

Die regionalökonomische Bedeutung der Hochschulen im Land Brandenburg

Endbericht – Regionalökonomische Angebots- und Nachfrageeffekte

Berlin, 23. Februar 2018

DIW Econ GmbH

Mohrenstraße 58

10117 Berlin

Kontakt:

Dr. Anselm Mattes

Tel. +49.30.20 60 972 - 0

Fax +49.30.20 60 972 - 99

service@diw-econ.de

www.diw-econ.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	i
Abbildungsverzeichnis.....	iii
Tabellenverzeichnis.....	iv
Abkürzungsverzeichnis.....	v
1. Einleitung.....	1
2. Regionalökonomische Nachfrageeffekte	5
2.1 Methodisches Vorgehen.....	5
2.1.1 Konzeptioneller Hintergrund.....	5
2.1.2 Die regionalisierte Input-Output-Analyse	9
2.2 Datengrundlage	11
2.2.1 Ausgaben und Investitionen der Hochschulen.....	11
2.2.2 Ausgaben der Studierenden.....	12
2.2.3 Gesamter Ausgabenimpuls der Hochschulen und der Studierenden	16
2.2.4 Einnahmen der Hochschulen.....	17
2.3 Regionalökonomische Effekte	19
2.3.1 Wertschöpfung.....	19
2.3.2 Beschäftigung	21
2.3.3 Steuereinnahmen des Landes und seiner Gemeinden	24
2.3.4 Regionalökonomische Einordnung der Hochschulfinanzierung durch den Landeshaushalt.....	27
3. Regionalökonomische Angebotseffekte	29
3.1 Von Bildung und Forschung zu wirtschaftlichem Wachstum	29
3.1.1 Hochschulen als Teil des regionalen Innovationssystems.....	30
3.1.2 Der Transfer von Wissen	33
3.2 Wissenstransfer in Brandenburg	35
3.2.1 Forschung und Innovation in Brandenburg.....	35
3.2.2 Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Wirtschaft	38
3.3 Der Beitrag der Hochschulen zur Wirtschaftsleistung Brandenburgs	43
3.3.1 Der Wertschöpfungsbeitrag des von den Hochschulen generierten Humankapitals.....	44
3.3.2 Produktivitäts- und Wachstumseffekte des Forschungskapitals	50

4. Fazit.....	58
Anhang	62
Anhang A: Die Effekte der Brandenburger Hochschulen im Vergleich zu den Effekten anderer Hochschulen.....	62
Anhang B: Bezugnahme auf die Ergebnisse in Emrich et al. (2016).....	65
Anhang C: Schätzung der Produktivität des Wissenskaptals.....	71
Referenzen.....	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	In der Studie betrachtete Hochschulen und deren Studierendenzahlen im Jahr 2016	1
Abbildung 1-2:	Die regionalökonomischen Effekte der Hochschulen und ihrer Studierenden.....	4
Abbildung 2-1:	Direkte, indirekte und induzierte Effekte der Brandenburger Hochschulen sowie ihrer Studierenden	8
Abbildung 2-2:	Schematische Darstellung der indirekten Wertschöpfungseffekte einer Hochschule	9
Abbildung 2-3:	Ausgaben der Hochschulen und Studierenden in Brandenburg im Jahr 2016.....	16
Abbildung 2-4:	Fachhochschulen in Deutschland: Anteil der Drittmittel an den gesamten Einnahmen nach Bundesland im Jahr 2015.....	19
Abbildung 2-5:	Direkte, indirekte und induzierte Bruttowertschöpfungseffekte der Hochschulen und ihrer Studierenden in Brandenburg im Jahr 2016.....	20
Abbildung 2-6:	Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte der Hochschulen und ihrer Studierenden in Brandenburg im Jahr 2016.....	23
Abbildung 2-7:	Durch die Hochschulen bedingte Steuerrückflüsse an Land und Gemeinden im Jahr 2016	26
Abbildung 2-8:	Landesmittel im Vergleich zur regionalen Bruttowertschöpfung	28
Abbildung 3-1:	Von Forschung und Entwicklung zu Wachstum: schematische Darstellung des Innovationsprozesses.....	30
Abbildung 3-2:	Hochschulen als Teil des regionalen Innovationssystems.....	31
Abbildung 3-3:	Kanäle des Wissenstransfers von Hochschulen in die Wirtschaft.....	34
Abbildung 3-4:	Öffentliche und private FuE-Ausgaben in Brandenburg im Vergleich zu Deutschland insgesamt (und anderen Bundesländern) im Jahr 2015	36
Abbildung 3-5:	Zahl der AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen nach Typ des Abschlusses im Jahr 2015	45
Abbildung 3-6:	Jährliche Ausgaben der Brandenburger Hochschulen für Forschung (linke Achse) und Forschungskapitalstock (rechte Achse); real in Preisen von 2016	52
Abbildung 3-7:	Gesamter Forschungskapitalstock in Brandenburg, 2000-2015 (real in Preisen von 2016).....	53
Abbildung 4-1:	Ausgaben der Studierenden und Drittmittel verstärken die positiven regionalökonomischen Nachfrageeffekte der Hochschulen (Hebelwirkung)	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Regional wirksamer Anteil der Ausgaben der Hochschulen (Betriebsausgaben und Investitionen, ohne Personalausgaben und Bauinvestitionen)	11
Tabelle 2-2:	Durchschnittliche monatliche Ausgaben der Studierenden in Brandenburg in Euro nach Wohnsitz der Studierenden.....	14
Tabelle 2-3:	Mittelausstattung der Hochschulen im Jahr 2016: Grund-, Bau- und Drittmittel sowie sonstige Mittel.....	18
Tabelle 3-1:	Relative Einkommen von Beschäftigten nach Bildungsstand in Deutschland (2015).....	47
Tabelle 3-2:	Bruttowertschöpfung je Erwerbstätige in Brandenburg nach Bildungsstand im Jahr 2016	47
Tabelle 3-3:	Beitrag der AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen zur Wirtschaftsleistung Brandenburgs (2016).....	49
Tabelle 3-4:	Beitrag des von den Hochschulen generierten Forschungskapitals zum Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2016.....	56
Tabelle A - 1:	Vergleich der regionalökonomischen Effekte ausgewählter Hochschulen	63
Tabelle A - 2:	Gegenüberstellung der Kennzahlen der einzelnen Brandenburger Hochschulen	64
Tabelle A - 3:	Ergebnisse der Schätzung der Elastizität des Forschungskapitals auf Ebene deutscher Bundesländer, 1995-2015, abhängige Variable: reales BIP	73

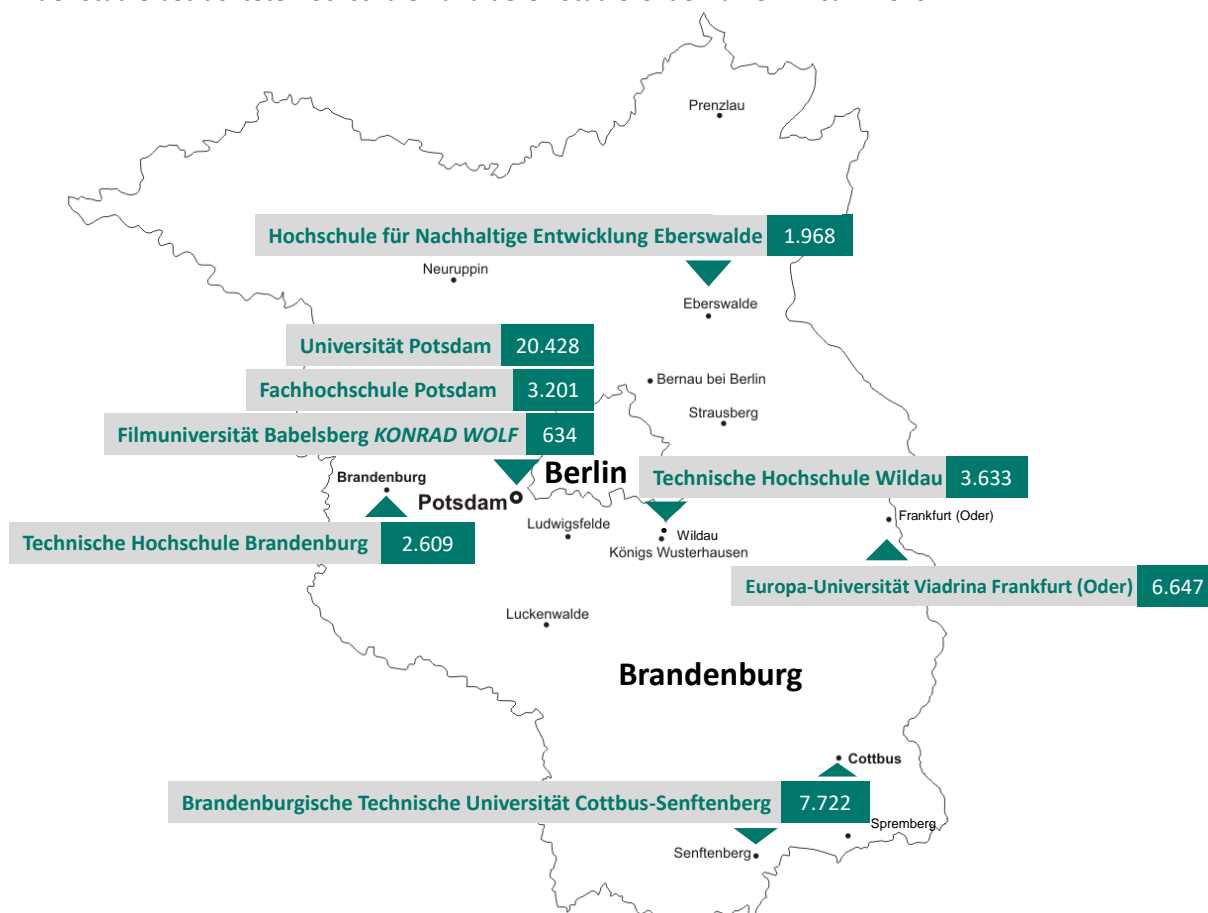
Abkürzungsverzeichnis

BB	Brandenburg (Land)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BLB	Brandenburgischer Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen
BTU	Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg
CNC	Computerized Numerical Control
EUV	Europa-Universität Viadrina
FHP	Fachhochschule Potsdam
Filmuni	Filmuniversität Babelsberg <i>KONRAD WOLF</i>
FuE	Forschung und Entwicklung
HNEE	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
innoBB	Gemeinsame Innovationsstrategie Berlin-Brandenburg
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
THB	Technische Hochschule Brandenburg
THW	Technische Hochschule Wildau
UP	Universität Potsdam
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen

1. Einleitung

Hochschulen gehören zu den zentralen Faktoren für die wirtschaftliche Entwicklung einer Region. Neben ihren vielfältigen gesellschaftlichen, sozialen und kulturellen Aufgaben stärken sie unmittelbar die regionalen Wirtschaftsstrukturen und tragen zum Produktivitätswachstum in Städten und Regionen bei. Die Einordnung und – soweit möglich – Quantifizierung der regionalökonomischen Bedeutung der staatlichen Hochschulen¹ im Land Brandenburg ist Gegenstand der vorliegenden Studie.²

Abbildung 1-1:
In der Studie betrachtete Hochschulen und deren Studierendenzahlen im Jahr 2016



Quelle: DIW Econ, Studierendenzahlen nach Angaben der Hochschulen.

¹ Ohne die staatlichen Verwaltungsfachhochschulen, private und kirchliche Hochschulen in Brandenburg.

² Die Studie wurde im Auftrag der untersuchten Hochschulen erstellt.

Die Analyse umfasst die vier staatlichen Universitäten sowie die vier staatlichen (Fach-)Hochschulen im Land Brandenburg, die zusammengenommen die weit überwiegende Mehrheit der Studierenden und Forschenden im Land abdecken (Abbildung 1-1). Die Universität Potsdam (im Folgenden UP) ist mit rund 20.000 Studierenden die größte Hochschule mit dem breitesten Studienangebot. Die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) ist die einzige technische Universität und mit rund 8.000 Studierenden die zweitgrößte Hochschule des Landes und bietet sowohl universitäre als auch fachhochschulische Studiengänge an. Neben ihrem breiten Angebot naturwissenschaftlich-technischer Studiengänge, die sich insbesondere auch in die Umweltwissenschaften erstrecken, liegen weitere Schwerpunkte der BTU in den Bereichen Architektur und Stadt- und Regionalplanung sowie Wirtschaft, Kultur und Gesundheit. Die Europa-Universität Viadrina Frankfurt (Oder) (EUV) mit rund 7.000 Studierenden der Rechts-, Kultur- und Wirtschaftswissenschaften ist in besonderem Maße durch ihre internationale und europäische Ausrichtung gekennzeichnet. Mit der Filmuniversität Babelsberg *KONRAD WOLF* (Filmuni), der einzigen Kunsthochschule des Landes mit rund 600 Studierenden, hat zudem die größte deutsche Film- und Fernsehhochschule ihren Sitz im Land Brandenburg.

Darüber hinaus nutzen momentan etwa 11.000 Studierende die Möglichkeit eines praxisnahen Studiums an einer der vier Fachhochschulen des Landes. Über ein breites Angebot an Studiengängen aus den Fachbereichen Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie Wirtschaft, Informatik und Recht verfügt die Technische Hochschule Wildau (THW, 3.600 Studierende). Die Technische Hochschule Brandenburg (THB, 2.600 Studierende) in Brandenburg an der Havel setzt ebenso Schwerpunkte in den Fachbereichen Technik und Wirtschaft, daneben aber auch im kombinierten Fachbereich Informatik und Medien. Die zwei verbleibenden Hochschulen des Landes unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Profile deutlich von den technischen Hochschulen: Die Fachhochschule Potsdam (FHP, 3.200 Studierende) bietet ein breites Spektrum ingenieurwissenschaftlicher, gestalterischer und soziokultureller Studiengänge in den Fachbereichen Stadt – Bau – Kultur, Bauingenieurwesen, Design, Informationswissenschaften und Sozial- und Bildungswissenschaften. Die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE, 2.000 Studierende) ist spezialisiert auf Themen der Nachhaltigkeit und des Naturschutzes. Sie beherbergt die Fachbereiche Wald und Umwelt, Landschaftsnutzung und Naturschutz, Holzingenieurwesen und Nachhaltige Wirtschaft. Alle vier Brandenburger Hochschulen widmen sich neben der Lehre insbesondere der angewandten Forschung und Entwicklung, oft in Kooperation mit der Wirtschaft.

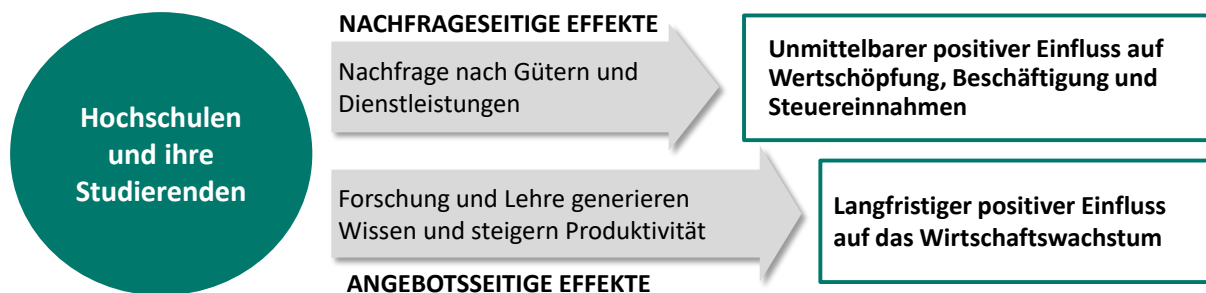
Das breite Angebot und die Entwicklung starker fachlicher Profile der einzelnen Hochschulen leisten im Land Brandenburg einen wichtigen Beitrag, die Region für junge BrandenburgerInnen attraktiv zu

gestalten und als Fachkräfte im Land zu halten. Darüber hinaus ziehen die Universitäten und Hochschulen zahlreiche junge Menschen von außerhalb Brandenburgs an. Die Hochschulen verbreitern somit die Basis für eine erfolgreiche wirtschaftliche Entwicklung und befördern gleichzeitig die gesellschaftliche und kulturelle Dynamik im Land. Von den Studierenden sowie MitarbeiterInnen der Hochschulen profitieren Kultur- und Freizeitanbieter. Es entstehen Orte des Austauschs, die die allgemeine Lebensqualität in den Städten und Regionen erhöhen. In diesem Sinne übersteigt die wohlfahrtsteigernde Wirkung der Hochschulen den prinzipiell beobachtbaren Effekt auf die regionale Wirtschaftsleistung beträchtlich. So dienen sie beispielsweise als Plattformen für die nichtkommerzielle Bereitstellung beziehungsweise den Austausch von Kunst- und Kulturgütern. Zivilgesellschaftlich übernehmen Hochschulen die wichtigen Aufgaben allgemeinbildend zu wirken, die Persönlichkeitsentwicklung zu fördern und interdisziplinären Gedanken- und Ideenaustausch zu ermöglichen. Damit schaffen sie eine zentrale Rahmenbedingung für eine stabile und demokratische gesellschaftliche Entwicklung. Dieser Bereich der positiven Wirkkraft der Brandenburger Hochschulen kann von Betrachtung der regionalökonomischen Impulse in der vorliegenden Studie nicht abgedeckt werden.

Die vorliegende Studie erfasst die regionalökonomische Wirkung der Hochschulen auf zwei Ebenen (Abbildung 1-2):

- **Regionalökonomische Nachfrageeffekte:** Kurzfristig kommt es durch die laufenden Betriebsausgaben und Investitionen der Hochschulen und die Lebenshaltungsausgaben der Studierenden zu unmittelbaren Nachfrageeffekten, die sich positiv auf Wertschöpfung und Beschäftigung sowie auch auf die Einnahmen der öffentlichen Hand im Land Brandenburg auswirken.
- **Regionalökonomische Angebotseffekte:** In der längeren Frist steigern die Hochschulen durch Forschung, Lehre und Wissenstransfer zudem angebotsseitig die Produktivität der Brandenburger Wirtschaft und haben damit einen dauerhaft positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum in Brandenburg.

Abbildung 1-2:
Die regionalökonomischen Effekte der Hochschulen und ihrer Studierenden



Quelle: DIW Econ.

Die nachfrageseitige Betrachtungsweise umfasst sowohl durch die MitarbeiterInnen der Hochschulen ausgelöste direkte Effekte als auch indirekt durch die Nachfrage der Hochschulen und der Studierenden nach Gütern und Dienstleistungen erzeugte Effekte. So werden unmittelbar und ohne größere zeitliche Verzögerung Wertschöpfung und Beschäftigung im Land Brandenburg angestoßen. Verstärkend wirkt, dass durch die erzeugten Einkommenszuwächse eine wiederum höhere Konsumnachfrage induziert wird. Im Abschnitt 2 werden diese nachfrageseitigen Effekte der Hochschulen in Brandenburg dargestellt.

Einer angebotsseitigen Betrachtung folgend generieren Hochschulen durch Forschung und Lehre Forschungs- und Humankapital und stellen so langfristig die Grundlage eines erfolgreichen regionalen Innovationssystems dar. In einer wissensbasierten Wirtschaft tragen sie entscheidend zum technologischen Fortschritt und dadurch zum Wachstum der Produktivität und der regionalen Wirtschaft bei. Im Abschnitt 3 wird zunächst dargestellt, welche Rolle Hochschulen in einem regionalen Innovationssystem einnehmen und auf welchen Wegen Wissen von Hochschulen in die regionale Wirtschaft transferiert werden kann. Die Ausstrahlwirkung der Brandenburger Hochschulen in das Bundesland wird zunächst anhand von Beispielen illustriert und anschließend der Beitrag der Hochschulen zum Wirtschaftswachstum näherungsweise quantifiziert.

2. Regionalökonomische Nachfrageeffekte

2.1 Methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel wird mithilfe einer Input-Output-Analyse der regionalökonomische Nachfrageimpuls durch die Aktivitäten der Brandenburger Hochschulen im Bundesland ausgewertet. Um diesen zu bemessen, werden Informationen zu Ausgaben der Hochschulen und Studierenden herangezogen und im Rahmen der Input-Output-Analyse systematisch mit Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung sowie der regionalen Beschäftigungsstruktur kombiniert. Dies ermöglicht die Ableitung wirtschaftsstatistischer Kennzahlen zur Beschreibung der regionalökonomischen Wirkung der Hochschulen. Im Folgenden werden zunächst der konzeptionelle Hintergrund und anschließend das konkrete Vorgehen dargestellt.

