

Wirtschaftsfaktor

TU Berlin

*Welchen Einfluss hat die TU Berlin
auf die Berliner Wirtschaft?*

13. November 2008

DIW econ GmbH

Dr. Ferdinand Pavel

Mohrenstraße 58

10117 Berlin

Tel. +49.30.8 97 89 - 497

Fax +49.30.8 97 89 - 116

fpavel@diw-econ.de

www.diw-econ.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Die TU Berlin als Partner der Berliner Wirtschaft.....	2
3. Analyse des wirtschaftlichen Nutzens der TU Berlin für Berlin	4
3.1 Analyse der Input-Verflechtungen	5
3.1.1 Vorgehensweise und methodische Grundlagen	5
3.1.2 Berechnungen und Ergebnisse	6
3.1.3 Diskussion und Einschätzung.....	16
3.1.4 Zwischenfazit zur Wirkung der Input-Verflechtungen	19
3.2 Analyse der Output-Verflechtungen.....	20
3.2.1 Vorgehensweise	20
3.2.2 Effekte der TU Berlin-Lehre auf das regionale Humankapital	22
3.2.3 Effekte der TU Berlin-Forschung auf die regionale Wirtschaft.....	26
3.2.4 Wirtschaftliche Bedeutung von Lehre und Forschung der TU Berlin.....	32
3.2.5 Zwischenfazit zur Wirkung der Output-Verflechtungen	36
4. Zusammenfassung und Fazit.....	37
5. Literaturverzeichnis	39

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Regionale Wirtschaftseffekte der TU Berlin	4
Abbildung 2: Wissens- bzw. Angebotseffekte der TU Berlin	22
Abbildung 3: Wirkung des Wissenskaptals der TU Berlin auf die Bruttowertschöpfung (Mill. Euro in Preisen von 2006)	35

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Einnahmen und Ausgaben der TU Berlin im Jahr 2006	7
Tabelle 2: Einkommenseffekte der TU Berlin	8
Tabelle 3: Beschäftigungseffekte der TU Berlin	12
Tabelle 4: Von der TU Berlin ausgelöste Steuereinnahmen für Berlin	13
Tabelle 5: Brutto- und Nettoeffekte der TU Berlin	15
Tabelle 6: Studien zur regionalökonomischen Bedeutung von Hochschulen	17
Tabelle 7: Ausgaben der TU Berlin für Lehre und Forschung sowie induziertes Wissens- kapital.....	34

Kurzfassung

In der vorliegenden Studie wird die Wirkung der TU Berlin auf die regionale Wirtschaft analysiert. In einem ersten Abschnitt wird dazu die Rolle der TU Berlin als Nachfrager von Arbeitskräften sowie von Gütern und Dienstleistungen in 2006 spezifiziert. Berechnet werden die direkten, indirekten und induzierten Effekte, die von den gesamten Ausgaben der Universität (368,8 Mill. Euro) auf die Berliner Wirtschaft ausgehen. Danach lösen diese Effekte eine zusätzliche Wertschöpfung von 533,3 Mill. Euro und Nachfrageeffekte von insgesamt 424,4 Mill. Euro in Berlin aus, schaffen und sichern über 11.200 Arbeitsplätze in der Region und generieren über 21 Mill. Euro Steuereinnahmen für Berlin. Insgesamt sind diese Effekte deutlich höher als die gesamten jährlichen Ausgaben der TU Berlin und insbesondere höher als die in Form der Grundfinanzierung durch das Land Berlin bereitgestellten Mittel (276,4 Mill. Euro in 2006). Auch beim Vergleich der beobachteten Effekte mit denen einer alternativen Verwendung der Landesmittel ergeben sich stets positive Nettowirkungen für die TU Berlin. Dies ist insbesondere bedingt durch die Fähigkeit der TU Berlin, zusätzliche Drittmittel einzuwerben, sowie durch die von den Studierenden der TU Berlin getätigten Konsumausgaben.

Im zweiten Abschnitt werden die längerfristigen Wissens- und Angebotseffekte der TU Berlin analysiert. Ausgangspunkt ist die Unterteilung in die Wirkung der Lehre auf das Humankapital, sowie in die Wirkung der Forschung auf die Berliner Wirtschaft. Zum erstgenannten Effekt tragen insbesondere die über 28.000 Studierenden mit hohen Anteilen in den Naturwissenschaften bei, wodurch die gesamtwirtschaftlichen Kosten des derzeitigen Fachkräftemangels gesenkt werden. Zudem leistet die TU Berlin, als Folge der Unterstützung von Unternehmens(aus)gründungen, einen wichtigen Beitrag zur wirtschaftlichen Entwicklung des Standortes. So betragen die Umsätze der „TU Berlin-Unternehmen“ in 2004 das 4,5-fache des Landeszuschusses und schafften über 11.000 Arbeitsplätze in Berlin. Bei den Effekten der Forschung sind insbesondere die zahlreichen Allianzen mit namhaften Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, An-Instituten sowie Kooperationen mit unabhängigen Instituten, wie denen der Fraunhofer bzw. Leibnizgesellschaft zu benennen. Die daraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen Effekte sind auch empirisch messbar. So zeigt sich in einer vorsichtigen Schätzung, dass das durch die Lehre und Forschung akkumulierte Wissenskapital jährlich ungefähr 800 Mill. Euro zur gesamtdeutschen Bruttowertschöpfung beiträgt, wovon allein für Berlin 200 Mill. Euro wirksam werden.

1. Einleitung

Die TU Berlin blickt auf eine lange Tradition zurück. Ihre im Jahr 1879 durch die Vereinigung der Königlich Bauakademie mit der Gewerbeakademie gegründete Vorgängereinrichtung, die Technische Hochschule Berlin, zählte bis 1933 weltweit zu den angesehensten technischen Hochschulen. Als erste Technische Hochschule Deutschlands war ihr 1899 das Promotionsrecht verliehen worden. Vor diesem Hintergrund stellt die TU Berlin an den Standorten Charlottenburg und Wedding mit ihrer technologisch und naturwissenschaftlichen Ausrichtung in diesem Bereich ein bedeutendes Element im wissenschaftlichen Netzwerk der Region dar. Dabei ist ihre Tradition auch Verpflichtung für die Zukunft. Im Jahr 2005 zählt die TU Berlin mit 7 Fakultäten, 282 Hochschullehrern¹, fast 100 Studiengängen und einer beträchtlichen Zahl an Vertiefungsrichtungen zu den großen Technischen Universitäten Deutschlands.

Die TU Berlin versteht sich, basierend auf einem hohen Drittmittelvolumen, als leistungsstarke Forschungsuniversität, die sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der Anwendungsforschung (mit überwiegend ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung) erfolgreich agiert. Zur Konturierung ihres Profils hat die TU Berlin acht gesellschaftlich und wirtschaftlich bedeutende Schwerpunktfelder benannt, an denen sich die künftige Entwicklung von Forschungsclustern orientieren wird. Dazu gehören neben den Grundlagenwissenschaften (Mathematik, Physik, Chemie) die sog. Zukunftsfelder Energie, Wasser, Gestaltung von Lebensräumen, Information und Kommunikation, Mobilität und Verkehr, Gesundheit und Ernährung und Wissensforschung und –management.² Mit dieser Strategie der Schwerpunktsetzung stärkt die TU Berlin die Technologieschwerpunkte der Region und wirkt als entscheidender Innovationsmotor für die Berliner Wirtschaft, der Wachstum und Arbeitsplätze erzeugt.

In dieser Studie werden die wesentlichen Einflussfaktoren, die von der TU Berlin auf die regionale Wirtschaft Berlins ausgehen, analysiert. Die TU Berlin als Partner der Berliner Wirtschaft ist zunächst Gegenstand des 2. Kapitels. Im 3. Kapitel wird die Wirkung der TU Berlin auf die Berliner Wirtschaft qualitativ und quantitativ beschrieben. Dabei werden sowohl die von den Zahlungsströmen der TU Berlin ausgelösten Effekte auf die Berliner Wirtschaft als auch die langfristigen Wirkungen von Lehre und Forschung betrachtet. Die Studie schließt mit der Zusammenfassung der Ergebnisse.

¹ Rechenschaftsbericht 2004-2006 des Präsidenten der TU Berlin. Teil 2: Zahlen-Daten-Fakten. Januar 2007.

² TU Berlin Leistungsbericht 2007 (Bericht über das Jahr 2006). Stand: 30. April 2007.

2. Die TU Berlin als Partner der Berliner Wirtschaft

Das städtische Areal von Charlottenburg mit seinem vielfältigen Potenzial aufgrund der ortsansässigen wissensbasierten Einrichtungen und Unternehmen ist einer von Berlins großen Wissenschaftsstandorten.³ Im Zentrum dieses gewachsenen urbanen Umfelds steht die TU Berlin, die als Arbeitgeberin sowie zugleich als Forschungs- und Bildungseinrichtung mit ihren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Studierenden dieses Potenzial nährt und darüber hinaus zahlreiche Kooperationspartner aus Wirtschaft und Industrie an den Standort zieht und bindet. Der Rohstoff Wissen bildet dabei die Grundlage für Innovationen in der Region. Allerdings ist die Fähigkeit, neues Wissen in den technologischen und gesellschaftlich relevanten Zukunftsfeldern durch Forschung zu entwickeln und im Rahmen von Lehre und Studium zu vermitteln, allein nicht ausreichend. Denn für die Innovationsfähigkeit Berlins ist zudem die Qualität des Wissenstransfers von der Wissenschaft in die Wirtschaft ein entscheidender Faktor: Von der Kompetenz, Ideen und Erfindungen in marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzusetzen, hängen Wirtschaftswachstum, zukunftssichere Arbeitsplätze und Wohlstand der Gesellschaft ab. Kooperationen von Wissenschaft und Wirtschaft sind in Deutschland und auch in Berlin noch ausbaufähig (Hagen 2007, Geppert 1997). Die TU Berlin kann bereits auf ein beeindruckendes Netzwerk zu außeruniversitären Einrichtungen und Wirtschaftsunternehmen verweisen (Abschnitt 3.2). Eine Möglichkeit der lokalen Vernetzung der TU Berlin mit der Wirtschaft wird durch den Sitz vieler kleiner und mittelständischer Unternehmen in Charlottenburg geboten.⁴ Hinzu kommen zahlreiche Start-ups, die aus dem Miteinander von Wissenschaft an der TU Berlin und Wirtschaft hervorgingen und dem Wissens- und Technologietransfer einen zusätzlichen Schub geben. Darüber hinaus hat die TU Berlin gemeinsam mit der Deutschen Telekom AG, der Deutsche Bahn AG, der Siemens AG, der Daimler AG, der Deutsche Bank AG, der Kühne-Stiftung und zahlreichen außeruniversitären Forschungseinrichtungen (wie z.B. der Fraunhofer-Gesellschaft) Professuren eingerichtet, Forschungsprojekte durchgeführt und Firmen gegründet. Hierdurch generiert die TU Berlin immer wieder neue Impulse zugunsten des Wissenschafts-,

³ Zu den weiteren Wissenschaftsstandorten gehören der Wissenschafts- und Technologiepark Adlershof, der Biomedizinische Campus Buch sowie Dahlem und Mitte. Vgl. Handrich et al. (2008): Standort Berlin-Adlershof: kräftige Impulse für die Stadt. Wochenbericht des DIW Berlin Nr.04/2008.

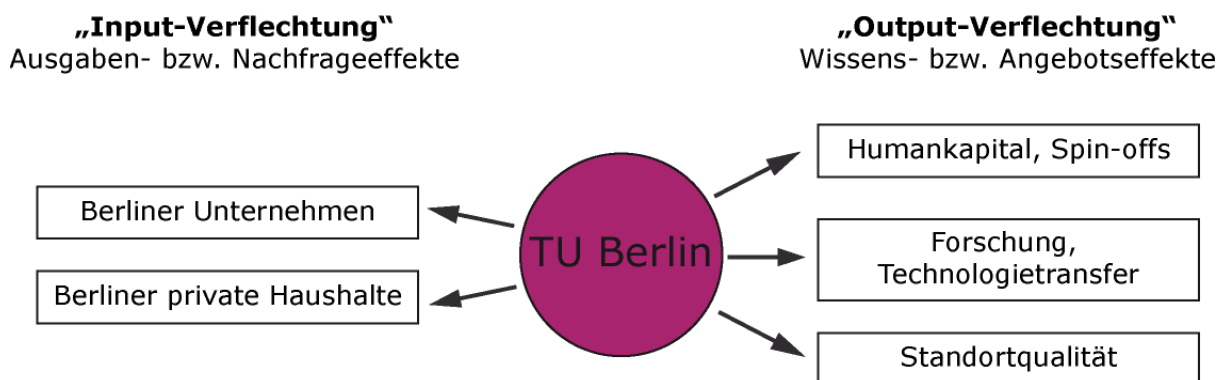
⁴ Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Initiative "Berlin-BioTechPark" sowie das Telematik-Gründerzentrum.

Technologie- und Wirtschaftsstandortes Berlin und wirkt dabei insbesondere als Innovations- und Wirtschaftsmotor, der Wachstum und Arbeitsplätze erzeugt.

3. Analyse des wirtschaftlichen Nutzens der TU Berlin für Berlin

Die wirtschaftlichen Einflüsse der TU Berlin auf das komplexe räumliche Wirkungsgefüge in Berlin sind äußerst vielfältig. Grundsätzlich lassen sich die zentralen regionalwirtschaftlichen Effekte in Ausgaben- bzw. Nachfrageeffekte („Input-Verflechtung“) sowie in Wissens- bzw. Angebotseffekte („Output-Verflechtung“) unterteilen (Abbildung 1). In diesem Abschnitt wird die Wirkung beider Effekte näher erläutert und – soweit als möglich – quantifiziert.

Abbildung 1: Regionale Wirtschaftseffekte der TU Berlin



Quelle: DIW econ, Geppert/ Vesper (1997).

3.1 Analyse der Input-Verflechtungen

3.1.1 Vorgehensweise und methodische Grundlagen

Insbesondere in den 90er Jahren wurden in Deutschland zahlreiche Studien zu den nachfrageorientierten Wirkungen von Hochschulen veröffentlicht. Eine häufig verwendete Methode zur Quantifizierung regionaler Input-Verflechtungen ist die Multiplikator-Analyse, die auch in der vorliegenden Studie zur Anwendung kommt (vgl. z.B. Clermont et al. 1997, Geppert/ Vesper 1997 und Franz et al. 2002).

