesamt bei 30 % und weitere 10 % der Arbeiten weisen einen Bezug zum übrigen Rheinland-Pfalz auf. Der Anteil der Arbeiten mit regionalem Bezug ist in den Regionen Trier und Koblenz besonders hoch, während in absoluten Werten in den Hochschulregionen Mainz und Trier die meisten Arbeiten mit regionalem Bezug verfasst werden. Angesichts der Tatsache, dass die primäre Aufgabe einer Abschlussarbeit im Nachweis der Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten besteht, sind diese Werte insgesamt als erstaunlich hoch zu bezeichnen.

Wissenschaftliche Publikationen dienen zu großen Teilen der allgemeinen Profilierung und dem nationalen und internationalen Austausch. Ihre regionalwirtschaftliche Bedeutung ist daher eher als Zusatznutzen anzusehen. Mit den dargestellten Ergebnissen liegen hier erstmalig Informationen zu Umfang und Struktur der Publikationstätigkeit der Hochschulen eines Bundeslandes vor. Der Bezug der Publikationen zu Themen aus der jeweiligen Hochschulregion bzw. dem Land Rheinland-Pfalz ist erwartungsgemäß geringer als bei der Drittmittelforschung und bei den Abschlussarbeiten. In Bezug

⁴⁵ Diese sind in einer Sonderauswertung zur Phase I, Leistungserstellung ermittelt worden und bereits in den dort berechneten Gesamteffekten enthalten. Es handelt sich um eine gesonderte Ausweisung der Drittmittel, um ihre Bedeutung im Vergleich zu den Gesamteffekten zu zeigen.

auf bestimmte Publikationsarten ergibt sich allerdings relativ gesehen ein höherer regionaler Bezug, vor allem bei Internetpublikationen und grauer Literatur.

In der Befragung der rheinland-pfälzischen Professoren und Professorinnen wurde auch nach ihrer Einschätzung der **Imageeffekte** der Hochschulen und Forschungseinrichtungen gefragt. Das Image einer Region gilt in der ökonomischen Standorttheorie als weicher Standortfaktor. Es kann bei Entscheidungen über die Ansiedelung oder den Verbleib eine Rolle spielen, sowohl bei den Unternehmen wie auch bei den Erwerbstätigen.

Den Hochschullehrern erscheinen die entsprechenden Hochschulstandorte als fortschrittlich und modern sowie jung und lebendig. Die Attraktivität der Region für Unternehmer bzw. die regionale Wirtschaft schätzen die befragten Professoren als hoch ein. Weiterhin wird die Kooperation von Hochschuleinrichtungen und der regionalen Wirtschaft aus Sicht der Professoren als sehr intensiv angesehen, wodurch die Hochschulen auch zu einem besonders guten Innovationsklima beitragen.

6.1.3 Wirkungen für die einzelnen Regionen

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der zahlreichen Leistungen und Effekte, die aus der Leistungsabgabe der Hochschulen und Forschungseinrichtungen resultieren, lassen sich diese nicht in einfachen Ziffern zusammenfassen. Die Ergebnisse zu den einzelnen Elementen des Leistungsspektrums der Hochschulen, wie Absolventen, Publikationen, Abschlussarbeiten, Forschungsprojekte oder Patente und Erfindungen werden jeweils in unterschiedlichen Dimensionen gemessen. Es ist daher schwierig, ein Gesamtbild vom Leistungsspektrum einer Hochschulregion bzw. einer Hochschule zu gewinnen.

Im Rahmen der Untersuchung wurde daher eine Methode zur überblicksartigen Darstellung des Wissenstransfers in Form von Regionalprofilen entwickelt. Diese Form der Darstellung ermöglicht es, die verschiedenen Outputs und Regionalbezüge der rheinland-pfälzischen Hochschulregionen einheitlich darzustellen und miteinander zu vergleichen. Das Regionalprofil einer Hochschulregion besteht aus zwei Abbildungen und enthält je sechs Indikatoren zu den Leistungen und zu deren regionalem Bezug.