2.1.1 Konzeptioneller Hintergrund

Die Input-Output-Rechnung ist ein etabliertes Instrument, um die Stärke eines Nachfrageimpulses auf die Wirtschaftsleistung zu bestimmen. Sie beruht auf wirtschaftsstatistischen Auswertungen über die Vorleistungsverflechtungen zwischen den Produktionsbereichen einer Volkswirtschaft (vgl. Box 2-1).

Die Effekte auf die regionale Wirtschaft werden anhand der folgenden Indikatoren ausgewertet:

- **Bruttowertschöpfung:** Das Hauptaugenmerk liegt auf der Abschätzung der erhöhten Wertschöpfung vor Ort, die durch die Leistungen der Hochschulen, ihre Güter- und Dienstleistungsnachfrage und die ihrer Studierenden erzeugt wird. Die Bruttowertschöpfung bezeichnet die Summe der in Verbindung mit den Hochschulen regional geschaffenen Produktionswerte abzüglich der verwendeten Vorleistungen und spiegelt gleichzeitig die Höhe der im Zusammenhang mit der Produktion erzielten **Arbeits- und Kapitaleinkommen** wider.
- **Beschäftigung:** Die angestoßenen Produktionszuwächse gehen mit einem erhöhten Bedarf an Arbeitskräften einher. Über die MitarbeiterInnen der Hochschulen hinaus lässt sich mithilfe der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen die Zahl der Erwerbstätigen abschätzen, deren Arbeitsplätze mit der Produktion von Gütern und Dienstleistungen für die Hochschulen und ihre Studierenden verbunden sind.

- **Steuereinnahmen:** Die erhöhte wirtschaftliche Aktivität führt zu zusätzlichen Steuereinnahmen für das Land Brandenburg. Basierend auf Steuerdaten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird ermittelt, in welcher Höhe Einnahmen im Hinblick auf Mehrwert-, Einkommen- und Körperschaftsteuer anfallen.³

Im vorliegenden Fall besteht der Nachfrageimpuls darin, dass das Land Brandenburg sowie weitere öffentliche und private Mittelgeber die Finanzierung von Personal, Räumlichkeiten und Sachmitteln zur Ermöglichung des Hochschulbetriebs bereitstellen. Hinzu kommt die private Konsumnachfrage der Studierenden. Dies erzeugt unmittelbar einen Arbeitskräftebedarf sowie eine Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen regionaler Produzenten, was sich indirekt positiv auf Wirtschaftsleistung und Einkommen der Region auswirkt. Gedanklich wird die Wirkung des Nachfrageimpulses in drei Teileffekte gegliedert (vgl. Abbildung 2-1):

- Der **direkte Effekt** umfasst die primär an den Hochschulen erzeugte Wertschöpfung, die anhand der Löhne und Gehälter der MitarbeiterInnen gemessen wird.
- Der **indirekte Effekt** erfasst die Bruttowertschöpfung, die aus der regionalen Bereitstellung der durch Hochschulen und Studierende nachgefragten Güter und Dienstleistungen sowie sämtlicher Vorleistungsprodukte resultiert. Dies umfasst sowohl laufende Ausgaben für Sachmittel und externe Dienstleistungen, beispielsweise zur Instandhaltung der Gebäude, als auch Investitionen aller Art sowie den täglichen Konsum der Studierenden. Die Erfassung des indirekten Effekts bildet den Kern der Input-Output-Analyse.
- Da die vor Ort erzeugte Wertschöpfung sich zu bedeutenden Teilen in den verfügbaren Einkommen in der Region niederschlägt, erhöht sich wiederum die allgemeine Investitions- und Konsumnachfrage. Der **induzierte Effekt**, dessen Berechnung auf das volkswirtschaftliche Konzept des Ausgabenmultiplikators zurückgreift, bemisst diese Verstärkung des initialen Impulses.

³ Gewerbesteuerereinnahmen sind hingegen nicht Teil der Modellierung. Aufgrund der nach Gemeinden variierenden Höhe des Hebesatzes und der unbekanntenen Verteilung der Güter- und Dienstleistungsproduzenten in den Gemeinden würde eine Abschätzung der landesweiten Gewerbesteuerflüsse äußerst ungenau ausfallen. Entsprechend sind die berechneten öffentlichen Einnahmen aus Mehrwert-, Einkommen- und Körperschaftsteuer als untere Grenze zu verstehen.

**Box 2-1:
Die Input-Output-Analyse**

Das Konzept der Input-Output-Analyse wurde maßgeblich von Wassily Leontief (1906-1999) entwickelt. Ausgangspunkt war das Bestreben, die Volkswirtschaft, insbesondere ihre Produktionsprozesse, in geschlossener Form tabellarisch zu erfassen. Für seine Leistungen auf diesem Gebiet erhielt er im Jahr 1973 den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften.

Die Input-Output-Rechnung ist heute ein wichtiges Instrument der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, das intersektorale Verflechtungen der Produktionsprozesse abbildet. Grundlage ist die tabellarische Auswertung der über die Unternehmen einer Volkswirtschaft aggregierten Produktionswerte innerhalb eines festen Bezugsjahres. Diese werden untergliedert nach Produktionsbereichen und differenziert nach der Verwendung als Vorleistungsprodukte für wiederum andere Produktionsbereiche oder als Verbrauchs- bzw. Investitionsgüter. Somit lässt sich ersehen, in welcher Höhe jeder der Produktionsbereiche Vorleistungen aus anderen Produktionsbereichen bezieht. Diese Information ermöglicht es, neben Produktionswerten auch die Wertschöpfung der einzelnen Bereiche als Differenz zwischen Produktionswert und bezogenen Vorleistungen zu ermitteln. Darüber hinaus ermöglicht die Kombination mit sektoralen Beschäftigtendaten die Ermittlung von Produktivitätskennzahlen und die Anzahl der mit der Erstellung von bestimmten Gütern und Dienstleistungen verbundenen Arbeitsplätze.

Die vorliegende Analyse beruht auf der vom Statistischen Bundesamt (2017) im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) veröffentlichten Input-Output-Tabelle mit dem Bezugsjahr 2013. Diese Tabelle gibt für die deutsche Volkswirtschaft die Vorleistungsverflechtungen zwischen 72 Produktionsbereichen an. Die Nutzung der Tabelle aus dem Jahr 2013 impliziert die Annahme, dass die Produktionstechnologien und der Bezug von Vorleistungen aus anderen Bereichen sich nicht signifikant verändert haben. Das heißt, dass beispielsweise ein Bäcker im Jahr 2016 im Wesentlichen Vorleistungen (wie Mehl, Energie, Buchhaltungsdienstleistungen) nach Art und Umfang bezog, wie er es im Jahr 2013 tat.

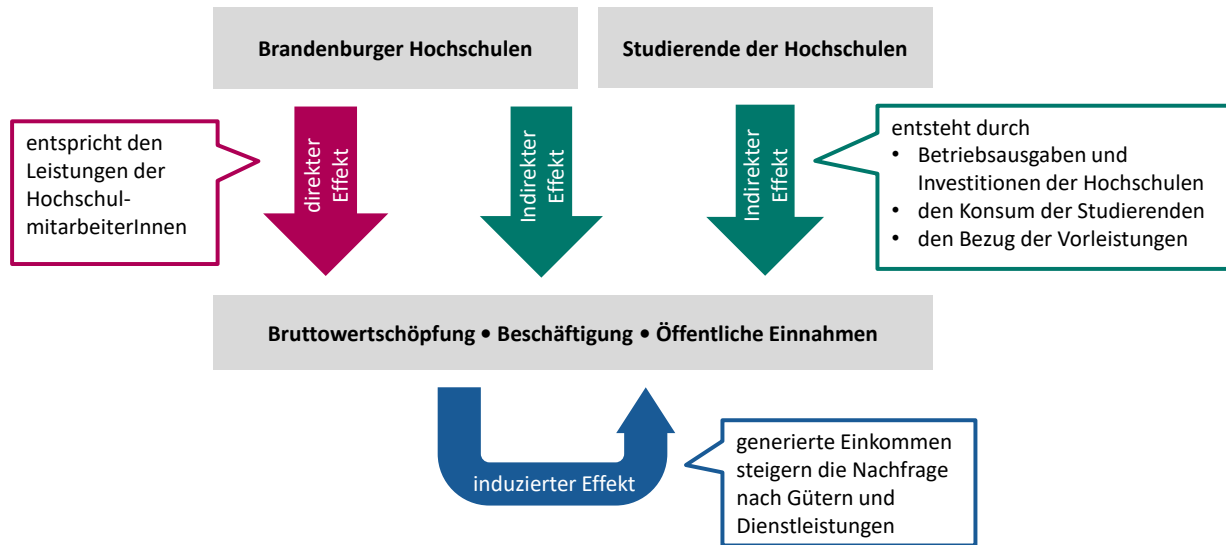
Input-Output-Tabellen sind auf regionaler Ebene nicht verfügbar, so dass eine Betrachtung regionalökonomischer Verflechtungen einer methodischen Erweiterung bedarf. DIW Econ hat aufbauend auf Forschungsergebnissen im Bereich der Regionalökonomik (Flegg & Tohmo 2013, Kronenberg & Többen 2013) eine solche Erweiterung basierend auf regionalen Beschäftigtendaten sowie der typischen Handelsintensität verschiedener Gütergruppen entwickelt. Mithilfe dieser werden Koeffizienten ermittelt, die abbilden, welcher Teil der Effekte auf Wertschöpfung und Beschäftigung regional wirksam wird und welcher Teil auf entferntere Gebiete entfällt.

Die Berechnung der induzierten Effekte beruht auf diversen Auswertungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, die im Wesentlichen Abgabenquoten auf Einkommen, regionale Sparquoten sowie regionale Importquoten abbilden. Diese Informationen ermöglichen es, abzuschätzen, welcher Teil der erzielten Einkommen wiederum eine Erhöhung der Güter- und Dienstleistungsnachfrage vor Ort bewirken.

Quelle: DIW Econ.

Das Zusammenspiel der direkten, indirekten und induzierten Effekte auf die regionale Bruttowertschöpfung, Beschäftigung und öffentlichen Einnahmen ist im Folgenden dargestellt (Abbildung 2-1).

Abbildung 2-1:
Direkte, indirekte und induzierte Effekte der Brandenburger Hochschulen sowie ihrer Studierenden

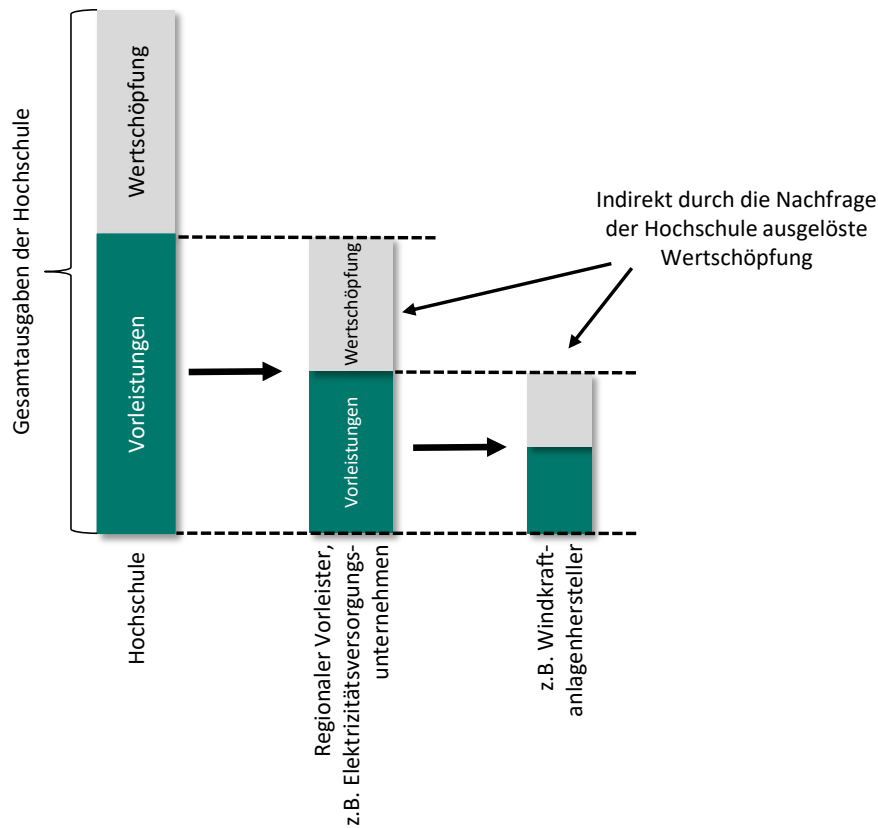


Quelle: DIW Econ.

Abbildung 2-2 stellt den Zusammenhang zwischen den Gesamtausgaben der Hochschulen und dem direkten und indirekten Effekt auf die Bruttowertschöpfung zur Veranschaulichung beispielhaft dar. Nur ein Teil der Hochschulmittel wird verwendet, um die Arbeitsentgelte der Hochschulangestellten zu decken. Dieser bezieht sich auf die direkte Wertschöpfung der Hochschulen. Ein anderer Teil ist nötig, um diverse Güter und Dienstleistungen anderer Produzenten als Vorleistungen einzukaufen. Obwohl die damit verbundene Wertschöpfung und Beschäftigung formal nicht den Hochschulen zuzurechnen ist, sind die Hochschulen als Endnachfrager dennoch als Verursacher der Produktion dieser Güter und Dienstleistungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu interpretieren. Der indirekte Effekt beschreibt diese Wertschöpfung und Beschäftigung entlang der Wertschöpfungsketten der nachgefragten Produkte.

Zum Beispiel bilden die Zahlungen für Dienstleistungen wie die Versorgung mit Elektrizität, Finanzdienstleistungen oder Laborausrüstungen typischerweise Komponenten der Ausgaben einer Hochschule. Wird eine regionale Dienstleistungsfirma beauftragt, wird die mit der erbrachten Dienstleistung verbundene Wertschöpfung und Beschäftigung dieser zugeordnet und ist nicht Teil der Aktivitäten der Hochschule. Trotzdem ist der Hochschulbetrieb ursächlich für die Erbringung der Dienstleistung. Ebenso verhält es sich mit den Produkten, die die Dienstleistungsfirma wiederum bei ihren Vorleistern bezieht.

Abbildung 2-2:
Schematische Darstellung der indirekten Wertschöpfungseffekte einer Hochschule



Quelle: DIW Econ.

2.1.2 Die regionalisierte Input-Output-Analyse

Um die Gesamtheit der indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte abschätzen zu können, wird die Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes herangezogen, aus der sich sämtliche Vorleistungsketten vollständig ableiten lassen. Für jeden der definierten 72 Produktionsbereiche, die gemeinsam die gesamte Volkswirtschaft abbilden, wird der Bezug von Vorleistungen aus den übrigen Produktionsbereichen angegeben. Auf Basis dieser Matrix lässt sich eine gegebene Endnachfrage nach Gütern oder Dienstleistungen in die einzelnen Komponenten der Vorleistungsnachfrage überführen.

Dementsprechend besteht die Idee der Input-Output-Analyse darin, dass eine gegebene Endnachfrage der Art und Höhe nach in ihre einzelnen Komponenten gemäß der Systematik der 72 Produktionsbereiche aufgegliedert wird. Anschließend wird mithilfe der Input-Output-Matrix für jeden Produktionsbereich ermittelt, in welcher Höhe durch aus den übrigen Produktionsbereichen Vorleistungen benötigt werden. Folglich ist es für eine möglichst genaue und aussagekräftige Analyse wichtig, dass nicht nur die Höhe, sondern auch die Art der Endnachfrage bekannt ist.

Neben der Struktur des Vorleistungsbezugs enthält die Input-Output-Tabelle Informationen zur Residualgröße Bruttowertschöpfung, welche sich aus der Differenz aus Produktionswert und Gesamthöhe des Vorleistungsbezugs ergibt. Für jeden der 72 Produktionsbereiche ist entsprechend ableitbar, in welchem Verhältnis Bruttowertschöpfung und Produktionswert im Durchschnitt stehen. Zusätzlich ermittelt das Statistische Bundesamt die Zahl der Erwerbstätigen je Produktionsbereich. Auf Basis dieser Koeffizienten kann für die gegebenen Informationen zum Vorleistungsbezug entlang der gesamten Wertschöpfungskette die damit verbundene Bruttowertschöpfung und Zahl der Arbeitsplätze bestimmt werden.

Um die Input-Output-Analyse nicht für die gesamte Volkswirtschaft, sondern eine bestimmte Region durchzuführen, wird eine konzeptionelle Erweiterung herangezogen, die auf der Methodik von Flegg & Tohmo (2013) beruht. Für jeden der 72 Produktionsbereiche wird der Vorleistungsbezug aus den übrigen Produktionsbereichen um den Anteil korrigiert, der auf Basis statistischer Informationen mit hoher Wahrscheinlichkeit von außerhalb der Region bezogen wird. Dieser Korrekturfaktor berücksichtigt zwei Komponenten: Mithilfe der regionalen Beschäftigungsstruktur wird erstens der Anteil der einzelnen Produktionsbereiche an der Gesamtbeschäftigung mit dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt ins Verhältnis gesetzt. Hieraus lässt sich die Konzentration einer Branche in einer bestimmten Bezugsregion ableiten. Zweitens bilden Handelsstatistiken die Grundlage für eine Einschätzung, wie gut sich einzelne Produktgruppen überhaupt für den überregionalen Bezug eignen. Typischerweise werden beispielsweise persönliche Dienstleistungen wie Gesundheitsdienstleistungen nicht von geographisch weit entfernten Produzenten bezogen. Ähnlich verhält es sich mit der Bauindustrie, handwerklichen Dienstleistungen, lokalem Transport oder frischen Lebensmitteln. Auch hierfür ist also für den Erfolg der Analyse wichtig, dass Informationen zur Art der durch die Hochschulen und Studierenden nachgefragten Produkte vorliegen.

Entsprechend der oben geschilderten Zusammenhänge sind im vorliegenden Fall für die Bemessung des Nachfrageimpulses die folgenden Komponenten maßgeblich:

- die Leistungen der Hochschulangestellten, gemessen an den Arbeitsentgelten,
- die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen für den Betrieb der Hochschulen,
- Investitionen der Hochschulen und
- die Ausgaben der Studierenden für Lebenshaltung und Lernmittel.

2.2 Datengrundlage

Die Analyse erfolgt anhand der von den Hochschulen übermittelten Daten zu Volumen und Struktur der Ausgaben sowie Studierendenzahlen. Ergänzend werden die 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks (Middendorff et al. 2017) und diverse Quellen der amtlichen Statistik hinzugezogen, darunter vor allem die Daten der Input-Output-Tabelle der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (Statistisches Bundesamt 2017a) sowie regionale Beschäftigtendaten der Bundesagentur für Arbeit.

2.2.1 Ausgaben und Investitionen der Hochschulen

Ausgangspunkt für die Quantifizierung der Bruttowertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte sind zunächst die Ausgaben der Hochschulen für Personal, Sachmittel und Investitionen für das Bezugsjahr 2016. Diese wurden für alle in dieser Studie betrachteten Hochschulen auf Basis eines einheitlichen Fragebogens ermittelt. Aufgrund der regionalwirtschaftlichen Fragestellung in dieser Analyse ist eine Unterscheidung der Ausgaben nach ihrem Bestimmungsort notwendig. Das heißt, es muss für jeden Ausgabenposten ermittelt werden, ob er regional wirksam wird. Die regionale Zuordnung der Ausgaben wird – soweit verfügbar – auf Basis der Angaben der Hochschulen vorgenommen. Für die UP, die EUV und die FHP, für die keine Angaben zur regionale Zuordnung der Ausgaben vorliegen, erfolgt die Aufteilung im Rahmen der regionalisierten Input-Output-Analyse (gemäß der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Methodik). Die regional in Brandenburg wirksamen Anteile der laufenden Ausgaben sind in Tabelle 2-1 für die einzelnen Hochschulen dargestellt.