Als Arbeitgeberin übt die TU Berlin direkten Einfluss auf die Berliner Wirtschaft aus. Die Personalausgaben erhöhen die regionale Wertschöpfung und stellen zum Teil regionales Nachfragepotenzial dar, denn die Netto-Einkommen der Beschäftigten werden größtenteils in Berlin ausgegeben. Das Gleiche gilt für die getätigten Ausgaben der Studierenden. Zusätzlich zu diesem direkten Effekt erhöhen auch die laufenden Sachausgaben und Ausrüstungsinvestitionen sowie die Bauinvestitionen die Nachfrage nach regionalen Gütern und Dienstleistungen. Sie wirken somit indirekt auf die regionale Wirtschaft, denn die Herstellung der nachgefragten Güter und Dienstleistungen führt zu Wertschöpfung und Beschäftigung. Schließlich muss noch berücksichtigt werden, dass sowohl die direkt als auch die indirekt durch die Ausgaben der TU Berlin entstandenen Einkommen ihrerseits verausgabt werden. Sie stellen somit weiteres Nachfragepotenzial dar und induzieren zusätzliche Wertschöpfung, Nachfrage und Beschäftigung. Auf diese Weise ergibt sich aus der Zusammenführung der genannten Einzeleffekte der durch die TU Berlin ausgelöste Gesamtimpuls für die Wirtschaft und den Arbeitsmarkt Berlins.

Entsprechend dieser Systematik werden bei der Multiplikator-Analyse die von der TU Berlin ausgehenden wirtschaftlichen Impulse in drei Effekten erfasst:

- **Direkte Effekte** umfassen Wertschöpfung und Beschäftigte, sowie die von den Beschäftigten ausgehende Nachfrage für die Berliner Wirtschaft.
- **Indirekte Effekte** ergeben sich aus der Nachfrage der TU Berlin nach lokalen Diensten und Zulieferungen sowie der damit verbundenen Beschäftigungswirkung.
- **Induzierte Effekte** entstehen in der Berliner Wirtschaft durch die Verausgabung der von den direkten und indirekten Effekten herrührenden zusätzlichen Einkommen.⁵

⁵ Letzteres stellt den so genannten Multiplikatoreffekt dar.

Auf allen drei Stufen erfolgt der Übergang von den gesamten Impulsen zu den regional wirksamen auf der Basis statistischer Analysen zum regionalen Verbleib dieser Ausgaben. Die Ausgaben der TU Berlin werden im Rahmen der Grundfinanzierung durch das Land Berlin bereitgestellt. Entsprechend werden bei der Wirkungsanalyse auch die Opportunitätskosten der Finanzierung der TU Berlin, d.h. die nicht realisierten Effekte einer alternativen Verwendungen des Landeszuschusses, berücksichtigt.

3.1.2 Berechnungen und Ergebnisse

Die Einnahmen- und Ausgabenstruktur der TU Berlin

Einnahmen und Ausgaben der TU Berlin für das Jahr 2006 sind in Tabelle 1 angegeben. Aufgrund des föderalen Bildungssystems in Deutschland werden Hochschulen durch die Sitzländer finanziert. Die Grundmittel aus dem Berliner Haushalt für die TU Berlin machen drei Viertel der gesamten Einnahmen aus, im Jahr 2006 waren das 276,4 Mill. Euro. Darüber hinaus stammt ein weiteres Viertel der Einnahmen aus Drittmitteln und sonstigen Quellen. Bei den Ausgaben entfällt mit 67%, gemessen am Gesamthaushalt, bzw. mit 75,5%, gemessen am Landeszuschuss (s. Tabelle 1), der größte Anteil auf das Personal. Weitere 32% bzw. 24,5% werden für laufende Sachaufwendungen und Ausrüstungsinvestitionen, ca. 1% für Baumaßnahmen ausgegeben.

Tabelle 1: Einnahmen und Ausgaben der TU Berlin im Jahr 2006

Einnahmen	in Euro	Anteil
Grundfinanzierung		
Land Berlin	276.406.154	74%
Einnahmen aus sonstigen Quellen	19.441.304	5%
Eingeworbene Drittmittel	72.141.000	19%
Drittmittel (Land) Berlin	5.840.000	2%
Insgesamt	373.828.458	100%
Ausgaben		
Personalaufwendungen, gemessen am Gesamthaushalt	247.401.323	67%
(Personalaufwendungen gemessen am Landeszuschuss)	199.400,00	75,5%
Sachausgaben und Ausrüstungsinvestitionen	117.258.840	32% (bzw. 24,5%)
Bauinvestitionen	4.189.764	1%
Insgesamt	368.849.927	100%

Quelle: TU Berlin.

Berechnung der Bruttoeffekte

Zur Ermittlung der durch die TU Berlin geschaffenen Nachfrage reicht es nicht aus, allein die Höhe der Einnahmen und Ausgaben zu betrachten. Wie zuvor beschrieben, kommt es auch darauf an, die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen zu bestimmen, die durch die Ausgaben der TU Berlin angeregt wird. Die im Folgenden berechneten Effekte werden daher analog zu der oben skizzierten Methodik in direkte, indirekte und induzierte Effekte ausgewiesen.

Einkommenseffekte

Die von der TU Berlin ausgehenden Einkommenseffekte sind in Tabelle 2, unterteilt nach Bruttowertschöpfung und Nachfrage, abgebildet.

Tabelle 2: Einkommenseffekte der TU Berlin

	Bruttowertschöpfung		
	Direkte	Induzierte Effekte	Gesamteffekt
	in Euro		
▪ Personalausgaben	247.401.323	83.131.567	330.532.891
▪ Sachausgaben, Ausrüstungs- investitionen		23.041.362	23.041.362
▪ Bauinvestitionen		1.811.235	1.811.235
▪ Ausgaben der Studenten		177.884.739	177.884.739
Gesamt	247.401.323	285.868.903	533.270.227

	Nachfrage		
	Direkte	Indirekte	Induzierte Effekte
	in Euro		
▪ Personalausgaben	103.681.516		20.435.948
▪ Sachausgaben, Aus- rüstungsinvestitionen		35.177.652	5.710.769
▪ Bauinvestitionen		3.142.323	508.406
▪ Ausgaben der Studenten	213.323.603		42.407.513
Gesamt	317.005.119	38.319.975	69.062.636

Quelle: DIW econ.

Die **Personalausgaben** der TU Berlin stellen anteilmäßig den größten Ausgabeposten dar. Im Jahr 2006 waren insgesamt 5.245 Personen⁶ beschäftigt, davon 15% als Beamte.⁷ Die Bruttoausgaben für dieses Personal – also Bruttoarbeitsentgelte plus Arbeitgeberanteil an den Sozialabgaben⁸ – addierten sich zu einer Summe von rund 247,4 Mill. Euro. Diese erhöht direkt die Bruttowertschöpfung in Berlin. Nach Abzug von Sozialversicherungsbeiträgen und Einkommenssteuer ergibt sich das Nettoeinkommen, das für Konsum und Ersparnis verwendet wird. Durch Multiplikation mit der Konsumquote⁹ für die

⁶ Auf Vollzeitbeschäftigung (BVZÄ) umgerechnet, einschließlich studentischer Hilfskräfte.

⁷ Bei dieser Berechnung wird davon ausgegangen, dass Angestellte und Beamte in etwa die gleiche Gehaltsstruktur aufweisen, d.h. dass sie sich auf die verschiedenen Einkommensklassen annähernd gleich verteilen.

⁸ Hierunter fallen Beiträge zur Renten-, Arbeitslosen-, Kranken-, Pflegeversicherung sowie zur Zusatzversorgung.

⁹ Die Konsumquote bezeichnet den Anteil der Konsumausgaben am verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte.

Einwohner Berlins lassen sich die gesamten Konsumausgaben der Beschäftigten der TU Berlin berechnen, die jedoch nicht nur in Berlin ausgegeben werden. Vielmehr zeigen Berechnungen des Statistischen Bundesamtes, dass die Beschäftigten 80% ihrer Konsumausgaben am Wohnsitz, 10% am Ort des Arbeitsplatzes und 10% außerhalb der Region tätigen (Blume/ Fromm 2000). Vor dem Hintergrund einschlägiger Studien nehmen wir an, dass 15% der Konsumausgaben der Beschäftigten der TU Berlin außerhalb und 85% innerhalb Berlins wirksam werden (Geppert/ Vesper 1997). Der so berechnete Konsumanteil für Berlin stellt den direkten Nachfrageeffekt für Berlin dar, den wir auf 103,7 Mill. Euro schätzen (Tabelle 2).

Für die Berechnung der durch die Personalausgaben induzierten Effekte werden die Konsumausgaben in Berlin gemäß der durchschnittlichen Konsumstruktur der privaten Haushalte auf die Verwendungszwecke Wohnung, Einzelhandel und Dienstleistungen aufgeteilt.¹⁰ Mit Hilfe der relevanten Wertschöpfungsquoten (Verhältnis von Bruttowertschöpfung zu Produktionswert) gemäß der nationalen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung¹¹ lässt sich die Bruttowertschöpfung und, nach Abzug der Abschreibungen, die Nettowertschöpfung bzw. das Brutto-Volkseinkommen berechnen. Auf Grundlage der Angaben aus der VGR wird dieses in Arbeitnehmerentgelt und Kapitaleinkommen unterteilt. Nach Abzug der durchschnittlichen Sozialbeiträge (33%) und Steuern (14%) vom Arbeitnehmerentgelt errechnet sich das Nettoeinkommen aus unselbständiger Arbeit. Wie oben beschrieben, kann daraus mit Hilfe der Konsumquote und des Berlin-relevanten Konsumanteils die Höhe der in Berlin anfallenden Konsumausgaben abgeschätzt werden. Dieser Konsum löst wiederum neue Wertschöpfungs- und Nachfrageeffekte aus, die mit Hilfe des Berlin-spezifischen Multiplikators von 1,31 ermittelt werden. Insgesamt ergeben sich induzierte Effekte von 83,1 Mill. Euro zusätzlicher Wertschöpfung und 20,4 Mill. Euro zusätzlicher Nachfrage (Tabelle 2).

Im Unterschied zu den Personalausgaben wird bei den laufenden **Sachausgaben und Ausrüstungsinvestitionen** jede ausgegebene Geldeinheit der TU Berlin unmittelbar nachfragewirksam. Wie in Tabelle 1 ausgewiesen, beliefen sich die Sachaufwendungen und Ausrüstungsinvestitionen im Jahr 2006 auf 117,3 Mill. Euro. Entscheidend für die Größe der berechneten Effekte ist, wie stark lokale Lieferanten von den Käufen der TU Berlin profitieren. In diesem Zusammenhang wird üblicherweise für Sachaufwendungen und Ausrüstungsinvestitionen der lokale Anteil auf 50% geschätzt (vgl. LEPU 1995). Aufgrund

¹⁰ Siehe dazu Statistisches Bundesamt, Fachserie 15, Heft 4.

¹¹ VGR, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4.

der strukturellen wirtschaftlichen Besonderheiten der Stadt Berlin unterstellen wir für den lokalen Anteil eine Quote von 30%. Der so berechnete Konsumanteil für Berlin stellt den indirekten Nachfrageeffekt für Berlin dar, den wir auf 35,2 Mill. Euro schätzen (Tabelle 2).

Die durch die Sachausgaben und Ausrüstungsinvestitionen in Berlin induzierten Effekte lassen sich, gemäß der nationalen VGR, mit Hilfe der durchschnittlichen Wertschöpfungsquote über alle Sektoren der Wirtschaft (50%) berechnen. Das weitere Vorgehen entspricht der oben beschriebenen Ermittlung der induzierten Effekte der Personalausgaben. Insgesamt ergeben sich induzierte Effekte von 23 Mill. Euro zusätzlicher Wertschöpfung und 5,7 Mill. Euro zusätzlicher Nachfrage.

Auch bei den getätigten Bauinvestitionen wird jede ausgegebene Geldeinheit der TU Berlin unmittelbar nachfragewirksam. Entsprechend der Angabe in Tabelle 1 beliefen sich die Bauinvestitionen im betrachteten Jahr auf 4,2 Mill. Euro. Für die weiteren Berechnungen entscheidenden lokalen Anteil wird eine Quote von 75% unterstellt (Geppert/Vesper 1997). In Tabelle 2 wird der so berechnete Konsumanteil für Berlin, d.h. der indirekte Nachfrageeffekt, auf 3,1 Mill. Euro geschätzt. Die durch die Bauinvestitionen induzierten Effekte werden, gemäß der nationalen VGR, mit Hilfe der sektorspezifischen Wertschöpfungsquote im Baugewerbe (44%) ermittelt. Die weiteren Schritte können analog von der Wirkungsanalyse für die Personalausgaben übernommen werden. Insgesamt ergeben sich durch die getätigten Bauinvestitionen der TU Berlin induzierte Effekte von 1,8 Mill. Euro zusätzlicher Bruttowertschöpfung und 0,5 Mill. Euro zusätzlicher Nachfrage.

Die Studierenden der TU Berlin sind ein wichtiger Wirtschaftsfaktor der Stadt. So gehen neben den Ausgaben der TU Berlin auch von den Ausgaben der Studierenden expansive Effekte auf die Wirtschaft in Berlin aus. Im Sommersemester 2006 waren insgesamt 28.486¹² Studierende an der TU Berlin immatrikuliert. Informationen zum Einkommen der Studierenden sind der 18. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks zu entnehmen. Danach standen einem „Normalstudenten“¹³ in Berlin im Jahr 2006 durchschnittlich etwa 805 Euro pro Monat für den Lebensunterhalt zur Verfügung. Die jährlichen Einkommen der Studierenden der TU addieren sich so zu einer Summe von rund 275,2 Mill. Euro. Um Doppelzählungen zu vermeiden, werden von dieser Summe die Einkommen der studentischen Hilfskräfte abgezogen, da sie bereits in den Personalausgaben enthalten sind.

¹² Unter Berücksichtigung der jeweiligen 25 Prozent-Anteile der Wintersemester 2005/06 und 2006/07.

¹³ Laut Definition des Deutschen Studentenwerks ist ein Normalstudent ledig, wohnt außerhalb des Elternhauses und befindet sich im Erststudium.

Nach Abzug von Krankenversicherungsbeiträgen ergibt sich das für den Konsum relevante Nettoeinkommen.¹⁴ Die Konsumausgaben der Studierenden werden jedoch nicht zu 100% in Berlin getätigt. Vielmehr nehmen wir, wie bei den Personalausgaben beschrieben, auch hier an, dass 85% der Konsumausgaben innerhalb Berlins und 15% außerhalb wirksam werden. Der so berechnete Konsumanteil für Berlin stellt den direkten Nachfrageeffekt dar, den wir auf 213,3 Mill. Euro schätzen (Tabelle 2).