In den Regionalprofilen der fünf rheinland-pfälzischen Hochschulregionen sind die in den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichtes im Einzelnen beschriebenen Leistungsindikatoren zu einem Gesamtbild zusammengefasst. Die Profile können als Zusammenfassung der Einzelergebnisse genutzt werden oder aber auch umgekehrt als erste Orientierung über das Leistungsspektrum einer Hochschulregion mit der Möglichkeit, bei auffälligen Strukturen die Detailuntersuchungen heranzuziehen.

6.2 Ökonometrische Schätzung der Produktivitäts- und Wachstumseffekte von Hochschulen

In Teil C werden mithilfe dreier ökonometrischer Modelle die Wirkungen der rheinland-pfälzischen Hochschulen auf verschiedene gesamtwirtschaftliche Outputgrößen analysiert.

Im Mittelpunkt des ersten Modells stehen die Effekte, die vom Wissenskapital (Humankapital + Forschungskapital) der rheinland-pfälzischen Hochschulen auf die Bruttowertschöpfung in fünf verschiedenen Wirtschaftsbereichen des Landes ausgehen. Die Ergebnisse der hierfür verwendeten Paneldatenanalyse, die so genannten Schätzungen, zeigen einen **signifikanten positiven Einfluss des Wissenskapitals auf das Wachstum in Rheinland-Pfalz**. Aus der geschätzten Produktionselastizität des Wissenskapitals von 0,287 lässt sich ablesen, dass eine dauerhafte 1 %-ige Erhöhung des Wissenskapitals in Rheinland-Pfalz mit einer zeitlichen Verzögerung von drei Jahren zu einer knapp 0,3 %-igen Steigerung der Bruttowertschöpfung führt. Hieraus kann man für den Durchschnitt aller Wirtschaftsbereiche ableiten, dass eine dauerhafte Erhöhung des Wissenskapitals in Rheinland-Pfalz um 1 € die Bruttowertschöpfung mit einer zeitlichen Verzögerung von 3 Jahren um 1,38 € steigen lässt. Da diese Effekte allerdings die in vergleichbaren Studien für andere Regionen gemessenen deutlich übersteigen, liegt hier vermutlich eine Überschätzung der eigentlichen Wirkungen vor.

Mit dem zweiten Modell wurde ein Ansatz gewählt, in dem die allgemeine Bedeutung von Hochqualifizierten bzw. Humankapital (= sozialversicherungspflichtige Beschäftigte mit Hochschulabschluss) für die Produktivität der rheinland-pfälzischen Wirtschaft im Mittelpunkt des Interesses stand. Die Schätzungen ergaben, dass eine Erhöhung des Humankapitals um 1 % zu einer 0,13 %-igen Steigerung der Bruttowertschöpfung in den rheinland-pfälzischen Kreisen führt. Absolut gesehen bedeutet dies, dass aus der Anstellung eines zusätzlichen hoch qualifizierten Beschäftigten im Durchschnitt ein Anstieg der Bruttowertschöpfung um 148.000 € resultiert. Dieser Wert liegt deutlich über dem Wert der Beschäftigten ohne Hochschulabschluss (25.300 €).

Im letzten untersuchten Modell wurde anstelle der Bruttowertschöpfung das gesamtwirtschaftliche Innovationsgeschehen (= Anzahl der Patentanmeldungen) auf Kreisenebene als Outputgröße verwendet. Bei der Analyse der möglichen Einflussgrößen wurde deutlich, dass die Forschung und Entwicklung an Hochschulen nur dann einen signifikanten Einfluss auf die Patentanmeldungen hat, wenn man davon ausgeht, dass die Verbreitung von Wissen nicht an Regionsgrenzen gestoppt wird. Der geschätzte Koeffizient von 0,097 drückt aus, dass eine **Steigerung der FuE an Hochschulen** um 1 % drei Jahre später zu einer knapp 0,1 %-igen **Erhöhung der Anzahl der Patentanmeldungen** führt. Damit liegt dieser Effekt unter dem Effekt, der für die Forschung und Entwicklung in der Privatwirtschaft geschätzt wurde (0,289). Differenzierte Schätzungen nach Hochschulart und Ausrichtung der Hochschule zeigten zum einen, dass sich nur für Fachhochschulen, nicht jedoch für Universitäten, ein signifikanter Einfluss auf das Innovationsgeschehen nachweisen lässt, und zum zweiten, dass technisch-naturwissenschaftliche Hochschulen stärker innovativ wirken als geisteswissenschaftliche Hochschulen.