Tabelle 2-1:

Regional wirksamer Anteil der Ausgaben der Hochschulen (Betriebsausgaben und Investitionen, ohne Personalausgaben und Bauinvestitionen)

BTU	UP	EUV	Filmuni	FHP	HNEE	THB	THW
46 %	45 %	33 %	26 %	44 %	44 %	40 %	32 %

Notiz: Die Hochschulen werden in dieser und den folgenden Tabellen und Abbildungen in alphabetischer Reihenfolge der Abkürzungen präsentiert, wobei ausnahmsweise die UP neben der BTU dargestellt wird, da sich die Größenordnung der Ausgaben und Effekte dieser beiden Hochschulen von den anderen absetzt.

Quelle: Berechnungen DIW Econ.

Der spezifische Anteil regional wirksamer Ausgaben der Hochschulen unterscheidet sich strukturell aus verschiedenen Gründen: Die individuellen Lehr- und Forschungsschwerpunkte bestimmen die Art und Spezifität der nachgefragten Vorleistungsgüter und -dienstleistungen. Der Schwerpunkt im Holzingenieurwesen der HNEE hängt beispielsweise mit verhältnismäßig umfangreichem Bedarf an technischer Ausrüstung zusammen, deren regelmäßige Wartung und Instandhaltung zu einem bedeutenden Anteil

von regionalen Anbietern bezogen werden kann. Je höher der Anteil der Ausgaben für derartige vor Ort anfallende Leistungen ist, desto höher fällt insgesamt der regional wirksame Ausgabenanteil aus. Auf der anderen Seite wirken sich beispielsweise die Ausgaben der Filmuni für spezialisierte Filmtechnik, die im Bedarfsfall von lokal nicht ansässigen Spezialanbietern geliehen werden muss, negativ auf die regionale Wirksamkeit der Gesamtausgaben aus. Der Einfluss der spezifischen Kombination der Vorleistungen wird im Rahmen der modellbasierten Schätzung der regionalen Anteile berücksichtigt.

Darüber hinaus spielen für den Anteil der von Brandenburger Anbietern bezogenen Produkte der Hochschulen auch die jeweiligen Standorte der Hochschulen eine Rolle. Ein Standort sehr nah an der Landesgrenze bedingt aufgrund der räumlichen Nähe eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass Leistungen von Anbietern außerhalb Brandenburgs bezogen werden. Dennoch kann hingegen beispielsweise der Standort Potsdam – trotz der Nähe zu Berlin – aufgrund der hohen Dichte und Vielfalt der angesiedelten Produzenten und Dienstleister einen höheren Anteil regionaler Ausgaben bedingen als ein kleinerer Ort, der weiter von der Landesgrenze entfernt ist. Entsprechend ergeben sich die ausgewiesenen Anteile regional wirksamer Ausgaben aus einer Vielzahl miteinander interagierender Effekte.

Der regional wirksame Anteil der Investitionsausgaben, die über den Hochschulhaushalt getätigt werden, wird analog zu den laufenden Ausgaben auf Basis der Angaben der Hochschulen oder alternativ im Rahmen der regionalisierten Input-Output-Analyse bestimmt. Auch für die Regionalisierung der Bauinvestitionen dient das Input-Output-Modell als Ausgangspunkt, wobei zusätzlich angenommen wird, dass vorbereitende Baustellen- und Bauinstallationsarbeiten sowie Hoch- und Tiefbauarbeiten ausschließlich vor Ort in Brandenburg anfallen. Um ein vollständiges Bild der regionalökonomischen Effekte der betrachteten Hochschulen zu erhalten, werden ergänzend auch Umsätze und Personal der mit den Hochschulen verbundenen Unternehmungen – der Viadrina School of Management gGmbH, der Viadrina Sprachen GmbH und der UP Transfer GmbH – berücksichtigt. Die hierfür benötigten Angaben zu Umsätzen und Beschäftigten wurden ebenfalls im Rahmen der Befragung der Hochschulen erfasst.

2.2.2 Ausgaben der Studierenden

Die Konsumausgaben der Studierenden der acht Hochschulen werden auf Basis von Angaben zum durchschnittlich verfügbaren Einkommen der Studierenden in Brandenburg sowie zur Struktur ihrer monatlichen Ausgaben abgeschätzt. Die Gesamtzahl der Studierenden an Brandenburger Hochschulen betrug 46.842 Personen (im Jahresmittel 2016, vgl. Abbildung 1-1). Gemäß der 21. Sozialerhebung des

Deutschen Studentenwerks (Middendorff et al. 2017) verfügten Studierende in Brandenburg im Jahr 2016 über ein mittleres monatliches Einkommen von 904 Euro.

Der Abschätzung des Konsumnachfrageimpulses der Studierenden liegt die Annahme zugrunde, dass dieses Einkommen vollständig ausgegeben wird. Es muss dabei allerdings berücksichtigt werden, dass nicht alle Studierenden an Brandenburger Hochschulen auch in Brandenburg wohnen. Im Jahr 2016 gaben 44 Prozent der Brandenburger Studierenden (20.694 Personen) an, ihren Wohnsitz in Brandenburg zu haben. Ein großer Teil der Studierenden pendelt somit aus angrenzenden Regionen, insbesondere aus Berlin und Słubice, zum Hochschulstandort. Die Ausgaben von pendelnden Studierenden werden zum Teil in Brandenburg wirksam und zum Teil am Wohnort. Damit tragen Studierende der Brandenburger Hochschulen mit positiven Nachfrageeffekten nicht nur zur Wirtschaftsleistung Brandenburgs, sondern auch in angrenzenden Regionen bei.

Im Rahmen dieser Studie wird abgeschätzt, dass durch Studierende, deren Wohnsitz außerhalb Brandenburgs liegt, Ausgaben in Höhe von monatlich insgesamt 331 Euro in Brandenburg getätigt werden (Tabelle 2-2). Diese Summe wird errechnet, indem für jeden Ausgabenposten in Tabelle 2-2 ein regional wirksamer Anteil angenommen wird. So wird davon ausgegangen, dass Lernmittel überwiegend am Ort der Hochschule bezogen werden, während die Kosten für Ernährung, Kleidung und Freizeitaktivitäten (sowie Sonstiges) zur Hälfte am Hochschulort anfallen. Die Kosten für Mobilität umfassen die Kosten, die durch die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sowie durch die Nutzung eines privaten Autos entstehen. Es wird angenommen, dass diese jeweils zur Hälfte (öffentliche Verkehrsmittel) bzw. zu 25 Prozent (Auto) in Brandenburg anfallen. Darüber hinaus werden auch für pendelnde Studierende anteilig Mietkosten in Brandenburg angesetzt. Dies spiegelt wider, dass für einen Teil der Studierenden mit Wohnsitz außerhalb Brandenburgs während des Semesters Mietkosten am Studienort anfallen. Weiter wird davon ausgegangen, dass Kosten für ärztliche Versorgung sowie für Kommunikation und Rundfunk ausschließlich am Wohnsitz der Studierenden anfallen.

Tabelle 2-2:
Durchschnittliche monatliche Ausgaben der Studierenden in Brandenburg in Euro nach Wohnsitz der Studierenden

Ausgabenkategorie	Wohnsitz	
	in Brandenburg	außerhalb Brandenburgs
Miete inkl. Nebenkosten	299	90
Ernährung	174	87
Kommunikation und Rundfunk	32	0
Kleidung	39	19
Lernmittel	19	15
Auto, öffentliche Verkehrsmittel	99	44
Gesundheit	85	0
Freizeit, Kultur und Sport	61	30
Sonstiges (inkl. Semesterbeitrag)	96	46
Summe	904	331

Quelle: Berechnungen DIW Econ auf Basis der 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks (Middendorff et al. 2017).

Box 2-2:**Berücksichtigung der gesamten Studierendenausgaben als hochschulinduzierter Impuls**

Anders als bei den Ausgaben der Hochschulen für Personal, Betriebsmittel und Investitionen ist bei den Ausgaben der Studierenden nicht auf den ersten Blick offensichtlich, dass diese in unmittelbarer Abhängigkeit von der Existenz der Hochschulen anfallen. Es wäre denkbar, dass die Anwesenheit der Studierenden in Brandenburg nicht mit den Hochschulen zusammenhängt, sondern dass andere Faktoren für die Wahl ihres Aufenthaltsortes die maßgebliche Rolle spielen. Die Berücksichtigung sämtlicher Ausgaben der Lebenshaltung der Studierenden ist nur dann gerechtfertigt, wenn angenommen werden kann, dass eine Abwesenheit der Hochschulen dazu führte, dass sämtliche Studierenden ein Studium außerhalb des Landes bestritten und nicht im Land einen anderen beruflichen Weg wählten.

Für den Teil der Studierenden an den Brandenburger Hochschulen, der die Hochschulzugangsberechtigung außerhalb Brandenburgs erworben hat, ist diese Annahme weitgehend unstrittig. Dass junge Menschen zum Zeitpunkt der Ausbildung aus privaten, von den Möglichkeiten der Ausbildung vollkommen unabhängigen Gründen ihren Lebensmittelpunkt in ein Flächenland verlagern, ist wohl ein seltener Ausnahmefall.

Der Anteil der Studierenden an Brandenburger Hochschulen im Wintersemester 2016/17, die gemäß Amt für Statistik Berlin Brandenburg ihre Hochschulzugangsberechtigung außerhalb Brandenburgs erworben haben, lag bei 73 Prozent.⁴ Die 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks nennt für das Sommersemester 2016 einen ähnlichen Wert von 77 Prozent (Middendorff et al. 2017). Im Vergleich zu anderen Ländern weist Brandenburg mit Abstand den höchsten Anteil zugezogener Studierender auf. Das zeigt, dass die Hochschulen als Standortfaktor für junge Menschen in Brandenburg eine entscheidende Rolle spielen.

Ob der Konsum der verbleibenden 27 Prozent der Studierenden in Brandenburg, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Land erworben haben, durch die Existenz der Hochschulen bedingt ist, ist weniger eindeutig, aber dennoch nicht unwahrscheinlich. Es erscheint sehr plausibel, dass insbesondere AbiturientInnen, aber auch anderweitig Hochschulzugangsberechtigte bewusst die Entscheidung für ein Studium vor der Entscheidung für einen bestimmten Standort treffen. Der gegenteilige Fall beschreibt Studierende, die sich nur deshalb für ein Studium entscheiden, weil es ihnen am Heimatort ermöglicht wird, und auch für die Möglichkeit des Studierens nicht zu einem Ortswechsel bereit sind. Gegeben, dass nur ein gutes Viertel der Studierenden überhaupt die Hochschulzugangsberechtigung in Brandenburg erworben hat, muss der Anteil dieser „Gelegenheitsstudierenden“ an den Gesamtausgaben der Studierenden relativ niedrig sein. Mangels Informationen ist dieser Anteil nicht zuverlässig abzuschätzen. Da er aber mit großer Sicherheit eher die Ausnahme beschreibt und daher verhältnismäßig unbedeutend ist, werden die Ausgaben der Studierenden vollständig als hochschulbedingter Impuls interpretiert.

⁴ Vgl. Amt für Statistik Berlin Brandenburg: Studierende an Hochschulen im Land Brandenburg, Teil 2: Ausführliche Ergebnisse. Endgültige Angaben Wintersemester 2016/2017.

2.2.3 Gesamter Ausgabenimpuls der Hochschulen und der Studierenden

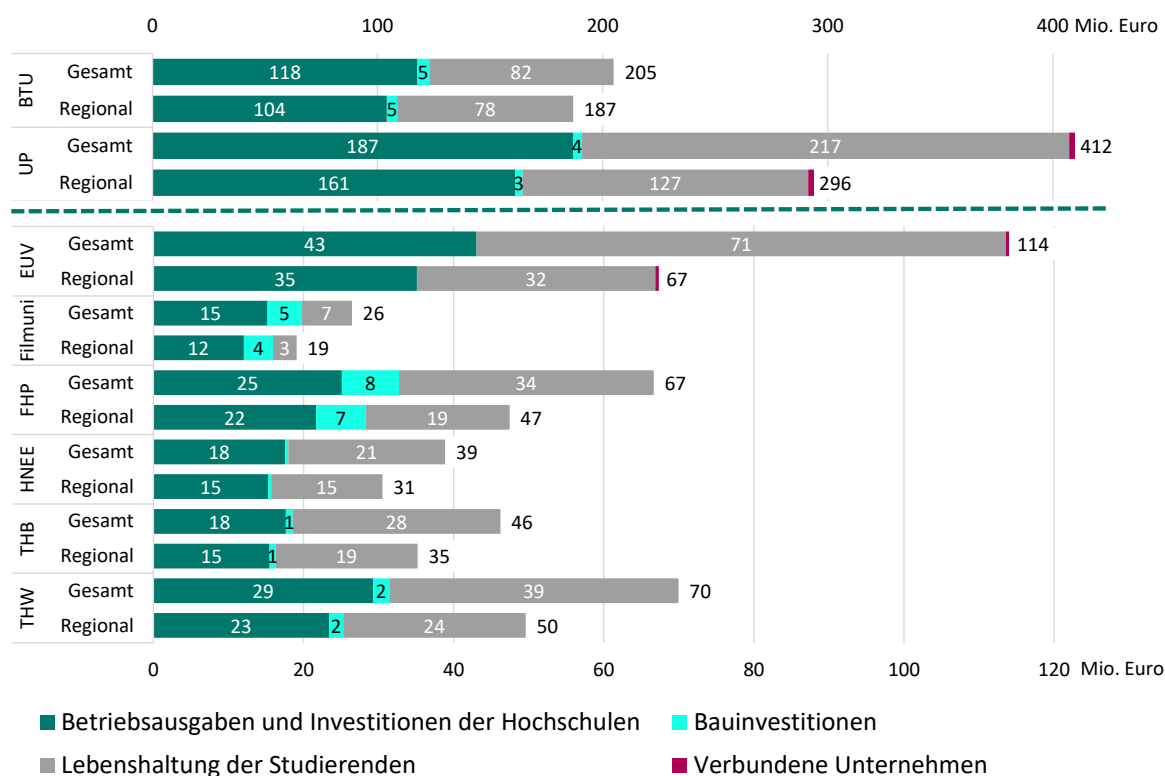
Basierend auf diesen durchschnittlichen studentischen Einkommen, den angenommenen regionalen Ausgabenmustern sowie den genannten Studierendenzahlen ergibt sich für das Jahr 2016 ein Gesamtposten der Ausgaben der Studierenden an Brandenburger Hochschulen von etwa 496,9 Millionen Euro (davon 317,2 Millionen Euro wirksam in Brandenburg, vgl. Abbildung 2-3 a).

Abbildung 2-3:
Ausgaben der Hochschulen und Studierenden in Brandenburg im Jahr 2016

a) insgesamt nach Ausgabenart

Ausgabenimpuls (in Mio. Euro)	Gesamtsumme	Wirksam in Brandenburg
Betriebsausgaben und Investitionen der Hochschulen	452,3	388,3
Bauinvestitionen	24,7	21,3
Lebenshaltung der Studierenden	496,9	317,2
Verbundene Unternehmen	4,8	4,8
Summe	978,6	731,7

b) nach Einrichtung und Ausgabenart



Notiz: Rundungsbedingte Abweichungen möglich.

Quelle: DIW Econ auf Basis von Angaben der Hochschulen.

Die Betriebsausgaben, inklusive Personalausgaben, und Investitionen der Hochschulen summieren sich für das Jahr 2016 auf 452,3 Millionen Euro. Rund 388,3 Millionen Euro wurden davon in Brandenburg verausgabt. Im Jahr 2016 wurden zudem Bauinvestitionen in Höhe von insgesamt 24,7 Millionen Euro getätigt, wobei der regional wirksame Anteil 21,3 Millionen Euro beträgt. Die Umsätze der mit den Hochschulen verbundenen Unternehmen, die zu 100 Prozent in Brandenburg wirksam sind, machen mit 4,8 Millionen Euro einen kleinen Anteil des gesamten Impulses aus.

Insgesamt wurde durch die Hochschulen, ihre Studierenden und verbundenen Unternehmen im Jahr 2016 ein Ausgabenimpuls in Höhe von 978,6 Millionen Euro ausgelöst. Von diesen Gesamtausgaben waren mit 731,7 Millionen Euro rund drei Viertel regional im Land Brandenburg wirksam.

Werden die einzelnen Hochschulen betrachtet, zeigen sich Unterschiede in Bezug auf die regional wirksamen Anteile der Ausgaben (Abbildung 2-3 b). Dies geht insbesondere auf unterschiedlich hohe regional wirksame Anteile der Studierendenausgaben zurück. Große Teile der Studierendenausgaben werden in Brandenburg verausgabt, wenn ein hoher Anteil der Studierenden auch vor Ort in Brandenburg wohnhaft ist. Dies ist insbesondere bei der BTU der Fall, die mit 95 Prozent den mit Abstand höchsten Anteil der in Brandenburg wirksamen Studierendenausgaben vorweisen kann. Zudem fallen bei der FHP im Jahr 2016 die hohen umzugsbedingten Bauinvestitionen ins Gewicht. Bedeutende Unterschiede zwischen den betrachteten Hochschulen gibt es zudem in Bezug auf die Struktur der laufenden Ausgabenposten, wobei sich insbesondere die Filmuni in ihrem Ausgabenprofil deutlich von den übrigen Hochschulen unterscheidet. Der hohe Spezialisierungsgrad mit den Schwerpunkten im künstlerischen Bereich bedeuten, dass Ausgaben für Leistungen, Materialien und Spezialausrüstung anfallen, die für den an anderen Hochschulen typischen Lehr- und Forschungsbetrieb (insbesondere in den geisteswissenschaftlichen Bereichen) keine Rolle spielen.

2.2.4 Einnahmen der Hochschulen

Den Ausgaben der Hochschulen stehen Einnahmen aus unterschiedlichen Quellen gegenüber. Die vorliegende Studie basiert auf den Angaben der Hochschulen zu ihren Einnahmen im Jahr 2016. Den größten Teil des Haushalts der Hochschulen machten mit 370,6 Millionen Euro Grundmittel des Landes Brandenburg aus (Tabelle 2-3). Die Mittel zur Finanzierung von Bauinvestitionen sind nicht Bestandteil des Haushalts der Hochschulen, sondern werden gesondert über den Brandenburgischen Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen (BLB) bereitgestellt. Im Folgenden werden Baumittel bzw. -investitionen des BLB daher gesondert aufgeführt. Im Jahr 2016 beliefen sich Baumittel auf 24,7 Millionen Euro. Die Grundmittel der Hochschulen werden weiterhin in bedeutendem Maße durch Drittmittel und

andere zusätzliche Mittel, zum Beispiel des Bundes, ergänzt: Drittmittel sind Mittel, die zur Förderung von Forschung und Entwicklung sowie des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Lehre zusätzlich zum regulären Hochschulhaushalt von öffentlichen oder privaten Stellen eingeworben werden. Im Jahr 2016 wurden von den Brandenburger Hochschulen Drittmittel in Höhe von 105,2 Millionen Euro eingeworben. Darüber hinaus stehen den Hochschulen weitere Mittel zur Verfügung, die jedoch keine Drittmittel gemäß der Definition der Hochschulfinanzstatistik sind (vgl. Statistisches Bundesamt, 2016a). Die weiteren Mittelzuwendungen an die Brandenburger Hochschulen, darunter insbesondere Bundesmittel aus dem Hochschulpakt 2020, beliefen sich auf 28,7 Millionen Euro.

Tabelle 2-3:

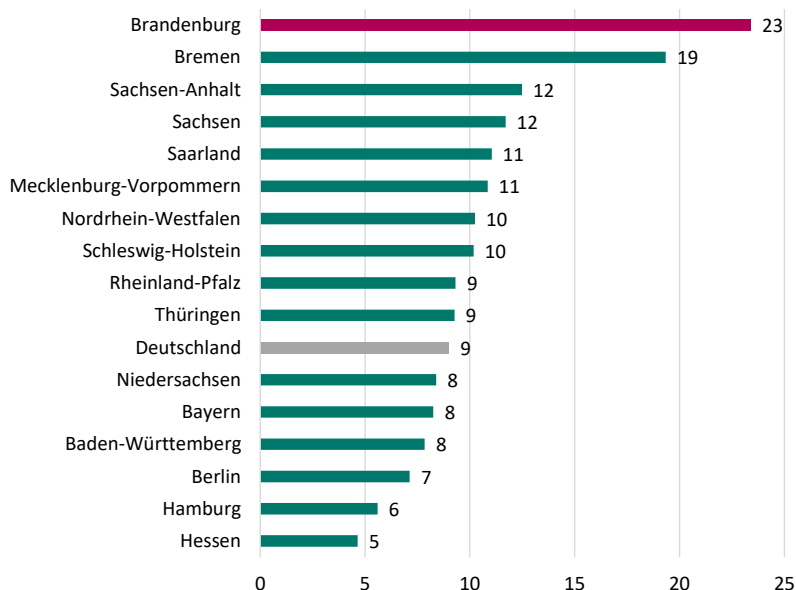
Mittelausstattung der Hochschulen im Jahr 2016: Grund-, Bau- und Drittmittel sowie sonstige Mittel

Mittelausstattung der Hochschulen	Millionen Euro
Grundmittel	370,6
Baumittel	24,7
Drittmittel	105,2
Sonstige Mittel, z.B. Mittel aus Hochschulpakt 2020	28,7

Quelle: Angaben der Hochschulen.