Die weiteren Schritte erfolgen analog zur Wirkungsanalyse für die Personalausgaben. Für die Berechnung der durch die Ausgaben der Studierenden induzierten Effekte ist jedoch zu beachten, dass die Ausgabenstruktur der Studierenden deutlich von der der übrigen privaten Haushalte abweicht. So wird der Anteil der Wohnkosten (einschließlich Elektrizität) auf 36%, der des Einzelhandels auf 31% und schließlich der Anteil der in Anspruch genommenen Dienstleistungen auf 33% geschätzt (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2007). Insgesamt ergeben sich induzierte Effekte von 177,9 Mill. Euro zusätzlicher Wertschöpfung und 42,4 Mill. Euro zusätzlicher Nachfrage.

Beschäftigungseffekte

Die beschriebenen Effekte der Ausgaben der TU Berlin auf die Bruttowertschöpfung lösen in Berlin auch erhebliche Beschäftigungseffekte aus (Tabelle 3). Diese werden im Folgenden näher erläutert.

¹⁴ Die meisten erwerbstätigen Studierenden dürften mit ihrem zu versteuernden Einkommen unter dem steuerfreien Existenzminimum von 7664,- Euro (Ledige) liegen. Die Spartätigkeit der Studierenden wird als sehr gering angenommen und in diesem Zusammenhang nicht berücksichtigt.

Tabelle 3: Beschäftigungseffekte der TU Berlin

	Direkte	Induzierte Effekte Arbeitsplätze	Gesamteffekt
▪ Personalausgaben	5.245	1.830	7.075
▪ Sachausgaben, Ausrüstungsinvestitionen		458	458
▪ Bauinvestitionen		49	49
▪ Ausgaben der Studenten		3.646	3.646
Gesamt	5.245	5.984	11.229

Quelle: DIW econ.

Die im Jahr 2006 an der TU Berlin beschäftigten 5.245 Personen erhöhen direkt die Zahl der Beschäftigten in Berlin. Die durch die **Personalausgaben** oben ermittelte zusätzliche Bruttowertschöpfung schafft und sichert jedoch auch weitere Beschäftigung. Unter Berücksichtigung der sektoralen Arbeitsproduktivitäten, gemäß der nationalen VGR, schätzen wir diesen induzierten Effekt auf 1.830 zusätzliche Beschäftigte in Berlin.

Die Berechnung der durch die **Sachausgaben und Ausrüstungsinvestitionen** sowie die **Bauinvestitionen** induzierten Beschäftigungseffekte erfolgt analog. Insgesamt ergeben sich ausgehend von den Sachausgaben und Ausrüstungsinvestitionen induzierte Effekte von 458 zusätzlichen Arbeitsplätzen sowie ausgehend von den Bauinvestitionen induzierte Effekte von 49 zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätzen in Berlin.

Für die Ermittlung der durch die **Ausgaben der Studierenden** induzierten Beschäftigungseffekte wird entsprechend der oben genannten Vorgehensweise verfahren. Für Berlin ergibt sich insgesamt ein induzierter Effekt von 3.646 zusätzlich Beschäftigten.

Somit ergibt sich insgesamt, dass die durch die TU Berlin ausgelösten Zahlungsströme 11.229 Arbeitsplätze in Berlin schaffen.

Steuereffekte

Da sowohl die von der TU Berlin ausgelösten Zahlungsströme als auch die Konsumausgaben der Studierenden die regionale Wertschöpfung, Nachfrage und Beschäftigung erhöhen, steigt auch das regionale Steueraufkommen. Der dabei in Berlin verbleibende Anteil des Einkommenssteueraufkommens ist in Tabelle 4 abgebildet.

Tabelle 4: Von der TU Berlin ausgelöste Steuereinnahmen für Berlin

	in Euro
▪ Personalausgaben	15.061.179
▪ Sachausgaben, Ausrüstungsinvestitionen	691.085
▪ Bauinvestitionen	61.525
▪ Ausgaben der Studenten	5.217.367
Gesamt	21.031.156

Quelle: DIW econ.

Die Berechnung des hier angegebenen Steueraufkommens für Berlin basiert auf den Schätzungen zum Bruttoarbeitseinkommen aus unselbständiger Arbeit, das im Zuge der oben beschriebenen Berechnungen ermittelt wurde. Zur Berechnung des gesamten Einkommenssteueraufkommens wird ein durchschnittlicher Steuersatz von 14% angenommen. Davon verbleiben 57,5% in Berlin (Geppert/ Vesper 2006).

Hinzu kommt eine Refinanzierung über den Länderfinanzausgleich, weil sich mit der Studierendenzahl auch die Einwohnerzahl Berlins erhöht und dies gemäß den Regelungen des Länderfinanzausgleichs zu einer Erhöhung des Finanzbedarfs des Landes Berlin und damit c.p. zu mehr Finanzaufwendungen führt.¹⁵ In diesem Zusammenhang wird angenommen, dass die offizielle Einwohnerzahl Berlins durch einen hypothetischen Wegzug der über 28.000 Studierenden der TU Berlin um ungefähr die Hälfte zurückginge (Geppert/ Vesper 1997). Ein Rückgang der Zahl der in Berlin gemeldeten Studierenden in dieser Größenordnung würde eine Verringerung der Zahlungen an Berlin im Rahmen des Länderfinanzausgleichs von über 46 Mill. Euro zur Folge haben.¹⁶

¹⁵ Den höheren Zuwendungen aus dem Länderfinanzausgleich stehen allerdings auch höhere Kosten im Zuge der Hochschulausbildung gegenüber.

¹⁶ So berechnet beispielsweise das Institut der deutschen Wirtschaft Köln, dass die 16.400 Pendlerstudierenden (was zahlenmäßig ungefähr der Hälfte der Studierenden der TU Berlin entspricht) für Berlin einen Verlust im Länderfinanzausgleich von ca. 46 Mill. Euro nach sich ziehen.

Berechnung der wirtschaftlichen Nettoeffekte

In der bisherigen Analyse beziffern wir den wirtschaftlichen Effekt der Ausgaben der TU Berlin auf die Berliner Wirtschaft, gemessen in zusätzlicher Wertschöpfung, Nachfrage, Beschäftigung und Steueraufkommen. Über 70% der Ausgaben der TU Berlin werden jedoch im Rahmen der Grundfinanzierung durch das Land Berlin bereitgestellt. Für eine Wirkungsanalyse bezüglich dieser öffentlichen Ausgaben müssen daher auch jene Effekte berücksichtigt werden, die mit der Finanzierung der Ausgaben verbunden sind. Geht man von einem gegebenen Ausgabenvolumen aus, so stehen die der TU Berlin gewährten Beträge dem Land nicht mehr für andere Verwendungen zur Verfügung. Entsprechend sind bei der Wirkungsanalyse die Opportunitätskosten der Finanzierung der TU Berlin zu berücksichtigen.

In 2006 erhielt die TU Berlin rund 276,4 Mill. Euro als konsumtiven und investiven Zuschuss des Landes Berlin. Von einer hypothetischen alternativen Verwendung der 276,4 Mill. Euro wären ebenfalls expansive Effekte auf die Berliner Wirtschaft ausgegangen. Diese werden in diesem Abschnitt für die folgenden drei Verwendungsalternativen näher beziffert:

- **Alternative 1** unterstellt dieselbe Kostenstruktur wie die der TU Berlin, d.h. 67% der Aufwendungen sind Personalausgaben, 32% Sachaufwendungen und **Ausrüstungsinvestitionen und 1% Ausgaben für Baumaßnahmen.**
- In **Alternative 2** werden 100% Personalkosten unterstellt, d.h. diese Alternative beschreibt die expansiven Effekte zusätzlicher öffentlicher Beschäftigung.
- In **Alternative 3** werden die Mittel zu 100% für Sachmittel und Ausrüstungsinvestitionen ausgegeben, etwa im Rahmen einer umfangreichen Erneuerung der Arbeitsbedingungen in öffentlichen Einrichtungen des Landes.

Tabelle 5: Brutto- und Nettoeffekte der TU Berlin

	Bruttowertschöpfung	Nachfrage
	in Euro	
Gesamteffekte (Brutto):		
▪ TU Berlin	533.270.227	424.387.730
▪ Alternative 1	266.316.267	126.386.703
▪ Alternative 2	369.283.898	138.668.744
▪ Alternative 3	54.313.809	96.383.448
Nettoeffekte der TU Berlin	163.986.329	285.718.987
	(TUB – A2)	(TUB – A2)

Quelle: DIW econ.

Tabelle 5 zeigt die expansiven Effekte der TU Berlin sowie der drei genannten Alternativen. Für die Bewertung der staatlichen Finanzierung der TU Berlin ist der Nettoeffekt, d.h. die Differenz aus den durch die TU Berlin und die jeweils günstigste Alternative ausgelösten Bruttoeffekte entscheidend. Im Ergebnis ist die durch die TU Berlin ausgelöste zusätzliche Wertschöpfung und Nachfrage um mehr als 163 Mill. Euro bzw. 285 Mill. Euro höher als bei der jeweils günstigsten alternativen Verwendung der öffentlichen Mittel. Relativ zu Alternative 1, wenn also die Ausgaben der öffentlichen Mittel exakt der Struktur der TU Berlin Ausgaben entsprechen, sind die Nettoeffekte sogar noch größer. Der hier ermittelte, klar positive Nettoeffekt der TU Berlin kann im Wesentlichen durch zwei Faktoren erklärt werden:

- Erstens wird bei der Ermittlung der Bruttoeffekte der TU Berlin auch die Wirkung der von den Studierenden getätigten Ausgaben berechnet, bei den drei untersuchten Alternativen dagegen nicht. Demnach sind die Studierenden ein treibender Faktor für die Nettoeffekte einer Universität.
- Zweitens werden die gesamten Ausgaben der TU Berlin neben der Grundfinanzierung durch das Land auch durch eingeworbene Drittmittel sowie Einnahmen aus sonstigen Quellen finanziert. Letztere machen einen Anteil von ca. 35% der Grundfinanzierung aus, d.h. zu jedem Euro aus der Grundfinanzierung kommen weitere 35 Cent hinzu, die ebenfalls expansive Effekte auslösen.

3.1.3 Diskussion und Einschätzung

Wie sind die Ergebnisse der vorliegenden Studie im Vergleich mit denen ähnlicher Studien zur regionalökonomischen Bedeutung von Hochschulen zu bewerten? Typischerweise werden die Ergebnisse in Bruttowertschöpfung, Einkommen oder Nachfrage ausgewiesen. Gleichwohl ist die Vergleichbarkeit der Studien aufgrund unterschiedlicher zugrunde liegender Definitionen schwierig. Dies ist insbesondere bedingt durch Unterschiede in der räumlichen Abgrenzung (Wird die Wirkung auf die regionale oder nationale Wirtschaft erfasst?), im Untersuchungsgegenstand (Bezieht sich die Analyse auf die Wirkung einer relativ kleinen Hochschule oder Forschungseinrichtung oder auf die Wirkung eines ganzen Sektors?) sowie bei der Definition kritischer Größen wie etwa der „zusätzlichen Nachfrage“. Die in den meisten Studien ausgewiesene und am eindeutigsten definierte Größe ist die Bruttowertschöpfung. Ein Vergleich der insgesamt durch Hochschul- und Forschungseinrichtungen ausgelösten Effekte kann daher am Besten auf Basis der zusätzlichen Bruttowertschöpfung vorgenommen werden. Zur Berücksichtigung unterschiedlicher Größenordnungen sollten die Ergebnisse relativ zum verfügbaren Haushalt (Gesamtbudget) als aussagekräftiger Vergleichsgröße betrachtet werden.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie mit denen ähnlicher Studien zur regionalökonomischen Bedeutung von Hochschulen in Deutschland verglichen. Dabei zeigt sich, dass die Gesamteffekte der Bruttowertschöpfung klar über den jeweiligen Haushaltsmitteln liegen. Es gibt eine Bandbreite von 126% in Bönte et al. (1999) für Universitäten und Forschungseinrichtungen in Bremen bis ungefähr 300% bei Leusing (2007) für die Universität Flensburg. Die TU Berlin ist vergleichbar mit den Ergebnissen von Franz et al. (2002) zur wirtschaftlichen Wirkung von drei Hochschulen und 12 Wissenschaftseinrichtungen in der Region Halle. Insgesamt muss jedoch betont werden dass die Ergebnisse aufgrund der Vergleichbarkeitsproblematik nicht als Ranking verstanden werden können. Vielmehr zeigen sie, dass die im Rahmen dieser Studie errechneten Effekte plausibel im Rahmen der Ergebnisse vergleichbarer Studien liegen.