6.3 *Ausblick*

Als übergreifende **Schlussfolgerung** ist festzuhalten, dass die **Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz eine beträchtliche wirtschaftliche Bedeutung** für das Land insgesamt wie auch für seine Regionen aufweisen. Dies gilt im Hinblick auf die Ausbildung hoch qualifizierter Arbeitskräfte, die Existenzgründungen, den Wissens- und Technologietransfer wie auch für die Produktivität und das

Innovationsgeschehen. Von den Forschungsstätten gehen nicht nur wichtige Impulse für die Wissenschaft aus, sie spielen auch regional-, struktur- und technologiepolitisch eine wichtige Rolle.

Während durch den Einsatz staatlicher Mittel für den Bau und Betrieb der Hochschulen und Forschungseinrichtungen (Bau- und Sachausgaben, Konsum der Studierenden und Beschäftigten) kurzfristige und umfangreiche Multiplikatoreffekte zu erzielen sind, ist die Wirkungsweise der **Effekte der Leistungsabgabe langfristig**, aber umso wirkungsvoller. Zwischen Patent und erfolgreicher Verwertung mögen einige Jahre vergehen, qualifizierte Absolventen stehen auch in 20 oder 30 Jahren noch dem Arbeitsmarkt zur Verfügung. Wir profitieren heute somit nicht nur von den Leistungen der Hochschulen im untersuchten Zeitraum. Für den Strukturwandel und die Innovationen von morgen wird mit der Finanzierung der Wissenschaft von heute der Grundstein gelegt.

Gleichwohl ergeben sich **weiterführende Fragen und Aufgaben** für die zukünftige Forschung zur wirtschaftlichen Bedeutung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Noch wenig ist bekannt über die Zusammenhänge zwischen den regional wirksamen Anteilen der Leistung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen und den tatsächlichen, konkreten wirtschaftlichen Wirkungen. Folgende Fragen sind hier zum Beispiel von Interesse: **Welche Vorteile** gehen aus den Forschungs- und Entwicklungskooperationen zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen hervor? **Welche Effekte** auf technologische Neuerungen und Umsatzsteigerungen gehen von den Erfindungen und Patenten aus? **Welche Branchen** nehmen vorwiegend die Hochschulabsolventen auf? Was sind die besonderen **Stärken und Potenziale** der einzelnen Forschungsstätten und Hochschulregionen hinsichtlich der wirtschaftlichen Verwertung ihrer Ergebnisse? **Welche Leistungen** erbringen dabei die Transfereinrichtungen und worin wird hier Verbesserungsbedarf gesehen?

Um diese Fragen besser beantworten zu können, müsste der Blick stärker auf die Unternehmen gerichtet werden. Dabei geht es auch um die **Rolle der Hochschulen und Forschungseinrichtungen als ökonomische Standortfaktoren**. Eine diesbezügliche Forschungsfrage lautet: Wie wichtig ist für die Unternehmen und die übrigen Wirtschaftsakteure die räumliche Nähe zu den Forschungseinrichtungen und welche Vorteile ergeben sich aufgrund der räumlichen Nähe? Dabei kommen folgenden Leistungen in Betracht: die Möglichkeit der Beschäftigung von Absolventen, die Durchführung praxisorientierter Abschlussarbeiten, die Nutzung von Beratungsleistungen der örtlichen Wissenschaftler, die Forschungskooperation im Rahmen gemeinsamer Projekte, die Nutzung der Infrastruktureinrichtungen wie Bibliotheken, Labore der Forschungseinrichtungen. Wo werden Potenziale, wo Engpässe gesehen? Ist eine stärkere Ausrichtung von Forschungsaktivitäten auf Probleme der Praxis sinnvoll?

Daneben ist auch die Bedeutung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen für das **Image** von Regionen eine spannende Frage. Dieses ist für Standortentscheidungen sowohl der Unternehmen wie auch der Erwerbstätigen bedeutsam und kann auch im Marketing eingesetzt werden.