Die Brandenburger Fachhochschulen werben besonders erfolgreich Drittmittel ein, wie beispielsweise der Bundesbericht Bildung und Innovation 2016 hervorhebt (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2016). Mit einem Drittmittelanteil von 23 Prozent an den Gesamteinnahmen im Jahr 2015 liegen die Brandenburger Fachhochschulen nicht nur deutlich über dem entsprechenden Bundesdurchschnitt der Fachhochschulen von 9 Prozent, sondern belegen unter allen Bundesländern den Spitzenplatz (vgl. Abbildung 2-4).

Abbildung 2-4:
Fachhochschulen in Deutschland: Anteil der Drittmittel an den gesamten Einnahmen nach Bundes-
land im Jahr 2015



Notiz: Ohne Verwaltungsfachhochschulen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2017b).

2.3 Regionalökonomische Effekte

2.3.1 Wertschöpfung

Die durch die Ausgaben der Hochschulen für Personal, Sachmittel und Investitionen sowie die Konsumausgaben der Studierenden in Brandenburg ausgelösten regionalen Bruttowertschöpfungseffekte sind in Abbildung 2-5 a dargestellt. In der Summe der direkten, indirekten und induzierten Effekte lösen die Hochschulen in Brandenburg im Jahr 2016 einen regionalen Bruttowertschöpfungseffekt von 803,1 Millionen Euro aus. Damit kann ein Anteil von rund 1,3 Prozent der gesamten Bruttowertschöpfung des Landes Brandenburg⁵ auf die Aktivitäten seiner staatlichen Hochschulen und ihrer Studierenden zurückgeführt werden.

⁵ Die gesamte Bruttowertschöpfung im Land Brandenburg belief sich 2016 auf etwa 61,7 Milliarden Euro, vgl. Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (2017).

Die gesamten Wertschöpfungseffekte lassen sich wie in Abschnitt 2.1.1 beschrieben in direkte, indirekte und induzierte Effekte unterteilen. Der *direkte* Wertschöpfungseffekt, der aus den Personalausgaben der Hochschulen resultiert, macht 43 Prozent des gesamten regionalen Wertschöpfungseffekts aus (344,4 Millionen Euro). Die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen trägt insgesamt 30 Prozent (243,3 Millionen Euro) zum regionalen Wertschöpfungseffekt bei (*indirekter* Wertschöpfungseffekt). Der verbleibende Anteil von rund 27 Prozent des Wertschöpfungseffekts (215,4 Millionen Euro) resultiert aus der Wiederverausgabung der direkt und indirekt erzielten Einkommen in der Region (*induzierter* Wertschöpfungseffekt, vgl. Abbildung 2-1).

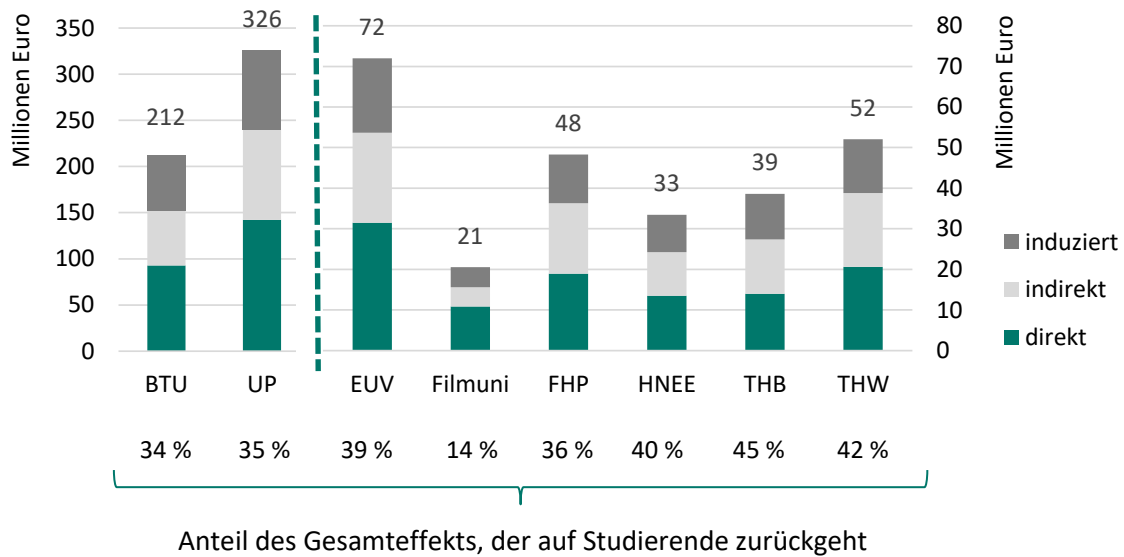
Abbildung 2-5 b zeigt, wie sich dieser Gesamteffekt auf die unterschiedlichen Hochschulen verteilt. Für die Fachhochschulen ist der Anteil der indirekten und induzierten Wertschöpfung am gesamten Wertschöpfungseffekt am höchsten (vgl. auch Tabelle A - 2 des Anhangs). Grund hierfür ist, dass diese Hochschulen zu vergleichsweise geringen Kosten für eine hohe Anzahl Studierender Lehrangebote bereitstellen und deren Ausgaben so eine vergleichsweise starke Hebelwirkung auf die eingesetzten Landesmittel bedingen.

Abbildung 2-5:
Direkte, indirekte und induzierte Bruttowertschöpfungseffekte der Hochschulen und ihrer Studierenden in Brandenburg im Jahr 2016

a) insgesamt

	Millionen Euro	Anteil an Gesamteffekt
Gesamter Bruttowertschöpfungseffekt	803,1	
darunter		
Direkter Effekt	344,4	43 %
Indirekter Effekt	243,3	30 %
Induzierter Effekt	215,4	27 %
darunter		
Effekt der Hochschulen	515,1	64 %
Effekt der Studierenden	287,9	36 %

b) nach Einrichtung



Notiz: Die Höhe des direkten, indirekten und induzierten Effekts je Hochschule findet sich in Tabelle A - 2 im Anhang. Abweichungen durch Rundung möglich.

Quelle: DIW Econ.

Die Studierenden der Brandenburger Hochschulen tragen durch ihre Ausgaben vor Ort einen bedeutenden Teil zur regionalwirtschaftlichen Entwicklung bei. Zwar sind die durchschnittlichen studentischen Einkommen (und damit auch Ausgaben) vergleichsweise niedrig, doch durch die hohe Zahl Studierender erreicht ihre aggregierte Konsumnachfrage eine wirtschaftlich relevante Größenordnung und stärkt so lokale Wirtschaftsstrukturen. Da die Studierenden durch ihre Lebenshaltung nicht direkt zur Wertschöpfung beitragen, sondern indirekt durch ihre Nachfrage die Produktion anregen, werden ihre Effekte den indirekten und induzierten Effekten zugerechnet. Insgesamt geht mit 287,9 Millionen Euro über ein Drittel des gesamten Bruttowertschöpfungseffekts in Höhe von 803,1 Millionen Euro auf die Konsumausgaben der Studierenden zurück.

2.3.2 Beschäftigung

Die auf die Hochschulen in Brandenburg direkt zurückgehende Beschäftigung wird durch die Zahl der Beschäftigungsverhältnisse an den Hochschulen bestimmt. Analog zu den Berechnungen für die Bruttowertschöpfung ist ein wichtiges Ziel dieser Studie, darüber hinaus auch die indirekt mit der Aktivität der Hochschulen verbundene Beschäftigung zu ermitteln, welche mit der Nachfrage der Hochschulen und ihrer Studierenden nach Sachmitteln und Investitionen sowie Konsumprodukten verbunden ist.

Die Ermittlung dieser indirekten Beschäftigung wird mit Hilfe von Daten des Statistischen Bundesamtes zur Zahl der Erwerbstätigen und Höhe der Bruttowertschöpfung je Produktionsbereich vorgenommen. Ergänzend werden branchenspezifische Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Länder herangezogen, um das Verhältnis der Bruttowertschöpfung zur Zahl der Erwerbstätigen spezifisch für das Land Brandenburg zu ermitteln. Auf Basis der durchschnittlichen Höhe der Bruttowertschöpfung je erwerbstätiger Person und der Information zur Verteilung der Bruttowertschöpfung über die Produktionsbereiche (aus der Input-Output-Rechnung, siehe oben) kann der indirekte Beschäftigungseffekt der Hochschulen quantifiziert werden.

Ausgehend vom induzierten Wertschöpfungseffekt der Hochschulen und der mittleren Beschäftigungsintensität der Produktion im Land Brandenburg wird außerdem der induzierte Beschäftigungseffekt abgeschätzt.

Auf Basis dieses Vorgehens können den Aktivitäten der Hochschulen in Brandenburg im Jahr 2016 insgesamt 18.416 Beschäftigungsverhältnisse zugeschrieben werden (vgl. Abbildung 2-6).

Die direkt an den Hochschulen beschäftigten Personen lösen den größten Anteil der Beschäftigungseffekte der Hochschulen aus. Im Jahresdurchschnitt 2016 lag die Zahl der Beschäftigungsverhältnisse an den Hochschulen in Brandenburg bei 9.967.⁶ Darüber hinaus sind indirekte Beschäftigungseffekte im Umfang von 4.542 Erwerbstätigen auf die wirtschaftlichen Aktivitäten infolge der Nachfrage der Hochschulen und der Studierenden nach Gütern und Dienstleistungen zurückzuführen. Durch die zusätzlichen Einkommen der direkt und indirekt auf die Hochschulen zurückzuführenden Beschäftigten wird weiterhin ein Beschäftigungseffekt im Umfang von insgesamt 3.907 Erwerbstätigen induziert.

⁶ Die den Berechnungen zugrundeliegenden Angaben der Hochschulen beziehen sich auf die Anzahl der Beschäftigungsverhältnisse und nicht die tatsächliche Zahl der MitarbeiterInnen in Köpfen. Im Hochschulbetrieb ist es nicht unüblich, dass ein/e MitarbeiterIn mehrere Teilzeitbeschäftigungsverhältnisse innehat. Somit wird die (Personen-)Zahl der direkt an den Hochschulen Beschäftigten hier überschätzt: Anders als bei den Angaben für den indirekten und induzierten Effekt ist es möglich, dass mehrere Stellen von einer Person besetzt werden. Aus den vorliegenden Daten ist es daher nicht möglich, eine Angabe zur tatsächlichen Zahl der Köpfe zu generieren, weshalb in der Studie mit der Anzahl der Stellen gearbeitet wird. Dieses Vorgehen entspricht weitgehend dem der Statistischen Landesämter zur Ermittlung der hochschulstatistischen Kennzahlen.

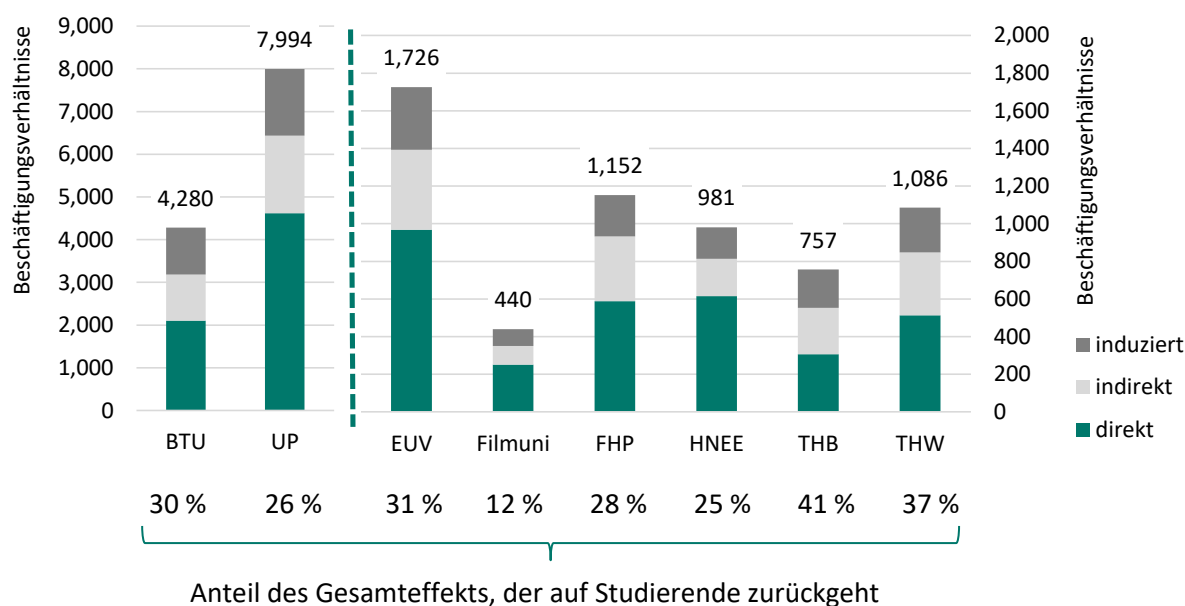
Abbildung 2-6:
Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte der Hochschulen und ihrer Studierenden in Brandenburg im Jahr 2016

a) insgesamt

	Beschäftigungsverhältnisse bzw. Erwerbstätige	Anteil an Gesamteffekt
Gesamter Beschäftigungseffekt	18.416	
darunter		
Direkter Effekt	9.967	54 %
Indirekter Effekt	4.542	25 %
Induzierter Effekt	3.907	21 %
darunter		
Effekt der Hochschulen	13.188	72 %
Effekt der Studierenden	5.228	28 %

Notiz: siehe Fußnote 6.

b) nach Einrichtung



Notiz: siehe Fußnote 6. Die Höhe des direkten, indirekten und induzierten Effekts je Hochschule findet sich in Tabelle A - 2 im Anhang.

Quelle: DIW Econ.

Mit 13.188 Beschäftigungsverhältnissen geht der Großteil (72 Prozent) des Beschäftigungseffekts auf die Hochschulen selbst zurück. Ein Anteil von 28 Prozent (dies entspricht 5.228 Erwerbstätigen) wird durch die Ausgaben der Studierenden ausgelöst. Im Vergleich zum Studierendenanteil des gesamten Bruttowertschöpfungseffekts von 36 Prozent ist die Bedeutung der Studierenden für den gesamten

Beschäftigungseffekt geringer. Dies spiegelt wider, dass der Konsum der Studierenden Produkte umfasst, deren Bereitstellung insgesamt weniger beschäftigungsintensiv ist als der Hochschulbetrieb. Hauptursächlich sind hierbei die Mietausgaben, die einen verhältnismäßig großen Teil ihrer Ausgaben ausmachen. Der Anteil des Beschäftigungseffekts, der auf die Ausgaben der Studierenden zurückgeht, variiert über die betrachteten Einrichtungen (Abbildung 2-6 b). Mit 41 Prozent ist er am höchsten bei der THB und mit 12 Prozent am niedrigsten bei der Filmuni.

2.3.3 Steuereinnahmen des Landes und seiner Gemeinden

Die mit der Universität und ihren Studierenden verbundenen wirtschaftlichen Aktivitäten führen nicht nur zu einer erhöhten Wirtschaftsleistung, zusätzlichen Arbeitsplätzen und damit verbunden zu erhöhten Einkommen privater Haushalte in der Region, sondern tragen auch zum Steueraufkommen für Bund, Länder und Gemeinden bei. Im Folgenden wird das zusätzliche Steueraufkommen für das Land Brandenburg und seine Gemeinden betrachtet, da dieses wiederum zur Verausgabung zur Verfügung steht und somit im regionalökonomischen Kontext relevant bleibt. Darüber hinaus wird die Größenordnung der durch die Aktivitäten der Hochschulen generierten öffentlichen Einnahmen in Form von Sozialbeiträgen abgeschätzt.

Grundlage der Berechnungen sind die oben genannten Ergebnisse zu Bruttowertschöpfung und Beschäftigung, die mit Daten zum gesamtwirtschaftlichen Steueraufkommen kombiniert werden. Konkret stehen für das Körperschaftsteueraufkommen nach Wirtschaftszweigen gegliederte Daten des Statistischen Bundesamtes zur Verfügung. Auf deren Grundlage kann das durchschnittliche Steueraufkommen je Euro Bruttowertschöpfung spezifisch für jeden Produktionsbereich geschätzt werden. Diese Koeffizienten werden kombiniert mit den Informationen zur Verteilung der Bruttowertschöpfung über die Produktionsbereiche, die aus der Struktur der Nachfrage der Hochschulen und Studierenden sowie der Vorleistungsverflechtungen der Produktionsbereiche resultieren. Die Berechnung der Mehrwertsteuereinnahmen beruht auf dem gesamtwirtschaftlichen Verhältnis zwischen diesbezüglichem Steueraufkommen und Bruttowertschöpfung. Dieser Wert bildet die mittlere Mehrwertsteuerbelastung über alle Güter und Dienstleistungen ab. Anders als die Mehrwertsteuereinnahmen greift die Berechnung der Lohnsteuereinnahmen auf die im Rahmen der Beschäftigungseffekte ermittelten Erwerbstätigenzahlen je Produktionsbereich zurück. Diese Information wird mit der Höhe der in den Produktionsbereichen realisierten Arbeitseinkommen sowie der durchschnittlichen Lohnsteuerbelastung der Arbeitsentgelte kombiniert. Schließlich wird durch Ansetzung der Verteilungsschlüssel

des Steueraufkommens auf die Gebietskörperschaften der dem Land und den Gemeinden verbleibende Anteil bestimmt.

Körperschaftsteuer und Mehrwertsteuer werden im gegebenen Fall ausschließlich im Rahmen der indirekten und induzierten Effekte berechnet, nicht aber für die direkten, da die Aktivitäten der Hochschulen derartiger Besteuerung nicht grundsätzlich unterliegen.⁷ Lohnsteuerzahlungen werden hingegen durch die Hochschulen abgeführt und sind daher auch für den direkten Effekt relevant.

Die insgesamt durch die Brandenburger Hochschulen ausgelösten Einnahmen des Landes Brandenburg und der Gemeinden hinsichtlich Körperschaft-, Lohn- und Mehrwertsteuer werden auf Basis dieses Vorgehens auf 61,0 Millionen Euro geschätzt (Abbildung 2-7).⁸ Diese Steuereinnahmen stehen den öffentlichen Ausgaben des Landes zur Grundfinanzierung der Hochschulen gegenüber. Die Hochschulen wurden durch das Land Brandenburg im Jahr 2016 mit Grundmitteln in Höhe von 395,3 Millionen Euro finanziert. Relativ zu den Gesamtausgaben des Landes im Jahr 2016 in Höhe von 11.218,2 Millionen Euro⁹ entspricht der Betrag einem Anteil von 3,5 Prozent. Werden die Steuerrückflüsse an Land und Gemeinden von den Landesmitteln für die Hochschulfinanzierung abgezogen, beträgt die Nettobelastung der Hochschulfinanzierung 334,3 Millionen Euro.

Neben Steuereinnahmen für Bund, Länder und Gemeinden impliziert die wirtschaftliche Aktivität, die vom Nachfrageimpuls der Hochschulen ausgeht, zusätzlich öffentliche Einnahmen in Form von Sozialversicherungsbeiträgen. Zur Abschätzung der Höhe dieser Sozialbeiträge werden die insgesamt im Jahr 2016 realisierten Sozialversicherungsbeiträge ins Verhältnis zur Summe der Arbeitnehmerentgelte der Inländer gesetzt und so eine durchschnittliche Sozialbeitragsquote gebildet.¹⁰ Dieser Koeffizient wird

⁷ Umsätze aus Forschungstätigkeiten von staatlichen Hochschulen können umsatzsteuerpflichtig sein, wenn ein steuerbarer Leistungsaustausch vorliegt, z.B. bei Verträgen mit privaten Unternehmen. Ein steuerbarer Leistungsaustausch liegt insbesondere dann vor, wenn ein Drittmittelgeber sich exklusive Verwertungsrechte hinsichtlich der Forschungsergebnisse vorbehält, ein Drittmittelgeber einen Auftrag vergibt, der gezielt seinen Interessen entspricht, oder die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse unterbunden wird. Bei der überwiegenden Mehrheit der Forschungs- und Lehrtätigkeiten der Hochschulen handelt es sich nicht um steuerbaren Leistungsaustausch.