Tabelle 6: Studien zur regionalökonomischen Bedeutung von Hochschulen (Fortsetzung nächste Seite)

Studie	Clermont, C. et al. (1997): "Bildung und Wissenschaft als Wirtschafts- und Standortfaktor"	Bönte, W. et al. (1999): "Wirtschaftsfaktor Bildung und Wissenschaft"	Blume, L.; Fromm, O. (2000): "Regionalökonomische Bedeutung von Hochschulen"
-			
Indikatoren			
Bezugsjahr	1993	1997	1997
Untersuchte Hochschule bzw. Institution	9 Hamburger Hochschulen und 27 außeruniversitäre Wissenschaftseinrichtungen	4 Bremer Hochschulen und 17 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	Gesamthochschule Kassel
Anzahl Studenten¹	70.057 (nur Hochschulen)	25.477	18.000
Untersuchungsregion	Land Hamburg	Land Bremen	Nordhessen
Bruttowertschöpfung	k .A.	EUR 397,8 Mio.	EUR 270,5 Mio.
Einkommenseffekte²	Hochschulen: EUR 974,7 Mio. Wissenschaftseinrichtungen: EUR 258,4 Mio.	EUR 242,8 Mio.	EUR 54,2 Mio. ³
Gesamtausgaben Haushalt	Hochschulen: EUR 870,9 Mio. Wissenschaftseinrichtungen: EUR 380,6 Mio.	EUR 314,5 Mio.	EUR 137,6 Mio.
Gesamteffekt Bruttowertschöpfung relativ zum Haushalt	k .A.	126%	197%

¹ jeweils zum Bezugsjahr

² definiert als in der Untersuchungsregion verbleibendes Nettoeinkommen

³ gesamtes Nettoeinkommen der Beschäftigten ohne Regionalisierung, d.h. nur direkter Effekt

Tabelle 6: Studien zur regionalökonomischen Bedeutung von Hochschulen (Fortsetzung)

Studie	Franz, P. et al. (2002): "Was bringt die Wissenschaft für die Wirtschaft in einer Region?"	Benson, L. et al. (2005): "Regionalwirtschaftliche Wirkungen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz"	Leusing, B. (2007): "Hochschulen als Standortfaktor"	"Welchen Einfluss hat die TU Berlin auf die Berliner Wirtschaft?"
-				
Indikatoren				
Bezugsjahr	1999	Durchschnitt 1999-2003	2005	2006
Untersuchte Hochschule bzw. Institution	3 Hochschulen der Region Halle und 12 Wissenschaftseinrichtungen	4 Universitäten, 7 Fachhochschulen und 17 Forschungsinstitute	Universität Flensburg	Technische Universität Berlin
Anzahl Studenten¹	15.819	82.684	4.095	28.486
Untersuchungsregion	Sachsen-Anhalt	Rheinland-Pfalz	Flensburg, Kreis Schleswig-Flensburg und Kreis Nordfriesland	Land Berlin
Bruttowertschöpfung	EUR 297,7 Mio.	EUR 1,280 Mio.	EUR 39,1 Mio.	EUR 533,3 Mio.
Einkommenseffekte²	EUR 103,3 Mio.	EUR 440 Mio.	EUR 5,1 Mio. (ohne Ausgaben der Studenten im direkten Effekt)	EUR 424,4 Mio.
Gesamtausgaben Haushalt	EUR 189,3 Mio.	EUR 567 Mio.	EUR 13 Mio.	EUR 276,4 Mio.
Gesamteffekt Bruttowertschöpfung relativ zum Haushalt	157%	226%	301%	193%

¹ jeweils zum Bezugsjahr

² definiert als in der Untersuchungsregion verbleibendes Nettoeinkommen

³ gesamtes Nettoeinkommen der Beschäftigten ohne Regionalisierung, d.h. nur direkter Effekt

3.1.4 Zwischenfazit zur Wirkung der Input-Verflechtungen

Die durch die Zahlungsströme der TU Berlin ausgelösten Effekte stellen einen wesentlichen Teil der wirtschaftlichen Effekte der Universität dar. Neben den durch Personalausgaben ausgelösten direkten Einkommenseffekten und den indirekten Effekten infolge der Nachfrage der TU Berlin nach Sachmitteln, Investitionsgütern und Bauleistungen sind insbesondere auch die durch die jeweiligen Einkommenseffekte induzierten Wirkungen zu berücksichtigen. Für die Berliner Wirtschaft ergeben sich bei Ausgaben der TU Berlin in Höhe von 368,8 Mill. Euro Gesamtpulse in Höhe von 533,3 Mill. Euro an zusätzlicher Wertschöpfung bzw. 424,4 Mill. Euro an zusätzlicher Nachfrage. Diese Impulse wiederum schaffen insgesamt über 11.200 Arbeitsplätze (ca. 5.200 davon direkt an der TU Berlin) und sichern Steuereinnahmen für Berlin in Höhe von über 21 Mill. Euro. Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass die Wirkung der TU Berlin sowohl bezüglich der in Berlin ausgelösten zusätzlichen Wertschöpfung als auch bezüglich der zusätzlichen Nachfrage klar über dem eigentlichen Budget der Universität liegt.

Da die vom Land Berlin bereitgestellte Grundfinanzierung über 70% der Ausgaben der Universität ausmacht, müssen bei einer Analyse der Wirkung öffentlicher Ausgaben aber auch die Kosten einer Finanzierung aus öffentlichen Mitteln berücksichtigt werden. Diese Kosten entsprechen dabei der entgangenen Wirkung alternativer Verwendungsoptionen der Landesmittel. Insgesamt werden in der vorliegenden Studie drei mögliche Alternativen untersucht, nämlich eine Verwendung mit der gleichen Kostenstruktur wie bei der TU, eine Verwendung mit 100% Personalkosten sowie eine Verwendung mit 100% Sachmitteln. Jedoch zeigen unsere Berechnungen, dass keine der drei Alternativen eine Bruttowirkung in der durch die TU Berlin ausgelösten Größenordnung erzielen kann. Demnach ergeben sich, unabhängig von der betrachteten Verwendungsalternative für öffentliche Mittel, stets positive Nettowirkungen für die TU Berlin. Wie im Text dargelegt, ist dies insbesondere auf zwei Besonderheiten zurückzuführen, bei denen eine Hebelwirkung erzielt werden kann. Erstens wirbt die TU Berlin zusätzlich zu ihrer Grundfinanzierung weitere Drittmittel ein, mit denen ebenfalls Ausgaben getätigt werden, und die so ebenfalls gesamtwirtschaftliche Impulse auslösen. Zum anderen zieht die TU Berlin über 28.000 Studierende an, die selbst Konsumausgaben tätigen und somit weitere wirtschaftliche Effekte auslösen. Drittmittel und Studierende stellen somit die wesentlichen Treiber für die positive Nettowirkung der TU Berlin auf die regionale Wirtschaft dar.

3.2 Analyse der Output-Verflechtungen

3.2.1 Vorgehensweise

Die Betrachtung der regionalen Wirtschaftseffekte der TU Berlin in dieser Studie beschränkt sich nicht nur auf die durch die Ausgaben ausgelösten wirtschaftlichen Effekte. Vielmehr sollen, wie in Abbildung 2 dargestellt, auch die aus den Wissens- bzw. Angebotseffekten der TU Berlin ausgehenden Wachstumsimpulse für die Berliner Wirtschaft betrachtet werden. Diese entstehen primär dadurch, dass das an der TU Berlin produzierte Wissen an Unternehmen und sonstige Einrichtungen transferiert wird. Im Unterschied zu den Ausgaben- bzw. Nachfrageeffekten sind diese aufgrund der hier fehlenden Datenbasis allerdings nur sehr schwer und zumeist nur unvollständig zu quantifizieren.¹⁷ Zudem mangelt es bislang an systematischen Analysen zu den Bedingungen für einen erfolgreichen Transfer der Leistungen aus den Hochschulen in die regionale Wirtschaft. Gleichwohl resultieren Wachstumseffekte aus folgenden Funktionen der TU Berlin, die im Rahmen dieser Studie näher betrachtet werden:

- Die TU Berlin ist **Ausbildungsstätte**. Sie leistet einen erheblichen Beitrag zur Bildung des regionalen Humankapitals, was wiederum von erheblicher Bedeutung für die Ansiedlung und Neugründung von Unternehmen ist.
- Die TU Berlin ist **Forschungsstätte**. Sie produziert neues Wissen, von dem auch die Berliner Wirtschaft durch Produktivitäts- und Wissensfortschritte profitiert. Dazu kooperiert die Universität mit Unternehmen und anderen Institutionen der Region.
- Die TU Berlin ist ein **Standortfaktor**. Sie stärkt die Stellung der Region im Wettbewerb um Unternehmensansiedlungen und um hochqualifizierte Arbeitskräfte.

¹⁷ In den einschlägigen Studien werden die Formen und Intensitäten des Wissenstransfers größtenteils mittels Unternehmensbefragungen bestimmt (Vgl. u.a. Blume/Fromm 2000; Bauer 1997).

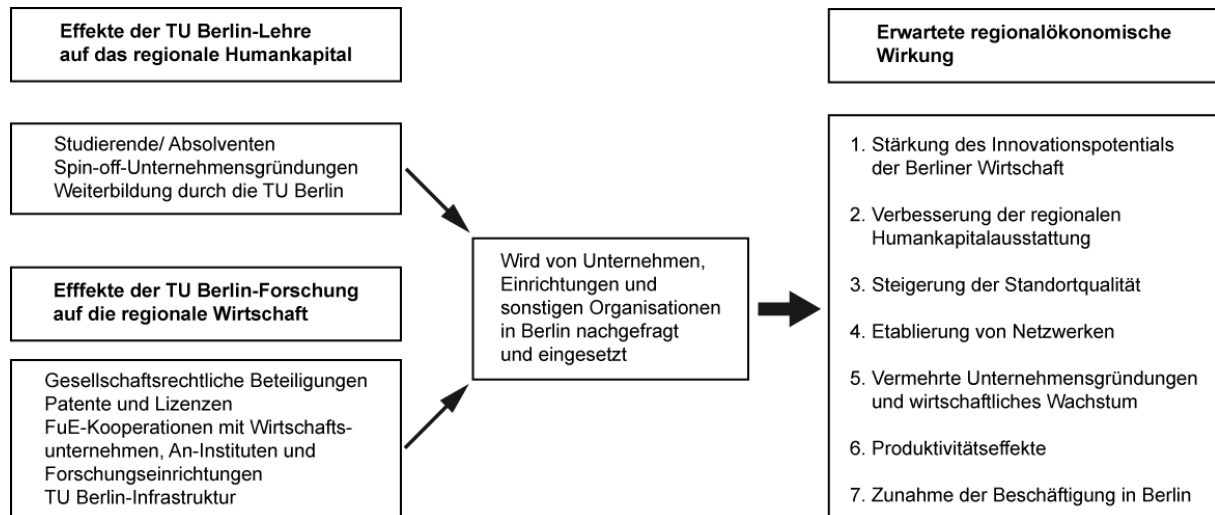
Im Rahmen dieser Funktionen versteht sich die TU Berlin als Dienstleister in regionalen und überregionalen Innovationssystemen. Dabei stehen folgende Leistungen der Wissensgenerierung und des Wissenstransfers (Spill-overs) im Mittelpunkt:

- Generierung von innovationsgerichtetem Wissen durch Forschung,
- Qualifizierung von Fach- und Führungskräften für regionale und überregionale Arbeitsmärkte,
- Förderung von Ausgründungen/ Spin-offs,
- Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen.

Vor diesem Hintergrund werden zwei Hauptsegmente, in der die TU Berlin als Wissensgeber fungiert, im weiteren Verlauf unterschieden und näher erläutert:

- Effekte der TU Berlin-Lehre auf das regionale Humankapital, und
- Effekte der TU Berlin-Forschung auf die regionale Wirtschaft.

In den nächsten beiden Abschnitten (3.2.2 und 3.2.3) konzentriert sich die Analyse schwerpunktmäßig auf eine qualitative Darstellung. Hauptanliegen ist es dabei, die wichtigsten Aspekte im Wissenstransfer zwischen TU Berlin und der regionalen Wirtschaft herauszuarbeiten. Im anschließenden Abschnitt (3.3.4) wird dann eine quantitative Abschätzung der Wirkung von Lehre und Forschung der TU Berlin auf die gesamtwirtschaftliche und regionale Wertschöpfung vorgenommen.

Abbildung 2: Wissens- bzw. Angebotseffekte der TU Berlin


Quelle: DIW econ, Franz et al. (2005).

3.2.2 Effekte der TU Berlin-Lehre auf das regionale Humankapital

Die TU Berlin stellt hochqualifizierte Absolventinnen und Absolventen bereit, die in regionalen und überregionalen Unternehmen eine Beschäftigung finden können und mit ihrem Wissen und ihren Kenntnissen zu Innovationen oder Produktivitätssteigerungen beitragen.

TU Berlin-Studierende bereichern das Arbeitskräfteangebot für die regionale Wirtschaft

Die TU Berlin erhöht über ihren Ausbildungsauftrag die Ausstattung und Bildung von Humankapital, welches zu den wichtigsten Determinanten der regionalen Wohlfahrt zählt. Durch die Beschäftigung von Hochschulabsolventinnen und -absolventen in den regionalen Unternehmen können diese zur Erhöhung des unternehmerischen Wissenskapitalstocks beitragen. Gleichwohl dürfen Studierende, Praktikanten und Diplomanden sowie Doktoranden in ihrer Bedeutung für die Innovationsfähigkeit der Unternehmen nicht vernachlässigt werden. Im Rahmen von Netzwerkbeziehungen sind sie oftmals Vorläufer von oder Ergänzungen zu direkteren Formen des Wissenstransfers und tragen so zur Intensivierung und Stabilisierung von Netzwerken bei (Hagen 2007).

Mit rund 28.000 Studierenden in 2006 ist die TU Berlin eine der größten Technischen Universitäten in Deutschland. Auch bei der Zahl der ausländischen Studierenden (ca. 20%) nimmt die Universität bundesweit einen Spitzenplatz ein, was die Internationalität und Attraktivität der TU Berlin als Studienort verdeutlicht.¹⁸

Die universitäre Ausbildung ist von hoher wirtschaftlicher Bedeutung und die TU Berlin agiert zudem als ein Anbieter knapper Ressourcen. So kamen einer aktuellen Studie der OECD zufolge auf 1.000 Beschäftigte im Jahr 2005 in Deutschland nicht einmal zwei Absolventen, die einen ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Abschluss vorweisen konnten.¹⁹ Folglich gingen, aufgrund des anhaltenden Fachkräftemangels, der deutschen Volkswirtschaft im vergangenen Jahr 18,5 Mrd. Euro an Wertschöpfung (0,8% des BIP) verloren.²⁰ Mit über 11.000 Studierenden (in 2006) in den Ingenieurwissenschaften wirkt insbesondere die Ausbildung an der TU Berlin diesem Fachkräftemangel entgegen. Da sie als einzige Universität in Berlin eine ingenieurwissenschaftliche Ausbildung anbietet, ist sie vor allem auch regional von besonders hoher Wichtigkeit.

Die Qualität der Ausbildung an der TU Berlin ist in mehreren Disziplinen auf hohem Niveau, wie verschiedene Erhebungen belegen. So qualifizierte sich das Fach Mathematik der TU Berlin beim deutschen Hochschulranking 2007/2008 des Zentrums für Hochschulentwicklung (CHE-ExcellenceRanking) als einzige Berliner Universität für die Exzellenz-Gruppe. Untersucht wurden rund 500 Fachbereiche an etwa 250 Hochschulen in 20 Ländern Europas. Vier Indikatoren wurden in diesem Zusammenhang gewertet: Zahl der Publikationen, Zitationen im Verhältnis zum Weltstandard, Anzahl der herausragenden Wissenschaftler und Beteiligungen am Marie-Curie-Programm der EU. Darüber hinaus wurden auch die Leistungen der TU Berlin in den naturwissenschaftlichen Fächern Chemie und Physik in der Top-Gruppe des Rankings eingestuft.