⁸ Es handelt sich hierbei um eine Unterschätzung der gesamten durch die Hochschulen angestoßenen Steuereinnahmen, da in der vorgenommenen Betrachtung Steuern, die an den Bund fließen, sowie die Gewerbesteuer nicht enthalten sind. Die zusätzlichen Steuereinnahmen für das Land Brandenburg und seine Gemeinden sind vor Länderfinanzausgleich berechnet.

⁹ Sollausgaben mit Nachtrag laut Ministerium der Finanzen Land Brandenburg (2017).

¹⁰ Dies umfasst tatsächliche Beiträge der Arbeitnehmer wie Arbeitgeber, Pflichtbeiträge Selbständiger, eigene und staatliche Beiträge für Empfänger sozialer Leistungen sowie sonstige Beiträge zu Rentenversicherung (sowie Landwirtschaftlichen Alterskassen), gesetzlicher Krankenversicherung, gesetzlicher Pflegeversicherung, gesetzlicher Unfallversicherung, Arbeitslosenversicherung sowie Beiträge an private Sozialschutzsysteme.

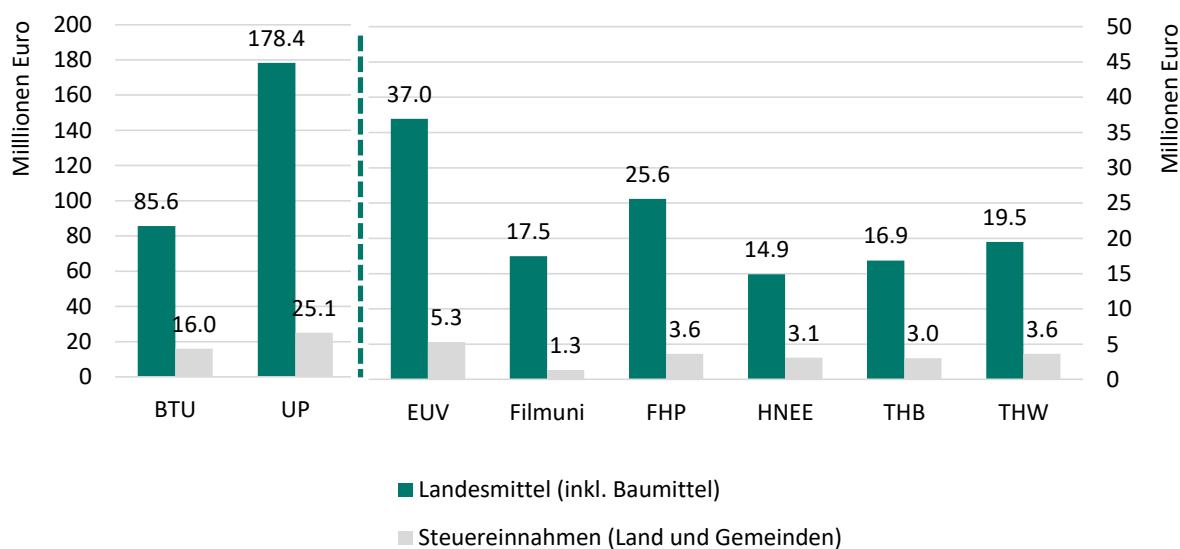
auf die Zahl der Erwerbstätigen gemäß gesamtem Beschäftigungseffekt sowie der durchschnittlich je Produktionsbereich anfallenden Arbeitnehmerentgelte gemäß Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen angewandt. Die auf dieser Grundlage geschätzten Sozialbeiträge belaufen sich insgesamt, in der Summe direkter, indirekter und induzierter Effekte, auf etwa 199,3 Millionen Euro. Etwas mehr als ein Viertel dieser Summe wird durch den Konsum der Studierenden ausgelöst.

Abbildung 2-7:
Durch die Hochschulen bedingte Steuerrückflüsse an Land und Gemeinden im Jahr 2016

a) insgesamt

	Millionen Euro
Steuerrückflüsse an Land und Gemeinden	61,0
darunter	
Körperschaftsteuer	1,4
Lohnsteuer	42,9
Mehrwertsteuer	16,7
Landesmittel für Hochschulen (inkl. Baumittel)	395,3
Nettobelastung der Hochschulfinanzierung	334,3

b) nach Einrichtung (Landesmittel inklusive Baumittel)



Quelle: DIW Econ.

2.3.4 Regionalökonomische Einordnung der Hochschulfinanzierung durch den Landeshaushalt

Von Bedeutung für die regionalökonomische und wirtschaftspolitische Einordnung der Ausgaben des Landes Brandenburg für seine Hochschulen ist, in welchem Verhältnis aufgewendete Mittel des Landes Brandenburg und der landesweit erzielte Wertschöpfungseffekt zueinander stehen. Die Landesmittel zur Finanzierung der Hochschulen in Höhe von 395,3 Millionen Euro stehen unter Berücksichtigung direkter, indirekter und induzierter Effekte einem landesweiten Bruttowertschöpfungseffekt von 803,1 Millionen Euro in etwa doppelter Höhe der initialen Mittelaufwendung des Landes gegenüber (Abbildung 2-8 a).

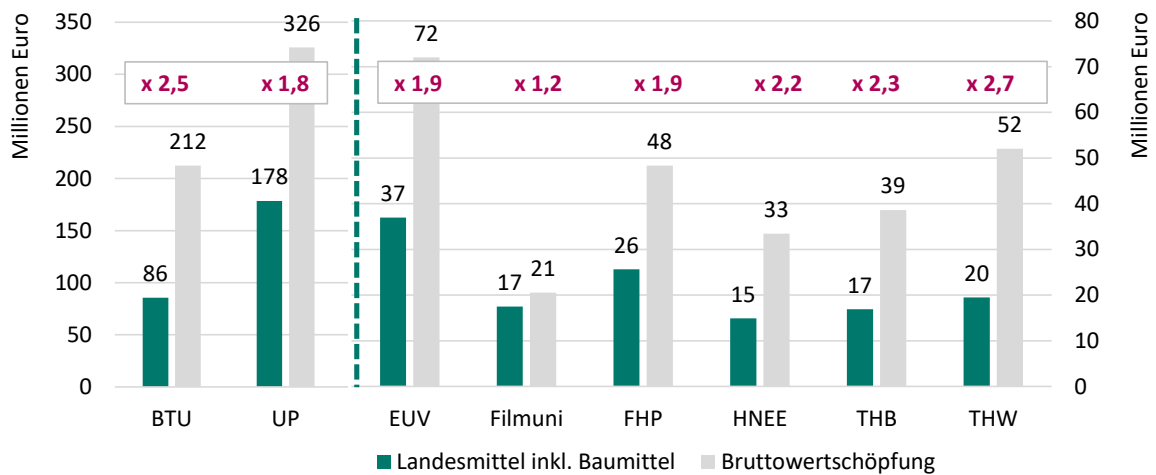
Werden die Baumittel des Brandenburgischen Landesbetriebs für Liegenschaften und Bauen (BLB) nicht berücksichtigt, erhöht sich der Multiplikator, der den Bruttowertschöpfungseffekt mit den aufgewendeten Mitteln ins Verhältnis setzt, im Vergleich zur vollständigen Berücksichtigung aller Mittel von 2,03 auf 2,12. Unter dieser Betrachtungsweise stehen 370,7 Millionen Euro an Landesmitteln einem gesamten Bruttowertschöpfungseffekt in Höhe von 786,9 Millionen Euro gegenüber. Die Bauinvestitionen auf Basis von Mitteln des BLB von der Betrachtung auszunehmen, kann aus zwei Gründen sinnvoll sein: Erstens schwankt der Umfang der jährlich getätigten Bauinvestitionen stark, insbesondere auf Ebene einzelner Hochschulen. Da den Bauausgaben nicht unmittelbar weitere Mittel Dritter zugeordnet werden können, unterliegen sie anders als die Betriebsausgaben keiner Hebelwirkung und der Bruttowertschöpfungseffekt fällt im Verhältnis zur Mittelaufwendung vergleichsweise klein aus. Das bedeutet, dass der Gesamtmultiplikator, der das Verhältnis zwischen Landesmitteln und Bruttowertschöpfung beschreibt, in den Jahren niedriger ausfällt, in denen große Bauinvestitionen getätigt werden. Dies betrifft in der Betrachtung des Jahres 2016 insbesondere die FHP (vgl. Abbildung 2-8 b und c) und erschwert eine vergleichende Einordnung der Wirkung der Hochschulen. Zweitens handelt es sich bei den Bauten um Anlageinvestitionen, die langfristig zur Verfügung stehen und gegebenenfalls auch über den Hochschulbetrieb hinaus genutzt werden können. Den Ausgaben zur Finanzierung der Bauinvestitionen steht daher der Wert der Bauten gegenüber, was eine gesonderte Betrachtung begründen kann.

Abbildung 2-8:
Landesmittel im Vergleich zur regionalen Bruttowertschöpfung

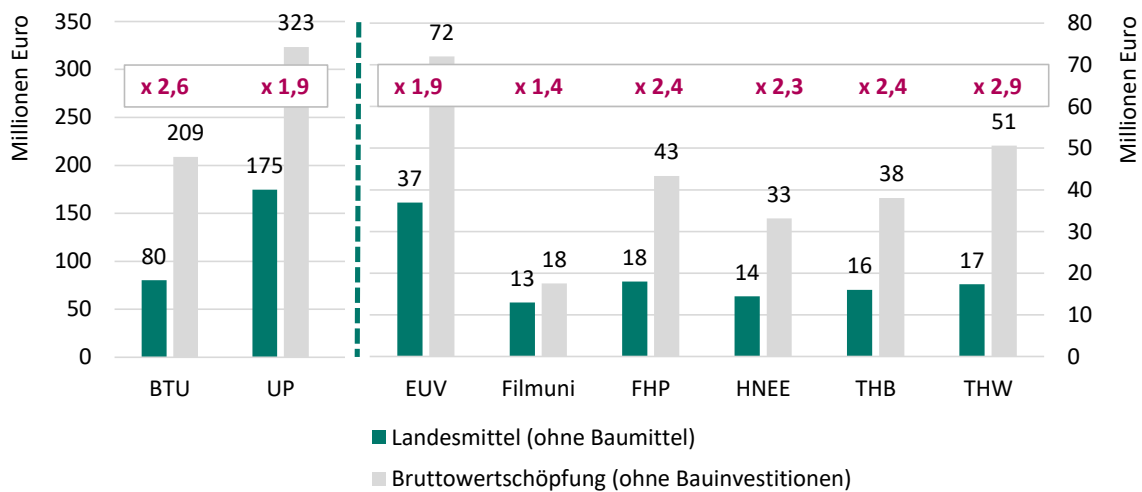
a) insgesamt

in Millionen Euro	Gesamt inkl. Baumittel	Gesamt exkl. Baumittel
Landesmittel	395,3	370,7
Regionaler Bruttowertschöpfungseffekt (direkt, indirekt und induziert)	803,1	786,9
Multiplikator	2,03	2,12
Nettobelastung der Hochschulfinanzierung	334,3	311,4

b) nach Einrichtung (Landesmittel inklusive Baumittel)



c) nach Einrichtung (Landesmittel exklusive Baumittel)



Quelle: DIW Econ.

3. Regionalökonomische Angebotseffekte

3.1 Von Bildung und Forschung zu wirtschaftlichem Wachstum

In der ökonomischen Literatur ist umfassend belegt, dass langfristiges und nachhaltiges Wirtschaftswachstum in entwickelten Volkswirtschaften vor allem durch technologischen und organisatorischen Fortschritt erreicht wird.¹¹ Motor der wirtschaftlichen Entwicklung wissensbasierter Ökonomien sind Innovationen, d.h. Produkte und Verfahren, die neu generiertes Wissen ökonomisch verwerten und somit positive Wohlfahrtseffekte auslösen.

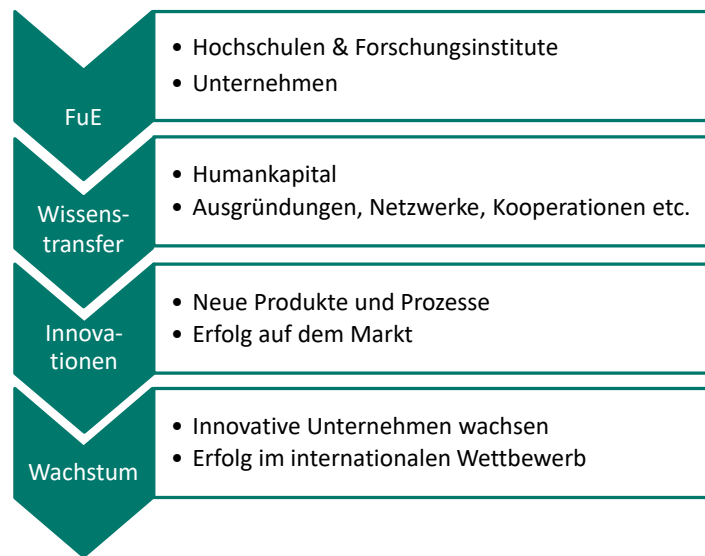
Hochschulen leisten als Stätten der Bildung und der Forschung einen wichtigen Beitrag zur technologischen und wirtschaftlichen Entwicklung von Volkswirtschaften. Aus ökonomischer Sicht kann **Bildung** als Investition in das Wissen und die Fähigkeiten der Bevölkerung angesehen werden. Bildung stattet Menschen mit Fähigkeiten aus, die sie in ihren Tätigkeiten produktiver machen. Zudem vermittelt Bildung die Kompetenzen, die es ermöglichen, neue Ideen zu entwickeln und anzuwenden, die wiederum Innovation und technologischen Fortschritt hervorbringen. Da mehr Fähigkeiten, Wissen und Kompetenzen die individuelle Produktivität erhöhen, können höher qualifizierte Menschen höhere Einkommen erzielen und sind seltener arbeitslos. Bildung ist ein langfristiger Treiber von Wirtschaftswachstum, indem sie die individuelle und gesamtwirtschaftliche Produktivität erhöht, das Entstehen und die Verbreitung von Innovation unterstützt und so den technologischen Fortschritt vorantreibt.

Neben Bildung wird technologischer Fortschritt durch gezielte Aktivitäten in **Forschung und Entwicklung** (fortan: FuE) erreicht. FuE umfasst, wie im „Frascati Manual“ der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) definiert, *„auf systematischer Basis durchgeführte kreative Arbeiten mit dem Ziel, den Bestand an Wissen (z.B. über den Menschen, die Kultur und die Gesellschaft) zu erhöhen und dieses Wissen zur Entwicklung neuer Anwendungen zu nutzen.“* Unter FuE werden Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung zusammengefasst (OECD 2015). Allerdings führt neues Wissen nicht direkt zu Wirtschaftswachstum. Erst wenn eine Erfindung (Invention) auf dem Markt Erfolg hat – und damit im ökonomischen Sinne eine Innovation darstellt – und eine entsprechende Verbreitung gefunden hat, hat sie auch einen positiven Effekt auf

¹¹ Siehe unter anderem Schumpeter (1950), das klassische Solow-Modell (Solow 1956) oder die endogene Wachstumstheorie, u.a. von Lucas (1988), Romer (1986) sowie Aghion und Howitt (1998) und Griffith et al. (2004).

die wirtschaftliche Entwicklung. Der Innovationsprozess kann somit vereinfacht folgendermaßen beschrieben werden: Ausgehend von Forschung und Entwicklung in Hochschulen, Forschungsinstituten und Unternehmen wird Wissen auf unterschiedlichen Wegen, etwa durch Patente, Forschungskoope-
 rationen, HochschulabsolventInnen und zwischen Unternehmen wechselnde MitarbeiterInnen trans-
 feriert, um zuletzt in Unternehmen in konkrete Innovationen umgesetzt zu werden (Abbildung 3-1).
 Auf diese Weise wird in der Folge wirtschaftliche Aktivität angeregt und Wachstum generiert.

Abbildung 3-1:
Von Forschung und Entwicklung zu Wachstum: schematische Darstellung des Innovationsprozesses



Quelle: DIW Econ.

3.1.1 Hochschulen als Teil des regionalen Innovationssystems

Regionale Innovationssysteme

Innovationsprozesse sind oftmals durch ein hohes Maß an Arbeitsteilung gekennzeichnet. Entspre-
 chend sind für die Funktionsweise eines Innovationsprozesses nicht nur die Aktivitäten einzelner Ak-
 teure, sondern vor allem deren Interaktionsbeziehungen in Form von Vernetzungen und Kooperatio-
 nen entscheidend (Abbildung 3-2). Unter einem Innovationssystem wird die Gesamtheit an Organisa-
 tionen und Institutionen und deren Beziehungen zueinander verstanden, die an der Erschaffung, Ver-
 breitung und Anwendung wissenschaftlichen oder technologischen Wissens beteiligt sind (vgl.
 Freeman 1987). Die wichtigsten Akteure eines Innovationssystems sind

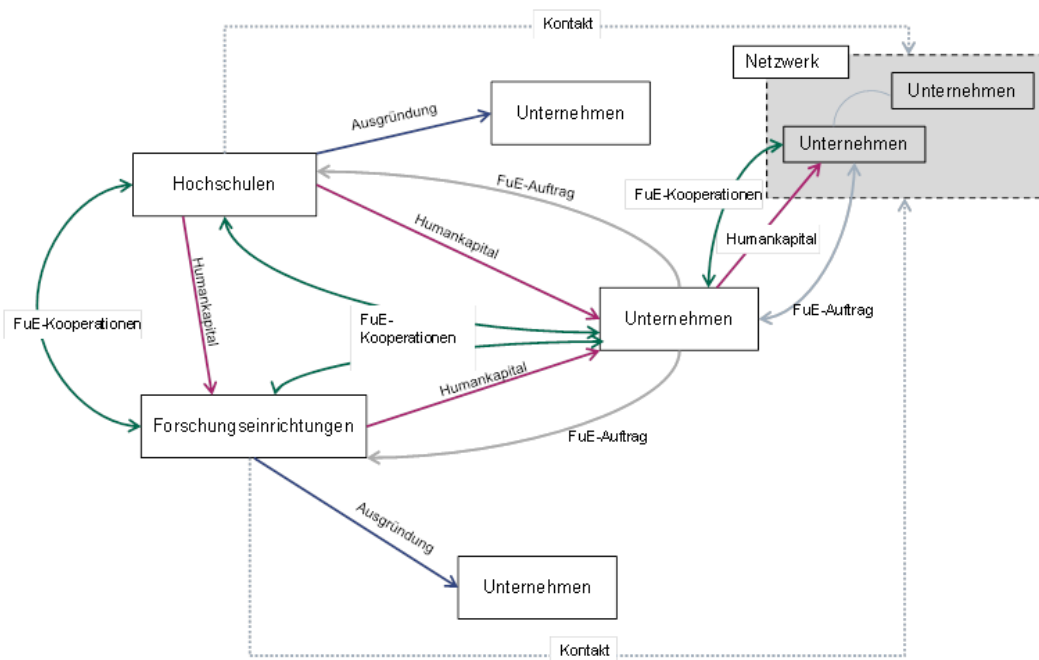
- Hochschulen,

- außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und
- Unternehmen.

Darüber hinaus sind die rechtlich-institutionellen und gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Funktionsweise eines Innovationssystems von Bedeutung. Sie werden durch die politischen Akteure, Organisationen wie Verbände und Gewerkschaften, Nachfragende, das Arbeitskräftepotential, nicht-akademische Bildungseinrichtungen, die Ausstattung mit natürlichen Ressourcen und auch die geografische Lage bestimmt.

Da ein wesentlicher Teil des innovationsrelevanten Wissens räumlich gebunden und daher in anderen Regionen nicht ohne Weiteres verfügbar ist, ist es sinnvoll, Innovationssysteme in einem regionalen Kontext zu betrachten. Regionale Innovationssysteme sind in nationale und internationale Systeme eingebettet, haben jedoch auch spezifische regionale Merkmale. Die Innovationskraft zwischen – auch gegebenenfalls geografisch benachbarten – Regionen kann sich stark unterscheiden.