TU Berlin-Absolventinnen und –Absolventen als Unternehmer und Gründer in Berlin

Im Sinne eines Technologietransfers aus der Forschung in die Praxis hat die TU Berlin ein positives Gründungsklima vor allem für Spin-off-Unternehmensgründungen geschaffen. Diese auch als Ausgründungen bezeichneten Spin-offs umfassen die unternehmerische

¹⁸ Zeitreihen 2000 bis 2006 der TU Berlin, S.102 ff.

¹⁹ OECD (2007): Education at a Glance 2007, S.69 f.

²⁰ Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln, Jg.33; Nr.49, S.6 f.

Betätigung ehemaliger Studierender, Absolventinnen und Absolventen oder Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der TU Berlin und stellen die effektivste Form des Wissenstransfers dar.²¹

Um diesen innovativen Prozess weiter zu unterstützen, fördert die TU Berlin Ausgründungen mit einem speziellen Beratungsangebot sowie günstigen Konditionen für infrastrukturelle und organisatorische Leistungen, die junge Ausgründungen besonders in ihrer risikobehafteten Startphase nutzen können.

Da bei diesen Unternehmen ein personeller Bezug zur TU Berlin vorliegt, kann eine positive Kooperationseinstellung beziehungsweise eine stärkere Transferorientierung vermutet werden, weshalb Ausgründungen eine besondere Bedeutung für die regionale Entwicklung zugeschrieben wird (Knappe 2006). Vor diesem Hintergrund befragte die TU Berlin im Rahmen der turnusmäßig durchgeführten „Gründerbefragung“ 2005/2006 ihre Existenzgründer.²² Zu den 614 bekannten TU Berlin-Ausgründungen zählen ehemalige Studierende und Absolventinnen und Absolventen, die in den vergangenen rund 30 Jahren ein Unternehmen gegründet oder übernommen haben bzw. maßgeblich an der Gründung eines solchen Unternehmens beteiligt waren.²³ Die Ergebnisse belegen die herausragende Bedeutung der Universität für die regionale Wirtschaft:

- Berlin ist regionaler Schwerpunkt für Unternehmensgründungen von Absolventinnen und Absolventen der TU Berlin. So sind 148 von 189 ausgewerteten Unternehmen (78%) in Berlin ansässig.
- Die Unternehmen erwirtschafteten im Jahr 2004 einen Umsatz in Höhe von 1,3 Mrd. Euro, davon über 1,2 Mrd. Euro (95%) in Berlin.
- Im Jahr 2005 beschäftigten diese Unternehmen 11.712 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, davon 11.172 in Berlin (95%). Die Mitarbeiterzahl der Unternehmen stieg seit ihrer jeweiligen Gründung durchschnittlich auf etwa das 23-fache.
- Die meisten Arbeitsplätze und den stärksten Umsatz weisen Unternehmen auf, die im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie und Verkehr/Logistik-Branche tätig sind.
- In 2004 betragen die Umsätze der „TU Berlin-Unternehmen“ das 4,5-fache des Landeszuschusses an die TU Berlin.

²¹ Zu den Ausgründungen von ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der TU Berlin liegen keine Daten vor.

²² Im Rahmen der Gründerbefragung wurden 614 Fragebögen versandt. 189 Rückmeldungen konnten ausgewertet werden.

²³ Das internationale Alumniprogramm der TU Berlin besteht bereits seit 26 Jahren und umfasst in 2008 rund 5.000 aktive Kontakte in 122 Ländern.

Die Förderung von Gründungen aus der Universität heraus und die gezielte Schaffung neuer Arbeitsplätze in Berlin ist seit langem wichtiges Ziel der TU Berlin. So hat die Universität im Jahr 1983 mit dem „Berliner Innovations- und Gründerzentrum“ den ersten „Business Inkubator“ einer deutschen Hochschule gestartet. Im Jahr 2004 etablierte die Universität eine neue Existenzgründerinitiative mit den drei Projekten „Venture Campus“, „Human Venture“ und „Gründen aus der Wissenschaft“, durch die Studierende und Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter frühzeitig auf eine mögliche Existenzgründung vorbereitet werden sollen. Das Projekt „Human Venture“ wurde als Best-Practice Projekt der Förderperiode 2000-2006 beim Europäischen Sozialfonds ausgezeichnet. Erfolgreich ist die TU Berlin auch bei ihren ExistSeed-Förderungen.²⁴ Mit ihren vier geförderten Unternehmensgründungen im Jahr 2006 hat die TU Berlin hier die höchste Anzahl der Förderungen im Vergleich zu den anderen Hochschulen in Berlin. Unter anderem werden dabei in der im Jahr 2007 eingerichteten „Gründerwerkstatt“ Räumlichkeiten und Beratung für Unternehmensgründerinnen und -gründer angeboten. Darüber hinaus errang die TU Berlin im Jahr 2006 innerhalb des Businessplan-Wettbewerbs Berlin-Brandenburg zum dritten Mal den Titel „Ideenschmiede Berlin“.²⁵

Die Effektivität der Förderung von TU Berlin-Absolventinnen und –Absolventen als Unternehmer und Gründer ist nicht nur regional, sondern auch deutschlandweit überdurchschnittlich hoch. Im bundesweiten Ranking 2007 „Vom Studenten zum Unternehmer. Welche Universität bietet die besten Chancen?“ belegte die TU Berlin Platz 8. Im Vergleich zur TU Berlin schnitten die beiden anderen Berliner Universitäten, die FU Berlin mit Platz 17 und die HU Berlin mit Platz 20, deutlich schlechter ab.²⁶ Bewertet wurden insgesamt 65 deutsche Hochschulen nach Präsenz, Vermittlung und Umsetzung der Gründungsthematik und damit indirekt nach den Zugangsmöglichkeiten für Studierende in die berufliche Selbständigkeit. Nachdem die Universität im Vorjahr nur Platz 27 belegt hatte, verdeutlicht dieses Ergebnis vor allem auch die Ausrichtung auf die über die eigentliche Ausbildung hinausgehenden Bedürfnisse der Studierenden.

²⁴ Mit Hilfe des ExistSeed-Programms fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung innovative technologieorientierte Gründungsvorhaben aus Hochschulen bei der Ausarbeitung des Businessplans und der konkreten Gründungsvorbereitung mit bis zu 30.000 Euro über 12 Monate.

²⁵ Im Rahmen des Businessplan-Wettbewerbs Berlin-Brandenburg wurden im Jahr 2006 zum elften Mal besonders viel versprechende Businesspläne ausgezeichnet. Gesamtsieger und Gewinner der 15.000 EURO wurde SYNCING.NET, eine Spin-off-Unternehmensgründung der TU Berlin.

²⁶ Durchgeführt wurde das Ranking von der Universität Regensburg in Kooperation mit Handelsblatt.com.

Weiterbildung durch die TU Berlin

Weitere positive Effekte der Lehre der TU Berlin auf das regionale Humankapital resultieren aus dem Angebot zahlreicher Weiterbildungs- und Aufbaustudiengänge der Universität, die den Zugang zu den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen gewährleisten. Zum Weiterbildungsangebot der TU Berlin zählen:

- Weiterbildende Masterstudiengänge mit Angeboten bspw. im Real Estate Management (4 Sem.), Urban Management (3 Sem.) und Wissenschaftsmarketing (4 Sem.),
- WWB, das wissenschaftliche Weiterbildungsprogramm mit einem breiten Qualifizierungsangebot für Lehrpersonal und wissenschaftlich Beschäftigte,
- BANA, Berliner Modell seit 1985: Die Ausbildung für nachberufliche Aktivitäten beinhaltet ein 4-semesteriges Gasthörerstudium für ältere Erwachsene ab 45 Jahren mit drei Studien-Schwerpunkten: Stadt, Umwelt und Ernährung/ Gesundheit,
- Femtec Hochschulkarrierezentrum für Frauen Berlin GmbH bietet Careerbuilding, Workshops, Qualifizierungen u.a. für Frauen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften,
- Ausbildungsstätte TU Berlin mit 140 Ausbildungsplätzen vornehmlich in technisch-gewerblichen Berufen.

Von 2002 bis 2005 ist eine kontinuierliche Steigerung der Einnahmen aus Weiterbildungsangeboten der TU Berlin zu verzeichnen (2005: 1,4 Mill. Euro). Gleichwohl gingen die Einnahmen in 2006 im Vergleich zum Vorjahr um 4% zurück.

3.2.3 Effekte der TU Berlin-Forschung auf die regionale Wirtschaft

Für das langfristige regionale Wachstum sind neben den produktiven Leistungen der Lehre der TU Berlin auch die Forschungsleistungen von großer Bedeutung, da sie wichtige Beiträge zur Entwicklung neuer Verfahren und Produkte für die regionalen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen leisten. Das transferierte Wissen der TU Berlin dient im Fall technikrelevanter Forschung der Ingenieur- und Naturwissenschaften zur Erhöhung der Nutzungspotenziale vorhandener Technologien sowie zur besseren Erschließung neuer Technologien. Der Know-How-Transfer zwischen den nicht-technischen Bereichen der universitären Forschung kann als Forschungstransfer bezeichnet werden.

Unternehmensbeteiligungen der TU Berlin

Vor diesem Hintergrund ist es ein erklärtes Ziel der TU Berlin, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung rasch in die wirtschaftliche Nutzung zu überführen. Neben der oben beschriebenen aktiven Stimulierung von Ausgründungen aus der TU Berlin und der im weiteren Verlauf thematisierten Kooperationen mit der Wirtschaft umfasst dies auch die direkte gesellschaftsrechtliche Beteiligung der Universität an wirtschaftlichen Unternehmen. Insbesondere ist die TU Berlin an folgenden Unternehmen gesellschaftsrechtlich beteiligt:

- European Center for Information and Communication Technologies EICT GmbH (20% TUB Anteil, Umsatz 2006: rd. 295.000 Euro),
- Femtec Hochschulkarrierezentrum für Frauen Berlin GmbH (50% TUB Anteil, Umsatz 2006: rd. 500.000 Euro, Mitarbeiter 2006: 5 + Geschäftsführung),
- ipal Gesellschaft für Patentverwertung mbH (9,5% TUB Anteil, Umsatz 2006: rd. 850.000 Euro, Mitarbeiter 2006: 13),
- TU Berlin Servicegesellschaft mbH (100% TUB Anteil, Umsatz 2006: rd. 680.000 Euro, Mitarbeiter 2006: 11).

Patente und Lizenzen

Patente stellen ein wichtiges Ergebnis von Forschungsleistungen dar, die technische Innovationen hervorbringen und ein Potenzial zur wirtschaftlichen Verwertung aufweisen. Erfindungen und Patente sind für die TU Berlin auch in wirtschaftlicher Weise von Bedeutung, da über Lizenzvereinbarungen zur Nutzung der Patente zusätzliche Einnahmen erwirtschaftet werden können.

Im Jahr 2006 wurden insgesamt 75 Erfindungsmeldungen verzeichnet und 12 deutsche Patentanmeldungen vorgenommen (13 europäische und 3 Regionalanmeldungen in den USA). Die höchste Aktivität weist der ingenieurwissenschaftliche Bereich mit 49 Erfindungen auf. Auf den Bereich Mathematik/ Naturwissenschaften entfallen 10 Erfindungen. Von 2002 bis 2006 wurden insgesamt 249 Erfindungsmeldungen bearbeitet.²⁷

Die Änderung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes 2002 ermöglicht es den Hochschulen, selbst am wirtschaftlichen Erfolg der Verwertung der Erfindungen teilzuhaben. Die Lizenzerlöse der TU Berlin im Jahr 2006 beliefen sich im Bereich Erlöse aus Software auf 26.800 Euro sowie im Bereich Erlöse aus Lizenzverträgen aus Patenten, die über die ipal

²⁷ TU Berlin Leistungsbericht 2007 (Bericht über das Jahr 2006). Stand: 30. April 2007.

GmbH²⁸ verwertet wurden, auf 18.429 Euro und Lizenzerlöse aus Vorausverfügungen auf 28.500 Euro, also insgesamt 73.729 Euro. Die vorliegenden Daten erlauben allerdings keine Aussage darüber, in welchem Maße die Erfindungen und Patente in Berliner Unternehmen zur Anwendung kommen. Allerdings lässt sich in der Literatur eine positive Auswirkung der Forschung an den Hochschulen auf das Wirtschaftswachstum nachweisen (Vgl. Feser et al. 2007).

Strategische Kooperationen mit Wirtschaftsunternehmen

Strategische Kooperationen in Forschung, Lehre und Weiterbildung mit Wirtschaftsunternehmen gewinnen einen immer höheren Stellenwert. Ganz unmittelbar kommt das Interesse der Wirtschaft an der TU Berlin durch die Finanzierung von Stiftungsprofessuren zum Ausdruck. Für die TU Berlin sind sie ein Weg zu praxisgerechter Lehre und Forschung. Der Stifter zieht aus seiner Stiftung wirtschaftlichen und kommunikativen Nutzen. Die Bereitstellung der Mittel erfolgt in der Regel für eine Dauer von fünf Jahren, wobei Art der Mittelzuweisung und Umfang der Fördermittel unterschiedlich sind, von der Finanzierung der reinen Professur bis hin zur Ausstattung eines kompletten Fachgebietes. Die TU Berlin verfügt aktuell über insgesamt 17 Kooperationen mit namhaften Industrieunternehmen, die die Finanzierung einer (Stiftungs-) Professur beinhalten, darunter:

- Deutsche Telekom AG mit 4 Professuren,
- Deutsche Bahn AG,
- Deutsche Bank AG,
- Kühne-Stiftung etc.

Gerade für eine Technische Universität sind wissenschaftlich fundierte Kontakte zu Industrieunternehmen wesentliche Erfolgsgaranten. Strategische Allianzen zwischen der TU Berlin und Industrieunternehmen dienen einem systematischen Wissenstransfer zwischen Universität und Unternehmen und generieren einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für die TU Berlin und den Standort Berlin. Da der Bereich Forschung und Entwicklung zu den teuersten Unternehmensaktivitäten zählt, suchen Industrieunternehmen häufig die Nähe zu forschungsintensiven Universitäten. Ferner dient eine solche Verbindung der Nachwuchsentwicklung des Unternehmens. Die TU Berlin wiederum erhält die Gelegenheit,

²⁸ Sie betreibt die Anbahnung, Akquisition Durchführung und das Management von Beratungs-, Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Wirtschaftspartnern.

das wissenschaftliche Expertenwissen mit dem sonst nicht zugänglichen Praxiswissen zu verknüpfen. Das wiederum beeinflusst Forschungsprofile und Lehrinhalte, bereitet eine gemeinsame Beteiligung an Forschungsverbänden vor und mündet nicht selten durch einen gezielten Personalaustausch in die strategisch angestrebte Ausbildung spezifischen Humankapital am Standort der TU Berlin. Diese Win-Win-Situation ist der Schlüssel für Kooperationen. Vor diesem Hintergrund seien stellvertretend vier strategische Allianzen der TU Berlin mit regionalen Industrieunternehmen genannt, die ein herausragendes Beispiel für die Entwicklung von Innovationen und Spitzentechnologie darstellen:

- Center for Knowledge Interchange (CKI, Partner: Siemens AG)²⁹,
- Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB),
- Materialprüfanstalt Berlin-Brandenburg GmbH (MPA) und
- Vereinigung der Unternehmensverbände in Berlin-Brandenburg e.V. (UVB).

Insgesamt führte die TU Berlin im Jahr 2006 auf Basis von Kooperationsverträgen 325 Drittmittelprojekte mit der Industrie und Wirtschaft durch.³⁰

Strategische Forschungsk Kooperationen mit An-Instituten

An-Institute sind eine weitere Kooperationsform und schlagen eine Brücke zwischen der an der TU Berlin betriebenen anwendungsorientierten Grundlagenforschung und der angewandten Forschung einerseits sowie den Innovationsbedürfnissen der Unternehmen andererseits. Mit Hilfe der An-Institute reagiert die TU Berlin auf die veränderten Anforderungen an den Wissenstransfer im globalen Wettbewerb. Im Kern haben An-Institute drei Funktionen:

- Durchführung von FuE,
- Wissens- und Technologietransfer, sowie
- Lehre, Weiterbildung und Qualifizierung.

²⁹ Als eine von nur drei Universitäten bundesweit ist es der TU Berlin gelungen, eine strategische Allianz mit der Siemens AG ins Leben zu rufen.

³⁰ Präsentation von Prof. Dr. K. Kutzler (17./18. Juni 2007): Technology Transfer at the TU Berlin.

Im und in unmittelbarer Nähe des TU-Campus befinden sich folgende Forschungsinstitute, die den Status eines An-Instituts der TU Berlin haben:

- Daimler Center for Automotive Information Technology Innovations (seit 2005),
- Deutsche Telekom Laboratories ("T-Labs") an der TU Berlin (seit 2005),
- Kooperation mit Deutsche Bahn AG (seit 2007).

Am weitesten fortgeschritten sind die Vernetzungen der TU Berlin mit der Industrie im Schwerpunktfeld "Information und Kommunikation". Bereits seit vielen Jahren kooperiert die TU Berlin erfolgreich mit der Deutsche Telekom AG.

An-Institute bieten hervorragende Voraussetzungen für langfristig angelegte Forschungsstrategien, einen beschleunigten Transfer von Wissen aus der Forschung in die Praxis sowie marktnahe Forschung für schnellere Technologieentwicklung und mehr Innovationen.

TU Berlin als Standortfaktor für Wissenschaft und Forschung in Berlin

Als eine der größten Technischen Universitäten nimmt die TU Berlin eine wichtige Rolle sowohl in der regionalen und nationalen Forschungsgemeinschaft als auch im Innovationsprozess auf beiden Ebenen ein. Um in diesen funktionalen Zusammenhängen den Prozess des Wissenstransfers zu beschleunigen, hat die TU Berlin, neben den oben beschriebenen strategischen Allianzen mit vielfältigen Industriepartnern, auch ein sehr aktives Kooperationsnetzwerk mit anderen bedeutenden Wissenschaftseinrichtungen wie Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen aufgebaut.

Häufigster Gegenstand und zentraler Kern von institutionellen Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind gemeinsame Berufungen auf so genannte S-Professuren. Demzufolge sind Institutsdirektoren gleichzeitig Inhaber von Professuren des jeweiligen Fachgebietes der TU Berlin. So gilt z.B., dass Institute der Fraunhofer-Gesellschaft in Berlin, die stark anwendungsorientiert arbeiten und mit der regionalen Industrie kooperieren, unter der Leitung von Professoren der TU Berlin stehen. Ähnlich verhält es sich mit dem DIW Berlin, dessen Abteilungsleiter u.a. von der TU Berlin berufen werden. Damit ergeben sich Synergieeffekte vor allem in der Forschung, aber auch in der Lehre. Speziell für die Forschung an der Universität fungieren diese außeruniversitären Einrichtungen wie eine Erweiterung der Forschungspotenz, während in Bezug auf die Lehre die Studierenden schnell eng an die Belange der Forschungspraxis angebunden werden und

somit frühzeitig als Nachwuchspersonal rekrutiert werden können. Im Jahr 2008 verfügte die TU Berlin über folgende S-Professuren mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen³¹:

- 11 Institute der Fraunhofergesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (FhG),
- 17 Institute der Wissensgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL), darunter das DIW Berlin,
- 17 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HFG) sowie
- 6 Kooperationen mit weiteren Forschungseinrichtungen, darunter das Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin sowie die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.

Darüber hinaus gibt es unabhängig von gemeinsam eingerichteten S-Professuren zahlreiche auch internationale projektbezogene Forschungsk Kooperationen, mit denen die TU Berlin maßgeblich zur weiteren Profilierung des Wirtschafts- und Technologiestandortes Berlin beiträgt.³²

Eine weitere Art des Wissenstransfers durch die TU Berlin findet in Form von Veröffentlichungen, Herausgebertätigkeiten, Datenbanken, Kongresse, Tagungen und vor allem informellen Kontakte statt. So wird nicht zuletzt der Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen erleichtert und die Vermittlung der oben beschriebenen Kooperationsmöglichkeiten gefördert.

TU Berlin erhöht Attraktivität und Standortqualität Berlins

Die TU Berlin erhöht als Teil der Forschungslandschaft die Attraktivität und Standortqualität der Wissenschaftsregion Berlins. Vor diesem Hintergrund bietet die TU Berlin Interessenten die Möglichkeit Räume, Geräte, Labore oder Datennetze der Universität zu nutzen.

Eine weitere positive Beeinflussung des Innovationsklimas in der Hauptstadt erfolgt anhand der Beiträge der TU Berlin im Rahmen der "Langen Nacht der Wissenschaften". Seit 2003 kann mit 45.700 Besuchen im Jahr 2007 rund eine Verdreifachung der Besucherzahlen in den teilnehmenden Einrichtungen der TU Berlin verzeichnet werden. Das Forschung und

³¹ TU Berlin Leistungsbericht 2007 (Bericht über das Jahr 2006). Stand: 30. April 2007.

³² Eine detaillierte Darstellung all dieser projektgestützten Kooperationsbeziehungen kann im Rahmen dieser Studie allerdings nicht erfolgen.

Technik in diesem Zusammenhang insbesondere bei Mädchen auf großes Interesse stoßen, dafür sorgen Veranstaltungsreihen wie Girls' Day und "Schülerinnen-Uni" an der TU Berlin. Hier haben ausschließlich Mädchen die Möglichkeit sowohl die breite Vielfalt an Arbeitsmöglichkeiten an der Universität kennen zu lernen (Girls' Day 2007) als auch die Möglichkeit Vorlesungen zu wechselnden Themen zu besuchen. Diese und weitere von der TU Berlin ausgehenden eher "weichen" Effekte haben langfristig eine positive Wirkung auf die Positionierung des Standortes Berlin als Wirtschafts-, Lebens- und Bildungsstandort.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Steigerung der Reputation Berlins als Innovations- und Wirtschaftsstandort sind auch Kongresse und Tagungen an der TU Berlin, die in Einzelfällen mehrere Tausend Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland anziehen, wie z.B. die Jahrestagungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft mit über 5.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern oder der XX. Kongress für Philosophie mit weit über 1.000 Gästen. Derartige Veranstaltungen werden dabei nicht nur von Berliner Politikern bis hin zum Regierenden Bürgermeister, sondern auch von Bundespolitikern mit Grußworten und Verweisen auf die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit Berlin honoriert. Aus regionalökonomischer Sicht führen derartige akademische Großkongresse auch zu einer verstärkten Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen mit ihren positiven Effekten auf Wertschöpfung und Steueraufkommen.

3.2.4 Wirtschaftliche Bedeutung von Lehre und Forschung der TU Berlin

Im Anschluss an die qualitative Darstellung der Lehr- und Forschungsaktivitäten soll nun die daraus resultierende Wirkung auf die Produktivität in Deutschland und insbesondere für die Berliner Wirtschaft abgeschätzt werden. Infolge der Komplexität des zu untersuchenden Sachverhalts und bedingt durch die Verfügbarkeit der benötigten Daten und Informationen konzentriert sich die quantitative Analyse auf die Bedeutung von Lehre und Forschung der TU Berlin als Inputs in wirtschaftliche Produktionsprozesse. Die Wirkung von Lehre und Forschung der mit der Universität verbundenen Einrichtungen wie An-Institute und ausgegründete Unternehmen kann somit nicht explizit berücksichtigt werden.

Für die quantitative Analyse sind insbesondere die beiden folgenden Wirkungskanäle relevant:

- Absolventinnen und Absolventen sowie Forscherinnen und Forscher der TU Berlin bringen ihre durch formale Bildung erworbenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse (Humankapital) mit ihrer Arbeitskraft in den Produktions- und Wertschöpfungsprozess ein.
- Das in publizierten bzw. nicht publizierten Forschungsergebnissen, Patenten, Lizenzen etc. manifestierte Forschungskapital induziert Produktivitätseffekte in der regionalen Wirtschaft.

Zusammengenommen bilden Human- und Forschungskapital das verfügbare Wissenskapital. In der folgenden Analyse gehen wir davon aus, dass das an der TU Berlin erzeugte Wissenskapital einen signifikanten Einfluss auf die Produktivität und somit auf die Wertschöpfung der Berliner Volkswirtschaft hat. Empirisch wurde diese Annahme vielfach analysiert und bestätigt (Vgl. z.B. Feser et al. 2007, Guellec et al. 2001, Pilat 2003). Typischerweise wird dabei das Wissenskapital neben Arbeit und physischem Kapital (z.B. dem Nettoanlagevermögen) als Produktionsfaktor berücksichtigt. Mit Hilfe ökonomischer Methoden kann so der Einfluss jedes einzelnen Produktionsfaktors auf das Produktionsergebnis, z.B. die Bruttowertschöpfung, abgeschätzt werden. Durch Verwendung von Querschnitts- und/ oder Zeitreihendaten können dabei sowohl sektorale Besonderheiten als auch zeitliche Wirkungsverzögerungen ermittelt werden. Entsprechend des bei der Schätzung unterstellten funktionalen Zusammenhangs von Produktionsfaktoren und Ergebnissen kann zudem die Produktivität des Wissenskapitals ermittelt werden.

Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurde keine eigene Schätzung entsprechend der oben genannten Vorgehensweise durchgeführt. Stattdessen basiert unsere Analyse auf Annahmen, die im Vergleich zu ähnlichen Studien plausibel erscheinen. Beispielsweise wurde für die Wirkung des in Bremen erzeugten Wissenskapitals auf die gesamte Volkswirtschaft eine Grenzproduktivität von 0,4 geschätzt. Mit anderen Worten, eine Erhöhung des Wissenskapitalstocks um 1 Euro erhöht die Bruttowertschöpfung um 40 Cent (Pfähler 1999). Demgegenüber liefert eine ähnliche Analyse für den Wissenskapitalstock der Forschungseinrichtungen in Rheinland Pfalz deutlich höhere Werte von 1,38 im Durchschnitt über fünf betrachtete Sektoren (Feser et al. 2007). International liegen zahlreiche Studien vor, die als Vergleichswerte herangezogen werden können. So schätzen Dixon und Madden (2003) für Australien eine Grenzproduktivität von 0,5. Ähnliche Größenordnungen wurden

auch für die USA (Clermont et al. 1997) und andere OECD Staaten (Guellec et al. 2001) ermittelt. Bezüglich des zeitlichen Zusammenhangs zwischen Wissenskapital und Wertschöpfung beziffern die Studien einen Zeitraum von ca. 2-5 Jahren. Basierend auf diesen Ergebnissen gehen wir für die folgende Analyse der Wirkung des Wissenskapitals auf die Berliner Wirtschaft von einer Grenzproduktivität von 0,5 und einer Wirkungsverzögerung von drei Jahren aus. Schließlich müssen wir noch eine Annahme zur regionalen Wirkung des Produktivitätseffektes treffen. Eine relevante Referenz liegt für die Wirkung der University of Tasmania auf die australische Provinz Tasmanien vor (Giesecke/ Madden 2006), wo 25% des gesamtwirtschaftlichen Produktivitätseffekts in der Region verbleiben. Unter der Annahme konstanter Skalenerträge gilt somit, dass der Wissenskapitalstock nach drei Jahren mit 50% seiner Höhe zur gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung und mit 12,5% seiner Höhe zur Bruttowertschöpfung Berlins beiträgt.

Um mit Hilfe der genannten Parameter die Wirkung des Wissenskapitals auf die Bruttowertschöpfung Berlins abschätzen zu können, muss auch die Höhe des verfügbaren Wissenskapitalstocks beziffert werden. Dazu folgen wir der in der relevanten Literatur (siehe etwa die oben genannten Studien) üblichen Annahme, dass die Summe der in der Vergangenheit getätigten Lehr- und Forschungsausgaben der TU Berlin ein Maß für den zu bestimmenden Wissenskapitalstock darstellt. Entsprechend der Abschreibung bei einem physischen Kapitalstock wird zudem angenommen, dass sich auch der Wissenskapitalstock jährlich um einen bestimmten Prozentsatz entwertet. Dieser liegt in der genannten Literatur zwischen 10-20% pro Jahr, im Rahmen unserer Studie vereinfachend bei 15%.