**Abbildung 3-2:
Hochschulen als Teil des regionalen Innovationssystems**



Quelle: DIW Econ auf Basis von Ponds et al. (2010), Arnold et al. (2014).

Akteure eines Innovationssystems

Den verschiedenen Akteuren eines regionalen Innovationssystems lassen sich Rollen zuordnen, die sie in einem arbeitsteiligen Innovationsprozess schwerpunktmäßig ausfüllen.

Hochschulen dienen laut Hochschulrahmengesetz der Pflege und Entwicklung der Wissenschaften und Künste durch Lehre, Forschung, Studium und Weiterbildung. Zentrales Merkmal der Forschung an **Universitäten** ist ihre von der Grundlagen- bis zur anwendungsbezogenen Forschung reichende Breite, wobei der Schwerpunkt in der Grundlagenforschung liegt. **Fachhochschulen** haben ihren Schwerpunkt in der Lehre. Sie richten die Ausbildung im Vergleich zu Universitäten stärker an der praktischen Anwendung aus, wobei auch an Fachhochschulen Forschung an Bedeutung gewinnt. Im Unterschied zur universitären Forschung ist diese primär auf praktisch anwendbare Ergebnisse ausgerichtet (vgl. OECD 2015). **Kunsthochschulen** widmen sich der Weiterentwicklung der Kunst und der Wissenschaft durch die Verwirklichung künstlerischer Entwicklungsvorhaben. Unabhängig von ihrem Typ generieren Hochschulen personengebundenen und personenungebundenen Wissen. Dabei bezeichnet Humankapital personengebundenen Wissen in Form von Fähigkeiten und Kenntnissen, die Studierende und WissenschaftlerInnen im Rahmen von Forschung und Lehre erlangen. Personenungebundenen Wissen umfasst jenes Wissen, das im Rahmen der Forschung generiert und anschließend in Form von Publikationen wie Forschungsprojektberichten, Beiträgen in Fachzeitschriften, Patenten oder Abschlussarbeiten der Wirtschaft und Gesellschaft zur Verfügung gestellt wird.

Die Arbeit der Hochschulen wird durch **außeruniversitäre Forschungseinrichtungen** als zweite Säule des regionalen Innovationssystems ergänzt. Ihre Aufgabe besteht oftmals in einer spezialisierten Grundlagenforschung, jedoch stellen sie beispielsweise in Form der Fraunhofer-Institute auch eine Brücke zwischen Grundlagen- und Industrieforschung dar, indem sie sich der angewandten, produktorientierten Forschung widmen. Im Gegensatz zu den Hochschulen konzentrieren sich die außeruniversitären Forschungseinrichtungen bei der Wissensgenerierung weniger auf die Schaffung von Humankapital als auf die Generierung personenungebundenen Wissens, das in Form von Forschungsergebnissen (beispielsweise durch wissenschaftliche Publikationen), Lizenzen oder Patenten wirtschaftlich verfügbar gemacht wird.

Mit ihren Aktivitäten auf dem Gebiet der Grundlagenforschung schaffen Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen eine wesentliche Voraussetzung für angewandte Forschung und die Entwicklung von Produkten und Verfahren. Da sich die Ergebnisse der angewandten Forschung und Entwicklung in der Regel kommerziell verwerten lassen, fällt dieser Bereich des Innovationsprozesses vor allem den **Unternehmen** zu. Als dritte Säule besteht ihre Aufgabe im Innovationssystem darin, innovative Produkte bzw. Verfahren zu entwickeln und zu vermarkten. Das Innovationsverhalten der Unternehmen wird von einer Vielzahl von Einflussfaktoren bestimmt. Hierzu zählen innerhalb eines Unterneh-

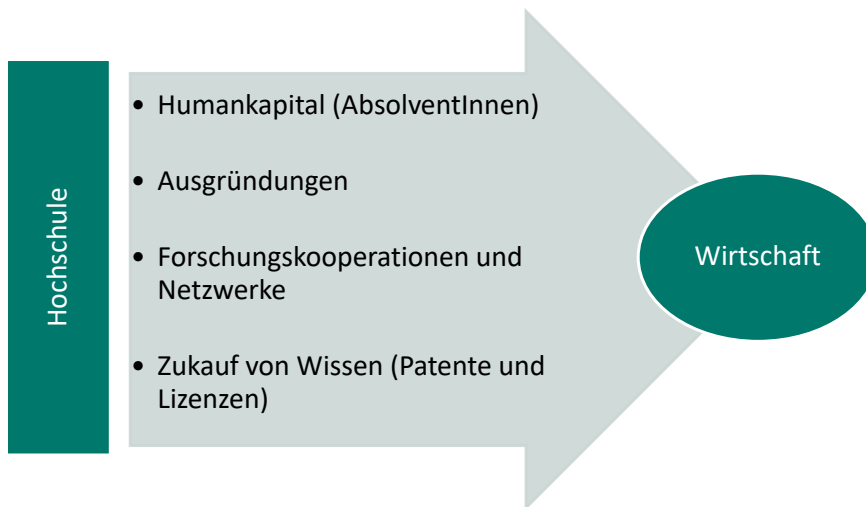
mens vor allem die Sach- und Humankapitalressourcen und die Fähigkeit, Innovationsprozesse effizient zu organisieren. Für erfolgreiche Innovationsaktivitäten spielt die Nutzung von Impulsen aus dem Umfeld der Unternehmen – KundInnen, MitbewerberInnen, LieferantInnen, Wissenschaft, Politik, Verwaltung – eine zentrale Rolle. Denn bei Innovationen geht es stets darum, neue Trends und Bedürfnisse frühzeitig wahrzunehmen und in entsprechende Marktangebote bzw. unternehmensinterne Anpassungsprozesse umzusetzen (z.B. in den Einsatz neuer Technologien oder neue Geschäftsmodelle, Rammer und Schmidt 2003). Mit der Absorptionsfähigkeit bezeichnet man das Vermögen von Unternehmen, externes Wissen aufzunehmen und zielgerichtet für eigene Innovationsaktivitäten zu nutzen (Cohen und Levinthal 1990).

3.1.2 Der Transfer von Wissen

Wissenstransfer bezeichnet den Prozess, in dem wissenschaftlich generiertes Wissen vermittelt, ausgetauscht, angewendet und weiterentwickelt wird. Kern des Wissenstransfers ist dabei die oftmals interdisziplinäre Kommunikation, die zu gemeinsamen bzw. wechselseitigen Lernprozessen führt und damit die vorhandenen Kenntnisse weiterentwickelt. Damit ist nicht allein der Transfer von Technologie an Unternehmen umfasst, sondern in einem breiteren Sinne die Interaktionen wissenschaftlicher Akteure mit Partnern außerhalb der Wissenschaft, d.h. aus Gesellschaft, Kultur, Wirtschaft und Politik (vgl. Wissenschaftsrat 2016 und Landesregierung Brandenburg 2017). Die Vielfältigkeit der positiven Ausstrahlwirkungen des Hochschulwirkens prägt der Begriff des „erweiterten Transfers“. Wissenschaftliche Erkenntnisse können durch Einbettung in gesellschaftlichen Diskurs sowie Berücksichtigung in politischen und zivilgesellschaftlichen Gestaltungsspielräumen in der Breite nutzbringend verwertet werden. Die privat- oder gemeinwirtschaftliche Nutzbarmachung wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel der Produktivitätserhöhung ist insofern nur ein Teil des gesamtgesellschaftlichen Transfers.

Mit Blick auf die Ausstrahlwirkung von Hochschulen in die regionale Wirtschaft wird im Folgenden betrachtet, über welche Kanäle an Hochschulen generiertes Wissen in die private Wirtschaft transferiert werden kann (Abbildung 3-3).

Abbildung 3-3:
Kanäle des Wissenstransfers von Hochschulen in die Wirtschaft



Quelle: Darstellung DIW Econ.

Personengebundener Wissenstransfer

Ausbildung. Der wichtigste personengebundene Wissenstransferkanal von Hochschulen in die Wirtschaft ist der Übergang von qualifizierten AbsolventInnen der Hochschulen in die Unternehmen in der Region. Auf diese Weise wird Wissen in die Unternehmen getragen und dort praktisch verwertet. HochschulabsolventInnen sind mit dem aktuellen Stand der Wissenschaft vertraut und können somit die Wissensbasis der Unternehmen aktualisieren und weiterentwickeln. Um hoch qualifizierte Fachkräfte in einer Region zu halten oder anzuziehen, sind die Attraktivität der Region und ihrer Wirtschaft und eine hinreichende Anzahl verfügbarer, passender Arbeitsplätze von entscheidender Bedeutung. Neben dem Übergang von AbsolventInnen in den Arbeitsmarkt kann Wissenstransfer in Form von Praktika und Abschlussarbeiten von Studierenden im geographischen Umfeld der Hochschulen erfolgen. Auch durch Weiterbildungsangebote können die Hochschulen Wissen in die Region vermitteln.

Personenungebundener Wissenstransfer

Ausgründungen. Forschungsergebnisse aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen eignen sich oftmals direkt zur wirtschaftlichen Verwertung und für betriebliche Innovationen. Dafür können von Studierenden, AbsolventInnen und MitarbeiterInnen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen neue Unternehmen gegründet werden. Wissenstransfer über sogenannte Spin-offs stellt die kürzeste und oftmals effektivste Verbindung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft dar, weil sie üblicherweise über einen persönlichen Bezug der Beteiligten getragen wird (Knappe 2006).

Kooperationen. Unternehmen und Hochschulen können auf vielerlei Weisen kooperieren. Die Formen reichen von strategischen Allianzen über gemeinsame Forschungseinrichtungen und Zusammenarbeiten von WissenschaftlerInnen mit Industriepartnern im Rahmen von Drittmittelprojekten bis hin zu Stiftungsprofessuren. Die Ergebnisse von Kooperationen können ebenso vielfältig sein wie ihre Ausgestaltung: Informelle gegenseitige Hilfestellungen, gemeinsame (Forschungs-)Projekte, aber auch eine vertiefte strategische Zusammenarbeit und gemeinsame Patentanmeldungen sowie Joint Ventures können aus erfolgreicher Zusammenarbeit hervorgehen. Neben bilateralen Kooperationen spielen auch formelle und informelle **Netzwerke** in Innovationssystemen eine bedeutende Rolle. Während informelle Netzwerke (beispielsweise Austausch am Rande von Veranstaltungen) vor allem auf regionaler Ebene eine wichtige Funktion übernehmen, haben formelle Netzwerke typischerweise einen größeren geographischen Wirkradius (Ponds et al. 2010).

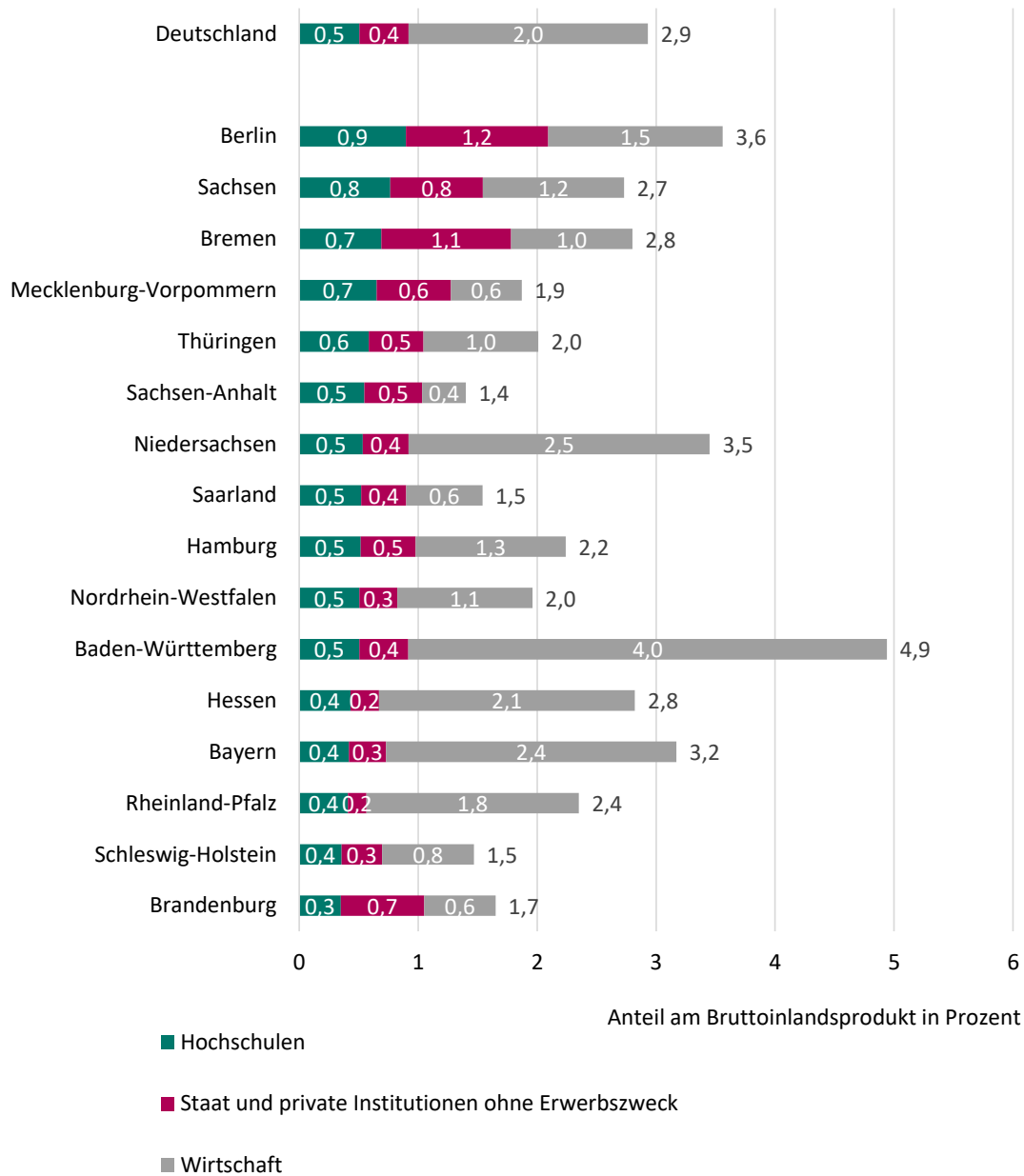
Eine weitere Form des Wissenstransfers sind **Publikationen** von an Hochschulen tätigen WissenschaftlerInnen, die von Privatunternehmen rezipiert werden. Auch der Erwerb von Schutzrechten seitens der Unternehmen, z.B. in Form von **Patenten** und **Lizenzen** der Hochschulen, stellt eine Möglichkeit dar, in Hochschulen generiertes Wissen zu kommerzialisieren.

3.2 Wissenstransfer in Brandenburg

3.2.1 Forschung und Innovation in Brandenburg

Brandenburg verfügt über eine gut ausgebaute und vielfältige öffentliche Forschungslandschaft. Neben einer vielfältigen **Hochschullandschaft** (vgl. Abschnitt 1 im ersten Teil der Studie) ist Brandenburg insbesondere durch eine hohe Dichte von **außeruniversitären Forschungseinrichtungen** gekennzeichnet. So befinden sich in Brandenburg drei Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft, vier Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft, neun Institute der Leibniz-Gemeinschaft und drei Institute der Max-Planck-Gesellschaft (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburg 2017a). Mit dem Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik gibt es in Brandenburg auch eine privat finanzierte Forschungseinrichtung, die als An-Institut an die Universität Potsdam angegliedert ist. Durch die Nähe zu den Berliner Hochschulen und Forschungseinrichtungen kann die Wirtschaft in Brandenburg auch über die Landesgrenzen hinaus auf ein großes Angebot an IdeengeberInnen und möglichen KooperationspartnerInnen zurückgreifen.

Abbildung 3-4:
Öffentliche und private FuE-Ausgaben in Brandenburg im Vergleich zu Deutschland insgesamt (und anderen Bundesländern) im Jahr 2015



Notiz: Die Bundesländer sind sortiert nach dem Anteil der FuE-Ausgaben der Hochschulen am Bruttoinlandsprodukt.

Quelle: DIW Econ auf Basis von Statistisches Bundesamt (2017c); Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Essen; Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (2017).

Die öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung¹², ins Verhältnis gesetzt zur Wirtschaftskraft des Bundeslandes, sind in Brandenburg im Bundeslandvergleich leicht überdurchschnittlich (Abbildung 3-4). In Deutschland insgesamt lag der Anteil im Jahr 2015 bei 0,9 Prozent, während in Brandenburg öffentliche FuE-Ausgaben in Höhe von 1,0 Prozent des Bruttoinlandsprodukts getätigt wurden. Die öffentlichen Ausgaben für FuE in Brandenburg entfallen jedoch zu einem Großteil auf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (diese fallen in den Bereich „Staat und private Einrichtungen ohne Erwerbszweck“). Hochschulen tätigen in Brandenburg mit 0,3 Prozent des Bruttoinlandsprodukts im Bundeslandvergleich niedrige Forschungsausgaben.

Hinsichtlich privatwirtschaftlicher Ausgaben für Forschung und Entwicklung ist die Brandenburger Forschungslandschaft vergleichsweise schwach positioniert. Während im Jahr 2015 bundesweit die FuE-Ausgaben der **Wirtschaft** gemessen am Bruttoinlandprodukt 2,0 Prozent betragen, lagen sie in Brandenburg nur bei 0,6 Prozent. Private und öffentliche FuE-Ausgaben machten zusammen 1,7 Prozent des Bruttoinlandprodukts in Brandenburg aus (verglichen mit einem Anteil von 2,9 Prozent in Deutschland insgesamt).

Die vergleichsweise geringe FuE-Tätigkeit der Brandenburger Unternehmen ist auch bei den anderen ostdeutschen Bundesländern zu beobachten und hängt unter anderem damit zusammen, dass die Wirtschaft in Brandenburg vergleichsweise kleinteilig gegliedert ist (vgl. DIW Econ 2015). Im Jahr 2015 waren 99,5 Prozent aller Unternehmen kleine oder mittlere Unternehmen (mit weniger als 250 Beschäftigten) und 78 Prozent aller sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in Brandenburg fanden sich in kleinen und mittleren Unternehmen (Bundesagentur für Arbeit 2015a).¹³ Große Unternehmen sind jedoch für die Innovationsleistung von großer Bedeutung. So wurden 91 Prozent der internen FuE-Ausgaben der Wirtschaft im Jahr 2016 in Unternehmen mit 250 und mehr Beschäftigten getätigt (Stifterverband für die deutsche Wissenschaft 2017). Dies hängt auch mit einer typischerweise geringeren Absorptionsfähigkeit kleinerer Unternehmen zusammen. Es kann gezeigt werden, dass die Fähigkeit eines Unternehmens, externes Wissen aufzunehmen und daraus innovative Produkte und Prozesse zu entwickeln, zunimmt, wenn ein Unternehmen selbst FuE betreibt und/oder über hoch qualifiziertes Personal verfügt, was häufiger in großen Unternehmen der Fall ist (Rammer und Schmidt 2003). Die

¹² Ausgaben von Hochschulen und Staat inklusive privater Institutionen ohne Erwerbszweck.

¹³ Deutschlandweit betrug der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in kleinen und mittleren Unternehmen im Jahr 2015 67 Prozent (Bundesagentur für Arbeit, 2015b).

Unternehmensgröße ist zudem positiv mit der effizienten Ausgestaltung des Innovationsmanagements korreliert.

Insgesamt ist Brandenburg, das als Flächenland Berlin umschließt, durch eine stark heterogene Wirtschaftsstruktur gekennzeichnet. Es umfasst ländliche Räume, die durch erneuerbare Energien, Landwirtschaft, Ernährungswirtschaft und Tourismus geprägt sind. Darin eingebettet sind traditionsreiche Standorte der Metall- und Chemieindustrie sowie der Braunkohlegewinnung und -verstromung. Hinzu kommen Standorte der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), der Medien, der Gesundheitswirtschaft, des Fahrzeugbaus und der Logistik. Die Wirtschaftsleistung Brandenburgs ist seit der Wiedervereinigung deutlich angestiegen: In den Jahren 2012 bis 2016 wuchs das Brandenburger Bruttoinlandsprodukt im Schnitt jährlich um 1,7 Prozent (im Vergleich dazu betrug das Wachstum des gesamtdeutschen BIP 1,2 Prozent). Insgesamt lag das Bruttoinlandsprodukt je Einwohner in Brandenburg im Jahr 2015 bei 72 Prozent des gesamtdeutschen Vergleichswertes (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2017). Die kleinteilige Struktur der ostdeutschen Wirtschaft gehört zu den wichtigen Erklärungsfaktoren für die nach wie vor bestehenden Unterschiede im Vergleich zur Wirtschaftskraft der westdeutschen Bundesländer, da große Unternehmenseinheiten für verschiedene Aspekte der wirtschaftlichen Entwicklung eine bedeutende Rolle spielen. Sie sind überdurchschnittlich produktiv und wichtig für die Innovationsleistung einer Region. Sie zahlen überdurchschnittlich hohe Löhne und sind deutlich besser als kleine Unternehmen in der Lage, internationale Märkte zu erschließen. Sie sind darüber hinaus wichtige Ankerpunkte für die Entwicklung von Clustern und regionalen Wertschöpfungsketten.

3.2.2 Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Wirtschaft

Das an den Hochschulen generierte Wissen kann auf verschiedene Art und Weise in die private Wirtschaft transferiert werden. Vielfach verläuft der Wissenstransfer dabei nicht einseitig, sondern in Form eines wechselseitigen Austauschs. Beispielsweise wird im Rahmen einer Zusammenarbeit von Hochschulen mit der privaten Wirtschaft auch Wissen aus Unternehmen in Hochschulen übertragen. So kann etwa die unternehmerische Anwendungserfahrung weitere Forschungsaktivitäten stimulieren und eine praxisorientierte Ausrichtung der Lehre ermöglichen.

Folgende Kooperationen der Brandenburger Hochschulen mit Partnern aus der Wirtschaft illustrieren, wie der oben theoretisch erläuterte Wissenstransfer in der Praxis konkret ausgestaltet sein kann:¹⁴

- Im Forschungsbündnis „dwerft“ betreibt die **Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF** gemeinsam mit dem Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik und neun Unternehmen Forschung zu neuen IT-basierten Film- und Fernsehtechnologien.
- Die **Europa-Universität Viadrina** ist in einem Netzwerk mit deutschen und polnischen Wirtschaftsfördergesellschaften zum Aufbau eines grenzüberschreitenden Logistikstandorts um Frankfurt (Oder) engagiert.
- Die **Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde** ist im Rahmen des InnoForum Ökolandbau Brandenburg mit der ökologischen Land- und Ernährungswirtschaft in Brandenburg vernetzt. Dort werden gemeinsame Veranstaltungen, wie z.B. Sommerakademien oder Exkursionen, veranstaltet und Fragestellungen der Praxispartner im Rahmen von Forschungs Kooperationen bearbeitet.
- Die **Technische Hochschule Brandenburg** bietet gemeinsam mit regionalen Unternehmen den dualen Studiengang Augenoptik/Optische Gerätetechnik an. So wird der wissenschaftliche Anspruch eines Studiums mit dem Praxisbezug einer betrieblichen Ausbildung kombiniert und eine Brücke zwischen Hochschule und dem regionalen Arbeitsmarkt geschaffen.
- „Haus Brandenburg“ ist eine Designinitiative der **Fachhochschule Potsdam** in Kooperation mit der Deutschen Manufakturenstraße. Die Initiative wurde Anfang 2017 ins Leben gerufen, um brandenburgische Handwerksbetriebe und Manufakturen mit Designern zusammenzubringen. Ziel ist es, gemeinsam Produkte mit regionalem Bezug zu entwickeln.
- Im Technologiecampus Golm werden von der **Universität Potsdam** zusammen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen „Joint Labs“ eingerichtet, die neben dem Ausbau der naturwissenschaftlichen Transferkooperationen auf die Stimulierung von Ausgründungen ausgerichtet sind.
- Das „Innovationszentrum Moderne Industrie Brandenburg“ ist eine Anlauf- und Beratungsstelle für Unternehmen, die sich den Herausforderungen der zunehmenden Vernetzung von

¹⁴ Die Beispiele basieren auf Erkenntnissen, die im Rahmen der Transfer-Offensive Brandenburg des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kultur gewonnen wurden. Auf Basis einer Veranstaltungsreihe „Transfer-Offensive vor Ort“ sowie eines Transfer-Audits an den Brandenburger Hochschulen wurde im September 2017 die Transferstrategie Brandenburg beschlossen, hier zitiert als Landesregierung Brandenburg (2017).

Produktion und Informationstechnologien stellen wollen. WissenschaftlerInnen des Lehrstuhls Automatisierungstechnik an der **Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg** entwickeln dort Lösungsansätze, um vorhandene Basistechnologien der kleinen und mittleren Unternehmen in Brandenburg an zukünftige Anforderungen an Produktions- und Automatisierungstechniken anzupassen.

- Das ViNN:Lab ist ein Prototyping- und Kreativlabor, das von der Forschungsgruppe Innovations- und Regionalforschung an der **Technischen Hochschule Wildau** betrieben wird. Es ist mit einer Vielzahl von Rapid-Prototyping-Technologien (3D-Drucker, Laser Cutter oder CNC-Fräsmaschinen) ausgestattet und kombiniert so Hard- und Softwarekomponenten, die Interessierten offenstehen, um eigene Ideen auszuprobieren und Projekte zu initiieren.

Die verstärkten Transferaktivitäten Brandenburger Hochschulen zeigen sich aktuell auch darin, dass mit der Universität Potsdam, der Technischen Hochschule Wildau und der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg drei Brandenburger Hochschulen im Bund-Länder-Programm „Innovative Hochschule“ Mittel für Vorhaben zur Förderung des Transfers mit der lokalen Wirtschaft eingeworben haben (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur 2017b). Solche Transferaktivitäten sind von zentraler Bedeutung, um in den Hochschulen generiertes Wissen produktiv einzusetzen und in positive wirtschaftliche Effekte für die Region zu wandeln und zum wirtschaftlichen Erfolg des Landes beizutragen. So können etwa in den Wirtschaftszweigen Energietechnik sowie Chemie- und Kunststoffindustrie – zwei Branchen, die in der gemeinsamen Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg als besonders wachstumsstark identifiziert wurden – Unternehmen auf Forschungsergebnisse Brandenburger Hochschulen als Grundlage für die Entwicklung innovativer Produkte und Prozesse zurückgreifen.¹⁵

Beispiel 1: Wirtschaftliche Wissensverwertung in der Energietechnik

Brandenburg ist ein traditioneller Energiestandort, der lange Zeit durch die Gewinnung und Verstromung von Braunkohle in der Lausitz geprägt war. Heute zeichnet sich Brandenburg auch durch die

¹⁵ Im Sommer 2011 wurde die gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg (innoBB) als wesentliches Element der länderübergreifenden Wirtschaftsförderung und -entwicklung verabschiedet. Mit der innoBB konzentriert Brandenburg sich in der Wirtschaftsförderung auf neun besonders wachstumsstarke Cluster. Dazu gehören die fünf mit Berlin länderübergreifend aufgestellten Cluster Energietechnik, Gesundheitswirtschaft, IKT/Medien- und Kreativwirtschaft, Verkehr/Mobilität/Logistik und Optik sowie die drei Brandenburger Landescluster Ernährungswirtschaft, Kunststoffe/Chemie und Metall (Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen et al. 2011).

hohe Anzahl von Anlagen aus, die Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien gewinnen. Mit 6.337 MW installierter Gesamtleistung steht Brandenburg auf Platz 3 in der Rangliste der Bundesländer mit der größten installierten Leistung bei Windenergieanlagen (Bundesverband Windenergie 2017).

Erneuerbare Energien werden in Brandenburg nicht nur in der Energieversorgung eingesetzt, sondern auch deren Nutzungspotentiale erforscht und Anwendungen weiterentwickelt. Im Innovationscluster Energietechnik der Länder Berlin und Brandenburg werden die Kernthemen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Netze und Speicher sowie Turbomaschinen und Kraftwerkstechnik zusammengefasst (vgl. Clustermanagement Energietechnik Berlin-Brandenburg 2017). Ziel der Innovationsstrategie der beiden Länder ist, durch die Vernetzung von Energietechnik-Unternehmen der Hauptstadtregion mit Forschungseinrichtungen die Umsätze mit neuen, innovativen Produkten und Dienstleistungen zu steigern. So ist für die **Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg** die Integration von regenerativen Energien und die daraus resultierenden Anforderungen und Chancen an Speicher, Verteilnetze und Sektorenkopplung (Wärmeversorgung, Energiespeicherung, Mobilität etc.) ein zentrales Forschungsthema (Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie und Zukunftsagentur Brandenburg 2015). Auch die **Technische Hochschule Wildau** setzt sich in ihrer Forschung und Lehre aktiv mit dem Thema Erneuerbare Energien auseinander. Beispielsweise beschäftigt sich der Fachbereich Wirtschaft, Verwaltung und Recht mit den juristischen Grundlagen der einzelnen erneuerbaren Energieträger (Technische Hochschule Wildau 2012). Ferner wird an der Technischen Hochschule Wildau mit Förderung der Europäischen Union ein Innovationskonzept zur regenerativen Energieerzeugung entwickelt, das die Bereitstellung und Nutzung regenerativer Energien aus Biomasse, Sonne und Wind in Brandenburg aufeinander abstimmt (ebd.).

Das so generierte Wissen wird von Brandenburger Unternehmen in innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsbereiche umgesetzt. Insgesamt umfasste das Cluster Energietechnik in Berlin und Brandenburg im Jahr 2015 mehr als 6.000 Unternehmen und über 53.000 Beschäftigte (Clustermanagement Energietechnik Berlin-Brandenburg 2017). So werden in Brandenburg etwa Maschinenhäuser, Rotorblätter und Türme für Windkraftanlagen gefertigt (ebd.). In der Prignitz entsteht derzeit das erste Verbundkraftwerk, das Strom aus erneuerbaren Quellen direkt in das Hochspannungsnetz einspeist. Im energieautarken Dorf Feldheim steht einer der größten Batteriespeicher Europas, während im Hybridkraftwerk Prenzlau „grüner Wasserstoff“ aus regenerativen Energien erzeugt wird (ebd.).

Beispiel 2: Wirtschaftliche Wissensverwertung in der Chemie- und Kunststoffindustrie

Brandenburg ist zudem ein bedeutsamer Standort der Chemie- und Kunststoffindustrie. Mit rund 600 Unternehmen und 13.000 Beschäftigten im Jahr 2015 ist das Cluster Kunststoffe und Chemie eine wichtige Säule der Industrie im Land Brandenburg (Clustermanagement Kunststoffe und Chemie Land Brandenburg 2016). Die Kunststoff- und Chemieindustrie zeichnet aus, dass sie besonders eng mit anderen Wirtschaftszweigen verflochten ist. Als Zulieferer für viele Ausgangsprodukte kommt ihr eine Schlüsselrolle in der innovativen Entwicklung von Branchen wie Medizintechnik/Pharmazie, Energietechnik, IKT, Optik, Fahrzeugbau und anderen mehr zu. Erfolgreiche Brandenburger Produkte sind beispielsweise Fasern, Folien, Reifen, Komponenten für Haushaltsgeräte und Windräder sowie Polyurethan-Grundprodukte, Pflanzenschutzmittel, wasserbasierte Lacke und technische Kunststoffe. Die **Chemie-parks in Schwedt/Oder, Premnitz, Guben und Schwarzheide** prägen mit strukturbestimmenden Großunternehmen das Cluster, wobei an der Herstellung von Gummi und Kunststoffwaren auch viele kleine und mittlere Unternehmen beteiligt sind.

Für die Unternehmen der Branche gibt es im Feld des Leichtbaus und der Herstellung der dazugehörigen Verbundwerkstoffe, die als Querschnittstechnologien in vielen Branchen wie der Bauindustrie, im Maschinenbau, im Schienenfahrzeugbau, im Flugzeugbau und Kraftfahrzeugbau zum Einsatz kommen, breiten Spielraum für Innovationen. Forschungseinrichtungen im Land Brandenburg, die zur Bereitstellung einer Wissensbasis mit Bezug zum Leichtbau/Verbundwerkstoffen einen wichtigen Beitrag leisten, sind die **Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg**, das Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung, insbesondere im Forschungsbereich Polymermaterialien und Composite, die **Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde** und die **Technische Hochschule Wildau**. Das Forschungsinstitut für Bioaktive Polymersysteme (2015) ermittelt auf Basis einer Erfassung sämtlicher Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Brandenburg, die Leichtbaumaterialien und Verbundwerkstoffe verarbeiten, herstellen oder erforschen, dass die Forschungslandschaft für Leichtbau und Verbundwerkstoffe im Land Brandenburg stark aufgestellt ist. So wird von den universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen die gesamte Entwicklungskette von der Grundlagenforschung in der Chemie bis zum fertigen Bauteil abgedeckt, sodass Unternehmen von aktuellen Forschungs- und Entwicklungsergebnissen profitieren und ihre Marktposition verbessern können.

Die beiden Branchen Energietechnik und Chemie und Kunststoffe illustrieren die Effekte, die in der vorliegenden Studie quantifiziert werden, indem sie verdeutlichen, dass die Hochschulen in Branden-

burg wertvolles Wissen generieren, das von Unternehmen vor Ort in konkrete Produkte, neue Geschäftsmodelle und Prozesse umgesetzt wird. Ausgehend von diesen Beispielen ist es das Ziel des folgenden Abschnitts, die Bedeutung der Hochschulen für die Wirtschaft Brandenburgs insgesamt zu quantifizieren.

3.3 Der Beitrag der Hochschulen zur Wirtschaftsleistung Brandenburgs

In den vorangegangenen Abschnitten wurde illustriert, auf welche Weise die Brandenburger Hochschulen Ausstrahleffekte in die Region haben. Im Folgenden wird abgeschätzt, in welcher Höhe das von den Hochschulen generierte Wissenskapital auf die Wirtschaftsleistung Brandenburgs wirkt. Das von den Brandenburger Hochschulen generierte Wissenskapital setzt sich aus personengebundenem und personenungebundenem Wissen zusammen.

- Bei **Humankapital** (personengebundenem Kapital) handelt es sich um Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse, welche die Hochschulen ihren AbsolventInnen vermitteln. Wenn letztere in den Arbeitsmarkt eintreten, bringen sie ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in die Produktionsprozesse ein und machen diese damit ökonomisch verwertbar.
- Die Kategorie **Forschungskapital** (personenungebundenes Kapital) umfasst neues Wissen in Form von publizierten und nicht publizierten Forschungsergebnissen, Erfindungen, Patenten, Lizenzen usw., die aus der Forschungstätigkeit der Hochschulen hervorgehen. Forschungsergebnisse werden produktiv wirksam, wenn Unternehmen auf ihrer Basis Prozesse optimieren oder neuer Produkte bzw. Geschäftsmodelle kreieren.

Der ökonomische Wert jenes Wissens, das von Hochschulen produziert wird, ist nur in Ausnahmefällen direkt quantifizierbar. Ein klassisches Beispiel ist das hochschuleigene Patent, das entweder lizenziert oder verkauft werden kann und somit einen Marktwert besitzt. Für den weitaus größeren Teil der Leistungen von Hochschulen ist solch eine direkte monetäre Bewertung nicht möglich. Allerdings können sowohl für Humankapital als auch für Forschungskapital die Beiträge zur Wirtschaftsleistung des Bundeslandes abgeschätzt werden. Im ersten Teil des folgenden Abschnitts wird der Wertschöpfungsbeitrag der AbsolventInnen der Hochschulen approximiert. Auch die Investitionen der Hochschulen in Forschungsaktivitäten führen mit einem gewissen Zeitverzug zu einem Anstieg der makroökonomischen Größen Produktivität und Bruttoinlandsprodukt. Diese Produktivitäts- und Wachstumseffekte des durch die Hochschulen generierten Forschungskapitals werden im zweiten Teil des nachfolgenden Abschnitts abgeschätzt.

3.3.1 Der Wertschöpfungsbeitrag des von den Hochschulen generierten Humankapitals

Durch die Ausbildung von AbsolventInnen sind auf dem regionalen Arbeitsmarkt an Hochschulstandorten in der Regel mehr qualifizierte Personen verfügbar als anderenorts. Die Effekte des von den Hochschulen generierten Humankapitals können über die Zahl der von den Hochschulen abgehenden AbsolventInnen quantifiziert werden, die nach dem Studium in Brandenburg arbeiten. Es wird hier beispielhaft der Absolventenjahrgang 2015 untersucht, der dem Arbeitsmarkt in unserer Modellrechnung im Jahr 2016 zur Verfügung steht. Dazu wird wie folgt vorgegangen:

- Im ersten Schritt wird die Zahl der AbsolventInnen der Hochschulen in Brandenburg ermittelt, die in den Brandenburger Arbeitsmarkt übergehen.
- Im zweiten Schritt wird die durchschnittliche Arbeitsproduktivität abgeschätzt, also der durchschnittliche jährliche Beitrag einer erwerbstätigen HochschulabsolventIn zur Wirtschaftsleistung in Brandenburg (gemessen als Bruttowertschöpfung).
- Der Beitrag der AbsolventInnen der Hochschulen zur Wirtschaftsleistung Brandenburgs ergibt sich dann aus der Zahl der AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen, die in den Arbeitsmarkt im Land übergehen, multipliziert mit ihrer durchschnittlichen Produktivität. Durch einen Vergleich mit Erwerbstätigen ohne Hochschulabschluss kann die *zusätzliche* Wirtschaftsleistung der HochschulabsolventInnen ermittelt werden.

Bei der Analyse handelt es sich um eine Szenariorechnung, die davon ausgeht, dass das zusätzliche Humankapital der betrachteten Erwerbstätigen dem Brandenburger Arbeitsmarkt ohne den Besuch einer Brandenburger Hochschule nicht zur Verfügung gestanden hätte.¹⁶

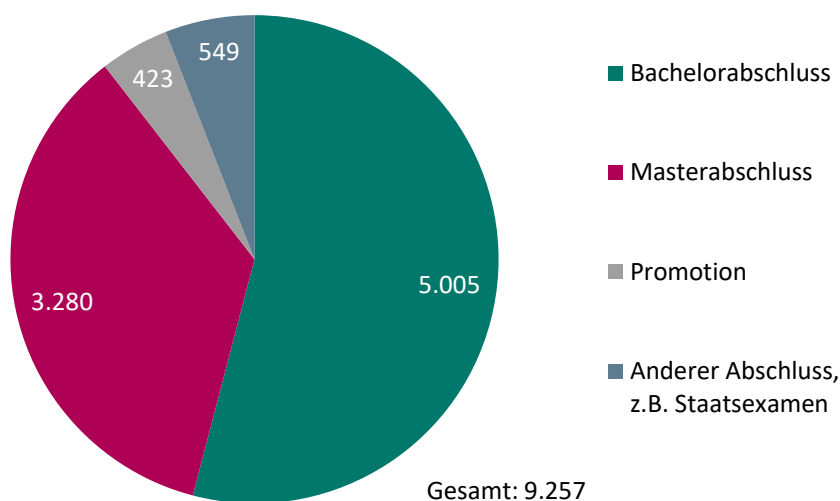
3.3.1.1 Der Übergang von der Hochschule in den Beruf

Insgesamt lag die Zahl der AbsolventInnen der acht betrachteten Hochschulen in Brandenburg im Jahr 2015 bei 9.257 Personen (vgl. Abbildung 3-5). Infolge der Einführung der gestuften Studiengänge im Rahmen der Bologna-Reform, die den Bachelor als ersten berufsqualifizierenden Abschluss definierte, eröffnen sich BachelorabsolventInnen nach dem Studienabschluss verschiedene Optionen: der direkte Übergang in eine Beschäftigung, die Ergänzung des Bachelorstudiums durch ein Masterstudium nach

¹⁶ Allerdings muss berücksichtigt werden, dass – in dem Fall, dass es keine Hochschulen in Brandenburg gäbe – trotzdem ein Teil dieser Personen als HochschulabsolventInnen aus anderen Bundesländern in Brandenburg erwerbstätig wäre. Eine solche kontrafaktische Situation ist jedoch kaum quantifizierbar.

einer berufspraktischen Phase oder der direkte Übergang in ein Masterstudium. Für MasterabsolventInnen ergeben sich im Wesentlichen zwei Optionen: der Übergang in eine Promotion oder der Eintritt in das Erwerbsleben. Eine Befragung des Absolventenjahrgangs 2013 des Deutschen Zentrums für Hochschulforschung (Dzhw 2016) zeigt, dass bundesweit die Mehrheit der BachelorabsolventInnen nach dem Abschluss des Bachelorstudiums eine weitere akademische Qualifizierung anstrebt. So nahmen 44 Prozent der Fachhochschul- und 82 Prozent der UniversitätsabsolventInnen innerhalb der ersten eineinhalb Jahre nach dem ersten Studienabschluss ein Masterstudium auf. Die Erhebung zeigt auch, dass die Mehrheit der MasterabsolventInnen direkt nach ihrem Studienabschluss eine Beschäftigung aufgenommen hat.