Tabelle 7: Ausgaben der TU Berlin für Lehre und Forschung sowie induziertes Wissenskapital

	Haushaltsmittel		Drittmittel	Gesamt	Wissenskapitalstock
	Lehre	Forschung			
	(Mill. Euro)			(Mill. Euro, Preise von 2006)	
2002	81,249	108,283	61,308	250,840	1.566
2003	80,206	105,850	65,385	251,441	1.596
2004	73,001	103,072	59,823	235,897	1.601
2005	69,577	99,146	59,709	228,432	1.593
2006	68,572	97,018	66,362	231,951	1.586

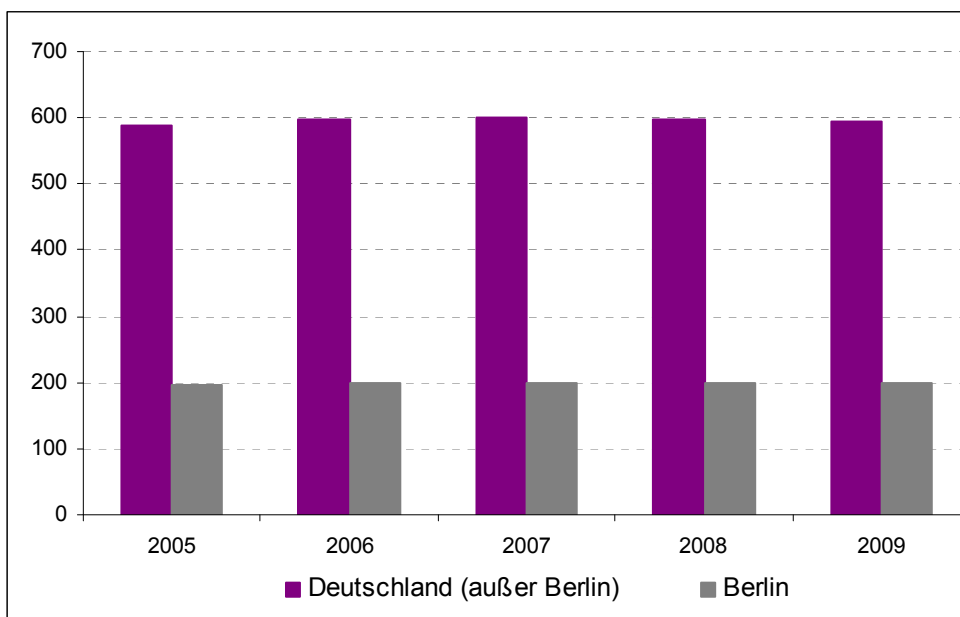
Quelle: TU Berlin, Berechnung DIW econ.

Die Ausgaben der TU Berlin für Lehre und Forschung von 2002 bis 2006 sind in Tabelle 7 dargestellt. Dabei ist zu sehen, dass die steigenden Drittmittel die Rückgänge der durch

Haushaltsmittel finanzierten Forschung und Lehre im selben Zeitraum nicht völlig ausgleichen konnten, so dass insgesamt die Ausgaben für Forschung und Lehre um fast 10% zurückgingen.

Nach dem oben beschriebenen Verfahren kann auf Basis der Ausgaben der TU Berlin für Lehre und Forschung die Höhe des Wissenskapitalstocks abgeschätzt werden (Tabelle 7, rechte Spalte). In Preisen von 2006 steigt dieser bis 2004 auf 1,601 Mrd. Euro an, um bis 2006 auf 1,586 Mrd. Euro abzusinken. Auf Grundlage der hier verwendeten Parameterwerte und unter Berücksichtigung einer zeitlichen Verzögerung von drei Jahren ergeben sich die in Abbildung 3 dargestellten Effekte auf die Bruttowertschöpfung für 2005 bis 2009. Demnach trägt das Wissenskapital der TU Berlin ca. 800 Mill. Euro zur Bruttowertschöpfung in Deutschland bei. Davon entfallen ca. 200 Mill. Euro (25%) auf die Berliner Wirtschaft während der Rest im übrigen Deutschland wirksam wird.

Abbildung 3: Wirkung des Wissenskapitals der TU Berlin auf die Bruttowertschöpfung (Mill. Euro in Preisen von 2006)



Quelle: DIW econ.

Auch wenn der Wissenskapitalstock eine Bestandsgröße darstellt, die nicht von einem Jahr zum Nächsten gegen Null gehen kann, so nimmt er ohne regelmäßige Investitionen dennoch kontinuierlich ab. Bei den hier verwendeten Parameterwerten reduziert er sich etwa in fünf Jahren um mehr als 50%. Demnach sind regelmäßige Investitionen in Lehre und Forschung, wie sie über den Zeitraum von 2002 bis 2006 durch die TU Berlin erfolgten, von

entscheidender Bedeutung, um die hier berechnete positive Wirkung auf die Berliner Wirtschaft langfristig zu sichern.

3.2.5 Zwischenfazit zur Wirkung der Output-Verflechtungen

Grundsätzlich lassen sich die von der TU Berlin ausgehenden Wissens- bzw. Angebotseffekte untergliedern in die Wirkung der Lehre auf das Humankapital, sowie die Wirkung der Forschung auf die Wirtschaft. Zum erstgenannten Effekt tragen insbesondere die über 28.000 Studierenden mit hohen Anteilen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften bei, was zur Senkung der gesamtwirtschaftlichen Kosten des derzeitigen Fachkräftemangels beiträgt. Einen weiteren wichtigen Beitrag leisten TU Absolventinnen und Absolventen als Unternehmensgründer in Berlin. In 2004 machte der Umsatz der so in Berlin gegründeten Unternehmen etwa das 4,5-fache der Grundfinanzierung durch das Land Berlin aus. Bei den Effekten der Forschung sind insbesondere die zahlreichen institutionellen Verbindungen zwischen der TU Berlin und An-Instituten, häufig finanziert in Kooperation mit namhaften Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, sowie mit unabhängigen Instituten, wie etwa denen der Fraunhofer bzw. Leibnizgesellschaft, zu benennen. Auch wenn bei der Vielfalt der möglichen Wirkungsketten jede quantitative Abschätzung nur unvollständig sein kann, zeigen unsere Berechnungen dennoch, dass das durch Lehre und Forschung akkumulierte Wissenskapital jährlich ungefähr 800 Mill. Euro zur gesamtdeutschen Bruttowertschöpfung beiträgt, wovon allein für Berlin ca. 200 Mill. Euro wirksam werden.

4. Zusammenfassung und Fazit

In der vorliegenden Studie werden die von der TU Berlin auf die Berliner Wirtschaft ausgehenden Effekte erfasst. Dabei gliedert sich die Analyse in zwei Abschnitte:

Im ersten Abschnitt wird die Rolle der TU Berlin als Nachfrager von Arbeitskräften sowie von Gütern und Dienstleistungen spezifiziert. Berechnet werden die direkten, indirekten und induzierten Wirkungen der Ausgaben der TU Berlin auf die Berliner Wirtschaft, gemessen in zusätzlicher Wertschöpfung, Nachfrage, Beschäftigung und Steueraufkommen. Die Ausgaben der TU Berlin lösen in Berlin eine zusätzliche Wertschöpfung von insgesamt 533,3 Mill. Euro und Nachfrageeffekte von insgesamt 424,4 Mill. Euro aus, schaffen und sichern über 11.200 Arbeitsplätze in der Region und generieren über 21 Mill. Euro Steuereinnahmen für Berlin. Somit sind die durch die TU Berlin ausgelösten Effekte deutlich höher als die vom Land Berlin zur Grundfinanzierung bereitgestellten Mittel (276,4 Mill. Euro). Um allerdings die Nettowirkung der Landesmittel abzuschätzen, müssen die Gesamteffekte mit dem entgangenen Nutzen einer alternativen Verwendung der Mittel (Opportunitätskosten) verglichen werden, denn die öffentlichen Mittel hätten alternativ auch für andere Verwendungszwecke ausgegeben werden können. Die entsprechenden Berechnungen verdeutlichen jedoch, dass keine der untersuchten Alternativen höhere wirtschaftliche Effekte erzielen würde. Unabhängig von der betrachteten Verwendungsalternative für öffentliche Mittel ergeben sich demnach stets positive Nettowirkungen für die TU Berlin. Dies ist insbesondere auf zwei Faktoren zurückzuführen, bei denen die TU Berlin eine besondere Hebelwirkung erzielen kann. Erstens werden zusätzlich zur Grundfinanzierung weitere Drittmittel eingeworben, mit denen ebenfalls Ausgaben getätigt und daher gesamtwirtschaftliche Impulse ausgelöst werden. Zum anderen zieht die TU Berlin über 28.000 Studierende an, die selbst Konsumausgaben tätigen und somit weitere wirtschaftliche Effekte auslösen. Drittmittel und Studierende stellen somit die wesentlichen Treiber für die positive Nettowirkung der TU Berlin auf die regionale Wirtschaft dar.

Im zweiten Abschnitt unserer Analyse stehen die längerfristigen regionalen Wachstumsimpulse im Mittelpunkt, die aus den Wissens- und Angebotseffekten der TU Berlin resultieren. Auch wenn die gesamten Angebotseffekte aufgrund ihrer Komplexität nicht vollständig empirisch abschätzbar sind, so legt bereits die qualitative Analyse die Vermutung nahe, dass die vielen, von Lehre und Forschung ausgehenden Wirkungen mindestens denen der Ausgaben- bzw. Nachfrageseite entsprechen. Grundsätzlich lassen sich zwei Effekte beschreiben, nämlich die Wirkung der TU Berlin-Lehre auf das Humankapital, und die Wirkung der TU Berlin-Forschung auf die Wirtschaft. Zum erstgenannten Effekt tragen

insbesondere die über 28.000 Studierenden mit hohen Anteilen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften bei, die auch die gesamtwirtschaftlichen Kosten des derzeitigen Fachkräftemangels absenken. Einen weiteren wichtigen Beitrag zur wirtschaftliche Entwicklung des Standorts leistet die TU Berlin auch durch die Unterstützung von Unternehmens(aus)gründungen. So betragen die Umsätze der von TU Berlin-Absolventinnen und –Absolventen gegründeten Unternehmen in 2004 ca. das 4,5-fache des Landeszuschusses und schafften über 11.000 Arbeitsplätze in Berlin.

Um die Wirkung der TU Berlin-Forschung auf die Wirtschaft zu stärken, verfolgt die Universität systematisch das Ziel, starke Allianzen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aufzubauen. So stellt sie im Rahmen zahlreicher Kooperationen die Grundlage für die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten führender Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, schafft mit ihren wissenschaftlichen Schwerpunktfeldern neue, effizient arbeitende Plattformen für den Wissenstransfer und trägt damit zur Profilbildung des Wirtschafts- und Technologiestandortes Berlin bei. Zahlreiche Kooperationen mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen verdeutlichen zudem, dass sich um die TU Berlin herum ein "wissenschaftlicher Speckgürtel" angesiedelt hat, in dem alle Beteiligten von Synergieeffekten profitieren. So wird die TU Berlin als Zentrum der Wissensproduktion zum komparativen Standortvorteil im regionalen Wettbewerb. Die daraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen und regionalen Effekte sind dabei auch empirisch messbar. In einer vorsichtigen Schätzung, bei der ausschließlich die Wirkung des durch die Lehre und Forschung der TU Berlin erzeugten Wissenskapitals auf die Bruttowertschöpfung betrachtet wurde, ergaben sich gesamtwirtschaftliche Effekte von ca. 800 Mill. Euro, wovon 200 Mill. Euro auf die Bruttowertschöpfung in Berlin entfallen. Unter Einbeziehung des im Rahmen von Forschungsk Kooperationen, An-Instituten etc. erzielten zusätzlichen Wissenskapitals würde dieser Betrag sogar noch deutlich höher ausfallen.

5. Literaturverzeichnis

Armstrong, H.; Taylor, J. (2000): Regional Economics and Policy. Oxford 2000.

Assenmacher, M.; Leßmann, G.; Wehrt, K. (2004): Regionale Entwicklungsimpulse von Hochschulen. Einkommens-, Beschäftigungs- und Kapazitätseffekte der Hochschulen Anhalt und Harz (FH). Harzer Hochschultexte, Nr.7. Wernigerode.

Bandelin, J.; Braun, G. (1999): Der Beitrag der Universitäten und Fachhochschulen zur regionalen Wirtschaftsentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern. Rostocker Beiträge zur Regional- und Strukturforschung, Heft 13. Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock. Rostock.

Bathelt, H.; Schamp, E. W. (2002): Die Universität in der Region: Ökonomische Wirkungen der Johann Wolfgang Goethe-Universität in der Rhein-Main-Region. Frankfurter Wirtschafts- und Sozialgeographische Schriften, Heft 71. Institut für Wirtschafts- und Sozialgeographie, Johann Wolfgang Goethe- Universität. Frankfurt am Main.

Bauer, E.-M. (1997): Die Hochschule als Wirtschaftsfaktor. Eine systemorientierte und empirische Analyse universitätsbedingter Beschäftigungs-, Einkommens- und Informationseffekte - dargestellt am Beispiel der Ludwig-Maximilians-Universität München. Münchener Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie, Band 41. Kallmünz/Regensburg.

Baumgartner, H. J.; Seidel, B. (2001): Berliner Ausgaben für Wissenschaft und Forschung: Kräftige Impulse für die Stadt. Wochenbericht des DIW Berlin, Nr.39/ 2001.

Becker, W. (1992): Ökonomische Bedeutung der Universität Augsburg für Stadt und Region. In: Beiträge zur Hochschulforschung, Heft 3, S. 255-274.

Becker, W. (1993): Universitärer Wissenstransfer und seine Bedeutung als regionaler Wirtschafts- bzw. Standortfaktor am Beispiel der Universität Augsburg. Augsburg.

Beißinger, T.; Büsse, O.; Möller, J. (2000): Die Wechselbeziehung von Universität und Wirtschaft in einer dynamischen Region – eine Untersuchung am Beispiel der Universität Regensburg. In: Braun, G.; Voigt, E. (Hrsg.) (2000): Regionale Innovationspotentiale von Universitäten. Rostocker Beiträge zur Regional- und Strukturforschung, Heft 15, 41-65.

Benighaus, L.; Jurczek, P.; Merkel, T. (1998): Regionalwirksamkeit der Technischen Universität Chemnitz. Regionalökonomische und soziokulturelle Effekte in Südwestsachsen. Beiträge zur Kommunal- und Regionalentwicklung, Heft 32. Institut für Sozial- und Wirtschaftsgeographie Chemnitz.

- Benson, L. (2000):* Regionalwirtschaftliche Effekte von Hochschulen während ihrer Leistungsabgabe. Theoretische Analyse und methodische Überlegungen zur Empirie. TAURUS Materialien Nr. 7, Eser, T.W. (Hrsg.), Trier.
- Benson, L.; Sauer, M.; Sauerborn, K.; Spehl, H. (2005):* Regionalwirtschaftliche Wirkungen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz. Phase I: Wertschöpfungs-, Einkommens- und Beschäftigungseffekte durch Bau und Betrieb der Einrichtungen. TAURUS-Institut Trier.
- Blume, L.; Fromm, O. (2000):* Regionalökonomische Bedeutung von Hochschulen. Eine empirische Untersuchung am Beispiel der Universität Gesamthochschule Kassel. Kasseler Wirtschafts- und Verwaltungswissenschaften, Band 11. Wiesbaden.
- Bönte, W.; Gabriel, W.; Kettner, A.; Pfähler, W. (1999):* Wirtschaftsfaktor Bildung und Wissenschaft: die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Hochschulbildungs- und Wissenschaftseinrichtungen in Bremen. Frankfurt am Main.
- Brandenburg-Berliner Institut für Sozialwissenschaftliche Studien (BISS e.V.) (Hrsg.) (1997): Hochschulen Brandenburgs als regionale Entwicklungsfaktoren. Fallanalyse: Angebote, Wirkungen und Entwicklungsimpulse der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus und der Fachhochschule Lausitz in der Region „Lausitz“. Projektbericht Berlin.
- Braun, G.; Voigt, E. (2000):* Regionale Innovationspotentiale von Universitäten. Rostocker Beiträge zur Regional- und Strukturforchung, Band 15. Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock.
- Brösse, U.; Emde, J. (1977):* Die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen der Ausgaben der Technischen Hochschule Aachen. In: Informationen zur Raumentwicklung 3/4, 283-291.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2006. 18. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch das HIS Hochschul-Informationssystem, S. 210.
- Charney, A. H. (1996):* The University of Arizona – An Investment in Arizona's and Pima County's Future, Tucson.
- Clermont, C. (1997):* Regionalwirtschaftliche Effekte von Wissenschaftseinrichtungen: Theorie, Messkonzepte und Ergebnisse für Hamburg. Europäische Hochschulschriften: Reihe 5, Volks- und Betriebswirtschaft, Band 2180. Frankfurt am Main.
- Clermont, C.; Gabriel, C.; Hofmann, U.; Pfähler, W. (1997):* Bildung und Wissenschaft als Wirtschafts- und Standortfaktor. Die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Hamburger Hochschulbildungs- und Wissenschaftseinrichtungen. Veröffentlichung des HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung Hamburg, Band 32. Baden-Baden.

- Deilmann, B. (1995):* Wissens- und Technologietransfer als regionaler Innovationsfaktor: Ausgangsbedingungen, Probleme und Perspektiven am Beispiel der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in den neuen Bundesländern. Duisburger Geographische Arbeiten Nr.15. Dortmund.
- Dixon, P. B.; Madden, J. R. (2003) Economic Impact of Continued ARC Research Funding. CoPS Report for Allen Consulting Group to support a study undertaken for the Australian Research Council. Melbourne: Centre of Policy Studies.*
- Drude, M. (1995):* Die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg als Wirtschaftsfaktor für die Region. Freiburg.
- Feser, H.-D. et al. (2007):* 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), TAURUS-Institut Trier.
- Fischer, G.; Wilhelm, B. (2001):* Die Universität St. Gallen als Wirtschafts- und Standortfaktor: Ergebnisse einer regionalen Inzidenzanalyse. Schriftenreihe des Instituts für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus: Beiträge zur Regionalwirtschaft, Band 3. Bern.
- Flieger, W. (2001):* Regionalökonomische Bedeutung von Hochschulen. In: Hochschulrektorenkonferenz (Hrsg.) (2001): Hochschulen als Motoren der wirtschaftlichen Entwicklung, Bonn. S. 31-40.
- Florax, R. (1992):* The University: A Regional Booster? Economic Impacts of Academic Knowledge Infrastructure. Hants (UK). Aldershot: Avebury.
- Formhold-Eisebith, M. (1992):* Wissenschaft und Forschung als regionalwissenschaftliches Potential? Das Beispiel von Rheinisch-Westfälischer Technischer Hochschule und Region Aachen. Informationen und Materialien zur Geographie der Euregio Maas-Rhein, Beiheft 4. Institut für Angewandte Geographie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- Franz, P.; Rosenfeld, M. T. W.; Roth, D. (2002):* Was bringt die Wissenschaft für die Wirtschaft in einer Region? Empirische Ergebnisse zu den Nachfrageeffekten und Hypothesen über mögliche Angebotseffekte der Wissenschaftseinrichtungen in der Region Halle. Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Diskussionspapiere Nr.163.
- Franz, P.; Rosenfeld, M. T. W.; Roth, D. (2005):* Was bringt die Wissenschaft für die Wirtschaft in einer Region? Regionale Innovations-, Wachstums- und Einkommenseffekte von öffentlichen Hochschulen und Forschungseinrichtungen am Beispiel der Region Halle. Schriften des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle, Band 18. Baden-Baden.
- Geppert, K; Vesper, D. (1997):* Zur regionalwirtschaftlichen Bedeutung der Berliner Hochschulen. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin.

- Geppert, K.; Seidel, B.; Vesper, D. (1997):* Zur regionalwirtschaftlichen Bedeutung der außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Berlin. Stellungnahme im Auftrag der Wissenschaftsgemeinschaft Blaue Liste (WBL) e.V. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin.
- Geppert, K.; Vesper, D. (2006):* Hauptstadtrolle Berlins: Wirtschaftlich ein Gewinn, fiskalisch ein Verlust. Wochenbericht des DIW Berlin Nr.6/ 2006.
- Giese, E.; Aberle, G.; Kaufmann, L. (1982):* Wechselwirkungen zwischen Hochschule und Hochschulregion. Fallstudie Justus-Liebig-Universität Gießen. Gießen.
- Giesecke, J. A.; Madden, J. R. (2006):* CGE Evaluation of a University's Effect on a Regional Economy: an Integrated Assessment of Expenditure and Knowledge Impacts. Centre of Policy Studies, Monash University, Victoria, Australia.
- Gloede, K.; Schirmag, T.; Schöler, K. (1999):* Ökonomische Wirkungen der Universität Potsdam auf die Region. Projektgruppe „Regionale Wirkungen der Universität Potsdam“. Frankfurt am Main.
- Glorius, B.; Schultz, A. (2002):* Die Martin-Luther-Universität als regionaler Wirtschaftsfaktor. Hallesche Diskussionsbeiträge zur Wirtschafts- und Sozialgeographie, Heft 1. Institut für Geographie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Guellec, D.; Pottelsberghe de la Potterie, B.v. (2001):* R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2001/3, OECD Publishing.
- Hagen, K. (2007):* Hemmnisse für die Vernetzungen von Wissenschaft und Wirtschaft abbauen. Wochenbericht des DIW Berlin Nr.44/ 2007.
- Hamm, R.; Wenke, M. (2002):* Die Bedeutung von Fachhochschulen für die regionale Wirtschaftsentwicklung. Eine Darstellung am Beispiel der Fachhochschule Niederrhein. In: Raumforschung und Raumordnung, Jg. 60, Heft 1, S. 28-36.
- Handrich, L.; Pavel, F.; Proske, S. (2008):* Standort Berlin-Adlershof: kräftige Impulse für die Stadt. Wochenbericht des DIW Berlin Nr.04/2008.
- Harvard University (2004): Innovation & Opportunity: Harvard University's Impact on the Boston Area Economy. Appleseed, New York.
- Hecht, M. (1998):* Innovationspotentiale in der Region. Die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Universität Greifswald. Regensburg.
- Hochschulrektorenkonferenz (Hrsg.) (2001): Hochschulen als Motoren der wirtschaftlichen Entwicklung. 3. Berliner Bildungsdialo, Hochschulrektorenkonferenz und Veranstaltungsforum der Verlagsgruppe Georg von Holtzbrinck.

- Hosa, E. (1999):* Universitäten und Hochschulen als Wirtschaftsfaktor in Mecklenburg-Vorpommern. In: Braun, G. (Hrsg.): Der Beitrag der Universitäten und Fachhochschulen zur regionalen Wirtschaftsentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern. Rostocker Beiträge zur Regional- und Strukturforchung, Heft 13. Universität Rostock.
- Kleinhenz, G. (1990):* Die Universität – Auswirkungen auf die Stadt Passau und das Umland. Passau.
- Knappe, S. (2006):* Die Regionalwirksamkeit der Wissenschaftseinrichtungen in Potsdam. Eine empirische Analyse wissenschaftsbedingter Beschäftigungs-, Einkommens- und Informationseffekte. Potsdam.
- Knödler, R.; Tivig, T. (1996):* Die Universität Rostock als regionaler Wirtschaftsfaktor. Thünen-Reihe Angewandter Volkswirtschaftstheorie / Arbeitspapier 3. Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock.
- Koch, A. (1995):* Wichtiger Impulsgeber. Hamburger Hochschulen bedeutender Standortfaktor. In: Hamburger Wirtschaft, Heft 11, 43-45.
- Kuttruff, S. (1994):* Wissenstransfer zwischen Universität und Wirtschaft. Modellgestützte Analyse der Kooperation und regionale Strukturierung – dargestellt am Beispiel der Stadt Erlangen. Oberdorf am Neckar.
- LEPU (Local Economy Policy Unit) (1995): Impact Study of South Bank University London: South Bank University.
- Leusing, B. (2007):* Hochschulen als Standortfaktor. Eine empirische Analyse der regionalökonomischen Effekte der Universität Flensburg. Internationales Institut für Management der Universität Flensburg. Discussion Paper Nr. 15.
- Miller, J.; Schäfer, H. (1998):* Die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Universität Bremen. Schriftenreihe des Instituts für Konjunktur- und Strukturforchung der Universität Bremen, Band 1.
- Niermann, U. (1996):* Wirtschaftsfaktor Universität. Eine Input-Output-orientierte Analyse am Beispiel der Universität Bielefeld. Empirische Wirtschaftsforschung und Ökonometrie, Band 2. Münster.
- Oberhofer, W. (1997):* Die Universität als Wirtschaftsfaktor. In: Möller, J./Oberhofer, W. (Hrsg.): Universität und Region: Studium, Struktur, Standort. Regensburg, S. 95-132.
- OECD (2007): Education at a Glance 2007.
- Oser, U.; Schröder, E. (1995):* Die Universität Konstanz als Wirtschaftsfaktor für die Region. Center for International Labour Economics (CILE). Konstanz 1995.
- Peschel, K.; Schöler, K. (1995):* Modelle eines regionalen Forschungstransfers am Beispiel der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Befragung von Hochschullehrern - Befragung von Unternehmensvertretern. Institut für Regionalforschung Kiel, Beitrag Nr.17.

- Pfähler, W.* (1999): Wirtschaftsfaktor Bildung und Wissenschaft: die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Hochschulbildungs- und Wissenschaftseinrichtungen in Bremen, S. 88, Frankfurt am Main.
- Pfaff, M.; Becker, W.* (1990): Universität und Wirtschaftsstruktur. Zur kommunal- und regionalwirtschaftlichen Bedeutung der Universität Augsburg. Augsburg.
- Pilat, D.* (2003). Productivity Growth in the OECD Area: Some Recent Findings. International Productivity Monitor, Nr. 3, S. 32-43.
- Populorum, M. A.* (1995): Die Paris-Lodron-Universität Salzburg und die Stadt – Wechselwirkungen unter besonderer Berücksichtigung des wirtschaftlichen Einflusses der Universität auf die Stadt. Eine Bestandsaufnahme. Dissertation an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Paris-Lodron-Universität Salzburg.
- Rosenfeld, M. T. W.; Roth, D.* (2004): Wissenschaftseinrichtungen und regionale Wirtschaftsentwicklung? Ergebnisse einer Untersuchung am Beispiel der Wissenschaftseinrichtungen in der Region Halle. Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Diskussionspapiere Nr.190.
- Rosner, U.; Weimann, J.* (2003): Die ökonomischen Effekte der Hochschulausgaben des Landes Sachsen-Anhalt: Direkte monetäre Effekte der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der Hochschule Magdeburg Stendal. FEMM_Faculty of Economics and Management, Working Paper No. 9.
- Schäfer, H.; Leithäuser, G.* (1992): Die wirtschaftliche Bedeutung der Universität Bremen für die Region. Institut für Konjunktur und Strukturforchung der Universität Bremen. Bremen.
- Schamp, E.W.; Bathelt, H.* (2001): Die Universität in ihrer Region – Eine Einführung. In: Bathelt, H.; Schamp (Hrsg.) (2001): Die Universität in der Region. Ökonomische Wirkungen der Johann Wolfgang Goethe-Universität in der Rhein-Main-Region. Frankfurter Wirtschafts- und Sozialgeographische Schriften, Heft 71.
- Schulz, A.* (2002): Universität und regionale Wirtschaft – Wissenstransfer an der Martin-Luther-Universität. In: Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften, Reihe A, Band 24, 53-64.
- Statistisches Bundesamt (2005): Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte, Fachserie 15 Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) 2003 - Heft 4.
- Statistisches Bundesamt (2006): Inlandsproduktberechnung – Detaillierte Ergebnisse 2006.
- University of California (2003): California's Future: it starts here. UC's contribution to economic growth, health and culture. An impact study for the University of California. Trey Davis, UC Office of President, Kalifornien.
- Voigt, E.* (1996): Die Universität als Wirtschaftsfaktor am Beispiel der TU Illmenau. Eine regionalökonomische Analyse. In: Raumforschung und Raumordnung, Jg. 54, Heft 4, 283-289.

- Voigt, E. (1998): Regionale Wissens-Spillovers Technischer Hochschulen. Untersuchung zur Region Illmenau und ihrer Universität. In: Raumforschung und Raumordnung, Jg. 56, Heft 1, S. 27-35.*
- Voß, R. (2004): Regionale Wirksamkeit von Hochschulen – ein Konzept zur Analyse und Bewertung. Wissenschaftliche Beiträge 2004. Technische Hochschule Wildau. S. 103-113.*
- Wahl, U.; Maier, J.; Weber, J. (1979): Zur Raumwirksamkeit der Universität Bayreuth. Bayreuth.*
- Wenke, M. (2002): Stand und Perspektiven der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und regionaler Wirtschaft – das Beispiel der Hochschule Niederrhein. In: Rheinisch-Westfälisches Institut, RWI-Mitteilungen: Zeitschrift für Wirtschaftsforschung, Jg. 53, Heft 1-4, S. 255-276.*
- Willaschus, A. (1979): Wirtschaftliche Verflechtungen zwischen Hochschulen und Stadt. Eine empirische Analyse am Beispiel der Stadt Münster und ihrer Hochschulen. Baden-Baden.*