Abbildung 3-5:
Zahl der AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen nach Typ des Abschlusses im Jahr 2015



Hinweis: Die Angaben umfassen die acht in dieser Studie untersuchten Hochschulen.

Quelle: DIW Econ auf Basis von Angaben der Hochschulen.

Für die folgende Betrachtung gehen wir davon aus, dass die Gesamtheit der Brandenburger MasterabsolventInnen und Personen mit anderen Abschlüssen (z.B. Staatsexamen) ein Jahr nach Abschluss

des Studiums dem Arbeitsmarkt zur Verfügung steht, hingegen nur 36 Prozent der BachelorabsolventInnen.¹⁷ Dies entspricht dem deutschlandweiten Anteil der BachelorabsolventInnen des Prüfungsjahrgangs 2013, die eineinhalb Jahre nach dem Hochschulabschluss kein Masterstudium aufgenommen hatten (Dzhw 2016).

HochschulabsolventInnen zeichnen sich typischerweise durch ihre große Mobilität in Bezug auf die Region des ersten Beschäftigungsverhältnisses aus. Haußen und Übelmesser (2015) untersuchen das Wanderungsverhalten von HochschulabsolventInnen mit Blick auf die Wanderungsdefizite bzw. -überschüsse der Bundesländer während der ersten fünf Jahre nach Studienabschluss. Basierend auf Daten des Absolventenpanels des Jahrgangs 2004/05 des Deutschen Zentrums für Hochschul- und Wissenschaftsforschung ermitteln die Autorinnen, dass 30 Prozent der HochschulabsolventInnen, die in Brandenburg ihren Hochschulabschluss erworben haben, fünf Jahre nach Studienabschluss immer noch oder wieder in Brandenburg beschäftigt sind. Aus der Studierendenerhebung Fachkraft 2020 geht hervor, dass Brandenburg im Jahr 2015 beim Übergang von Hochschule zu Beruf einen Wanderungsverlust in Höhe von 63 Prozent verzeichnete (Studitemps und Maastricht University 2015).

3.3.1.2 *Der durchschnittliche Beitrag einer HochschulabsolventIn zur Wirtschaftsleistung*

Die Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen ist ein Indikator für die Produktivität der Arbeitskräfte einer Volkswirtschaft. Ein Hochschulabschluss ist im Durchschnitt mit einer höheren Produktivität und einem höheren Einkommen verbunden.¹⁸ So zeigen Berechnungen der OECD, dass in Deutschland das Einkommen einer HochschulabsolventIn im Schnitt 66 Prozent höher liegt als das einer Person mit Abschluss im Sekundarbereich II (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2017a, vgl. Tabelle 3-1).

¹⁷ Für AbsolventInnen der Staatsexamensstudiengänge für das Lehramt und der Rechtswissenschaft bilden Referendariate hinsichtlich des Berufseinstiegs Übergangsphasen, die einerseits berufliche Merkmale, andererseits aber auch typische Merkmale einer Ausbildung aufweisen. Im Folgenden werden diese Gruppen trotz ihrer besonderen Stellung als Berufseinsteiger gewertet.

¹⁸ Dafür gibt es zwei Gründe: Zum einen erlangen Studierende im Studium Qualifikationen, die dazu führen, dass sie nach dem Studium produktiver sind als vorher. Zum anderen spielt aber auch Selektion eine Rolle, da davon auszugehen ist, dass Personen mit hoher Leistungsfähigkeit und starker Karriereorientierung auch mit einer höheren Wahrscheinlichkeit ein Studium aufnehmen – und somit auch ohne ein Hochschulstudium einen höheren Beitrag zur Wertschöpfung leisten würden. Wenn AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen in den Arbeitsmarkt übergehen, kommen der Brandenburger Wirtschaft beide Effekte zu Gute.

Tabelle 3-1:
Relative Einkommen von Beschäftigten nach Bildungsstand in Deutschland (2015)

relative Einkommen, Abschluss im Sekundarbereich II = 100	
Ausbildung unterhalb Sekundarbereich II	76
Abschluss im Sekundarbereich II	100
Abschluss in post-sekundären, nicht tertiären Bereich	118
Abschluss im tertiären Bereich (Hochschulabschluss)	166

Quelle: Bildung auf einen Blick 2017, Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017a).

Zur Abschätzung der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität einer AbsolventIn der Brandenburger Hochschulen wird in der Folge angenommen, dass die Unterschiede zwischen den Einkommen der Beschäftigten in Deutschland mit und ohne Hochschulabschluss die Unterschiede hinsichtlich der Produktivität der Erwerbstätigen in Brandenburg widerspiegeln. Wir gehen also davon aus, dass die relative Einkommensprämie für einen Hochschulabschluss dem relativen Produktivitätsgewinn durch einen Hochschulabschluss entspricht.

Im Jahr 2016 betrug die durchschnittliche Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen in Brandenburg (unabhängig vom Bildungsabschluss) rund 56.000 Euro. Werden die Informationen der OECD zur Lohnprämie eines Hochschulabschlusses mit der Verteilung der Erwerbstätigen in Brandenburg über Bildungsabschlüsse¹⁹ kombiniert, kann ermittelt werden, dass die Produktivität der Erwerbstätigen mit Hochschulabschluss in Brandenburg im Jahr 2016 bei rund 83.000 Euro lag. Das bedeutet, dass einer HochschulabsolventIn eine um 65 Prozent höhere Produktivität im Vergleich zu Personen ohne Hochschulabschluss zugeschrieben wird (Tabelle 3-2). Personen ohne Hochschulabschluss trugen im Jahr 2016 im Schnitt geschätzt rund 50.000 Euro zur Bruttowertschöpfung bei.

Tabelle 3-2:
Bruttowertschöpfung je Erwerbstätige in Brandenburg nach Bildungsstand im Jahr 2016

	2016
Gesamt	55.993
Erwerbstätige ohne Hochschulabschluss	50.184
Erwerbstätige mit Hochschulabschluss	82.776
Produktivitätsprämie	65 %

Quelle: Berechnungen DIW Econ auf Basis von Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (2017) und Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2017).

¹⁹ Basierend auf Daten des Mikrozensus 2016, vgl. Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2017).

3.3.1.3 Beitrag des Humankapitals zur Wirtschaftsleistung Brandenburgs

Auf Basis dieser durchschnittlichen Beiträge der Erwerbstätigen zur Wertschöpfung nach Bildungsabschluss kann den Beitrag der Hochschulen Brandenburgs quantifiziert werden, den sie über die Bereitstellung von Humankapital zur Wirtschaftskraft Brandenburgs leisten. Ausgangspunkt sind hierbei die Absolventenzahlen des Jahres 2015. Mit den brandenburgspezifischen Wanderungssalden am Übergang von Hochschule zu Beruf ermitteln wir, dass von den 9.257 AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen des Jahres 2015 2.083 im Jahr 2016 in den Brandenburger Arbeitsmarkt eintreten. Auf Basis des oben berechneten Durchschnittsbeitrags eines/r Beschäftigten mit Hochschulabschluss ergibt sich für das Jahr 2016 ein Beitrag dieser Erwerbstätigen zur Wertschöpfung in Höhe von 172 Millionen Euro. Im Vergleich dazu hätte die gleiche Anzahl von Erwerbstätigen ohne Hochschulabschluss einen Beitrag in Höhe von 105 Millionen Euro geleistet. In diesem Sinne beträgt die Differenz, die mit der höheren mittleren Produktivität der AbsolventInnen der Hochschulen des Jahres 2015 einhergeht, etwa 68 Millionen Euro. Das durch die Hochschulen generierte Humankapital der AbsolventInnen des Jahres 2015 kommt der Brandenburger Wirtschaft jedoch nicht nur im Jahr 2016 zugute, sondern geht mittelfristig jedes Jahr in die Wirtschaftsleistung Brandenburgs ein, jedenfalls solange die AbsolventInnen in Brandenburg berufstätig bleiben. Im Jahr 2016 leisteten also die AbsolventInnen der Vorjahre, die weiterhin vor Ort arbeiteten, ebenfalls einen Beitrag zur Wirtschaftsleistung. Wird beispielsweise davon ausgegangen, dass die AbsolventInnen der Hochschulen, die zwischen 2013 und 2015 in den Brandenburger Arbeitsmarkt eingetreten sind, im Jahr 2016 weiterhin in Brandenburg erwerbstätig waren, so summiert sich der Zusatzbeitrag durch das Humankapital dieser Erwerbstätigen zur Bruttowertschöpfung auf 264 Millionen Euro.

Tabelle 3-3:
Beitrag der AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen zur Wirtschaftsleistung Brandenburgs (2016)

		Ergebnisse
AbsolventInnen der Hochschulen Brandenburg (BB) im Jahr 2015		9.257
AbsolventInnen der Hochschulen BB, die 2016 dem Arbeitsmarkt in BB zur Verfügung stehen		2.083
Bruttowertschöpfung 2016 je HochschulabsolventIn	Euro	82.776
Beitrag der HochschulabsolventInnen zur Bruttowertschöpfung in BB	Mio. Euro	172
Hypothetischer Beitrag ohne Hochschulabschluss	Mio. Euro	105
Differenz	Mio. Euro	68

Quelle: Berechnungen DIW Econ.

Bei der Interpretation dieser Analyseergebnisse sind folgende Aspekte zu berücksichtigen: Zunächst ist davon auszugehen, dass sowohl Einkommen als auch Produktivität im Erwerbsverlauf der HochschulabsolventInnen ansteigen und sich ein Jahr nach Abschluss des Studiums noch nicht auf durchschnittlichem Niveau befinden. Die höhere Produktivität einer HochschulabsolventIn schlägt sich also eher mittelfristig in Form von höherer Wertschöpfung in der Wirtschaftsleistung nieder als (vereinfachend) oben dargestellt ist. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass mittelfristig der tatsächliche Wertschöpfungsbeitrag der AbsolventInnen noch größer ausfällt als der hier ermittelte Effekt. So wurde in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt, dass ein Hochschulabschluss auch einen positiven Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit hat, erwerbstätig zu sein. Unter Hochqualifizierten (darunter zählen neben HochschulabsolventInnen auch MeisterInnen und TechnikerInnen) war die Arbeitslosenquote im Jahr 2016 mit 2,6 Prozent deutschlandweit deutlich unterdurchschnittlich (Bundesagentur für Arbeit 2017). Im Verlauf der letzten Jahre hat sich die Zahl der beschäftigten AkademikerInnen deutlich erhöht, während die Zahl der Beschäftigten ohne formalen Berufsabschluss zurückgeht. In dieser Entwicklung zeigt sich der Strukturwandel am Arbeitsmarkt: Auf der einen Seite steigt die Nachfrage nach qualifizierten Beschäftigten, während auf der anderen Seite der Bedarf an Geringqualifizierten tendenziell abnimmt (ebd.).

Weiterhin zeigen die Wanderungssalden der AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen, dass ein großer Teil des Humankapitals nicht vor Ort in Brandenburg, sondern in anderen Regionen wirksam wird. Der beobachtete Abfluss des Humankapitals limitiert den positiven Beitrag der Hochschulen zur regionalen Wirtschaftskraft daher in bedeutendem Maße. Dies ist auch in der beschränkten Absorptionsfähigkeit der Brandenburger Wirtschaft begründet, die nicht ausreichend attraktive Arbeitsplätze und Karriereoptionen bei Großunternehmen und internationalen Konzernen anbieten kann. Allerdings deuten die Befragungsdaten an, dass der Anteil der Brandenburger HochschulabsolventInnen, die für

den Übergang in die erste Erwerbstätigkeit in Brandenburg verbleiben, in den vergangenen Jahren angestiegen ist (vgl. Studitemps und Maastricht University 2015).

3.3.2 Produktivitäts- und Wachstumseffekte des Forschungskapitals

Neben personengebundenem Humankapital generieren Hochschulen personenungebundenes Forschungskapital. Die nachfolgende Analyse basiert konzeptionell auf dem Ansatz, dass dieses Forschungskapital neben den beiden klassischen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital als dritter Faktor einen signifikanten Einfluss auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Region hat. Dazu wird auf das Konzept der Produktionsfunktion zurückgegriffen, die formal die Beziehung zwischen Inputfaktoren (Arbeit, Kapital, Forschungskapital) und dem wirtschaftlichen Output (Bruttoinlandsprodukt bzw. Bruttowertschöpfung) beschreibt.²⁰ Es wird bei diesem Ansatz davon ausgegangen, dass Forschungskapital ein Ergebnis der Forschungsaktivitäten der Hochschulen ist und einen Inputfaktor für die regionale Wirtschaft darstellt. Mit Hilfe der empirischen Literatur zum Einfluss von Forschungskapital auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Region kann die Bedeutung der Hochschulen für die Brandenburger Wirtschaft zumindest annähernd quantifiziert werden.

In Folgenden wird zunächst das durch die Hochschulen in Brandenburg im Zeitraum von 2000 bis 2016 generierte Forschungskapital berechnet und ins Verhältnis zum gesamten Forschungskapital Brandenburgs gesetzt. Um die Wirkung des von den Hochschulen generierten Wissens auf die Brandenburger Wirtschaft zu quantifizieren, greifen wir auf die umfassende internationale empirische Literatur zu den Produktivitäts- und Wachstumseffekten von Wissenskapital zurück und wenden diese auf das Forschungskapital in Brandenburg an. Wir können Effekte in einer vergleichbaren Größenordnung außerdem in einer eigenen empirischen Schätzung für Deutschland auf Bundeslandebene reproduzieren. Die Ergebnisse unserer eigenen quantitativen Analyse präsentieren wir in Tabelle A - 3 im Anhang.

3.3.2.1 *Forschungskapital in Brandenburg*

Neben der Intangibilität ist ein weiteres zentrales Merkmal von Wissen, dass es oft nicht handelbar ist und somit typischerweise sein Preis nicht bekannt ist. Der Wert des durch die Hochschulen in Brandenburg generierten Forschungskapitals ist somit nicht beobachtbar und muss für eine empirische Untersuchung abgeschätzt werden. Dies erfolgt üblicherweise analog zur Berechnung des physischen

²⁰ Das Bruttoinlandsprodukt entspricht der Summe der Bruttowertschöpfung zuzüglich Gütersteuern und abzüglich Gütersubventionen.

Sachkapitalstocks mittels der sogenannten Kumulationsmethode (Perpetual-Inventory-Methode). Hierbei wird – für einen gegebenen Startkapitalstock – der Kapitalstock der Vorperiode um Abschreibungen bereinigt und um die FuE-Aufwendungen der laufenden Periode erhöht (Hall und Mairesse 1995). Es wird dabei davon ausgegangen, dass die über einen geeigneten Zeitraum kumulierten FuE-Aufwendungen, korrigiert um adäquate Abschreibungen auf das generierte Wissen, eine gute Annäherung an einen solchen Kapitalstock bilden (Belitz et al. 2015). Die zentrale zugrundeliegende Annahme ist, dass eine stabile Beziehung zwischen der Höhe der FuE-Aufwendungen und dem daraus generierten verwertbarem Wissen besteht. Die Abschreibungsrate beschreibt dabei, wie schnell ökonomisch verwertbares Wissen veraltet. Für die Festlegung einer Abschreibungsrate auf Wissen fehlt ein eindeutiges Kriterium. Hall und Mairesse (1995) können allerdings zeigen, dass die Annahme über die Höhe der Abschreibungsrate als vergleichsweise unkritisch angesehen werden kann. Die meisten neueren Studien übernehmen die von Hall und Mairesse vorgeschlagene Abschreibungsrate von 15 Prozent. Die vorliegende Analyse für Deutschland auf Bundeslandebene legt dieselbe Rate zugrunde.

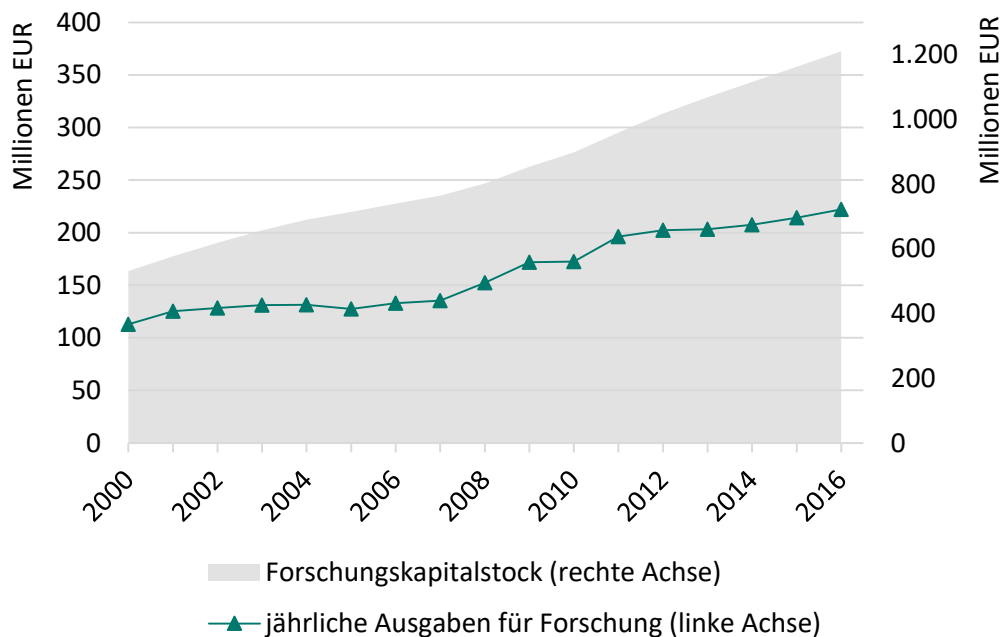
Die Abschätzung des durch die Brandenburger Hochschulen generierten Forschungskapitalstocks basiert auf von den Hochschulen zur Verfügung gestellten Zeitreihen ab dem Jahr 2000 zur Verausgabung von Grund- und Drittmitteln. Die laufenden Ausgaben (Grundmittel) werden zur Berechnung des Kapitalstocks anhand von hochschulart- und fächerspezifischen FuE-Koeffizienten der Grundausrüstung (Statistisches Bundesamt 2016b) in Ausgaben für Lehre und Forschung getrennt. Drittmittel werden vollständig der Forschung zugerechnet. Unter Berücksichtigung einer jährlichen Abschreibungsrate von 15 Prozent wird die Höhe des Forschungskapitals abgeschätzt, welches auf die Forschungsaktivitäten der Hochschulen in Brandenburg zurückgeführt werden kann. Der Anfangskapitalstock im Jahr 1999 wird geschätzt, indem die Zeitreihe der Ausgaben der Hochschulen für Forschung und Lehre für die Jahre 1992-1999 extrapoliert und für 1992 ein Kapitalstock von Null angenommen wird.²¹

Abbildung 3-6 zeigt die jährlichen Ausgaben der Hochschulen für Forschung und das aus den Ausgaben für Forschung akkumulierte Forschungskapital. Mit einem Anfangskapitalstock in Höhe von 492 Millionen Euro im Jahr 1999 ist für den Zeitraum von 2000 bis 2016 ein kontinuierliches Wachstum des durch die Hochschulen in Brandenburg generierten Forschungskapitalstocks erkennbar. Der Wert des akkumulierten Forschungskapitals steigt von 531 Millionen Euro im Jahr 2000 auf 1.211 Millionen Euro

²¹ In einer Sensitivitätsanalyse kann gezeigt werden, dass dieses Vorgehen keinen wesentlichen Einfluss auf die Analyseergebnisse hat. Grund ist, dass der Anfangskapitalstock im Jahr 1992 bei einer jährlichen Abschreibungsrate von 15 Prozent im Jahr 2016 nur noch zu 2 Prozent produktiv wirksam wird.

im Jahr 2016 an. In den Jahren 2010 bis 2016 betrug die jährliche reale Wachstumsrate des Forschungskapitalstocks der Hochschulen im Mittel 5 Prozent. Das Wachstum des Kapitalstocks geht insbesondere auf die im Betrachtungszeitraum angestiegenen Drittmiteinnahmen der Hochschulen zurück. Diese sind zwischen 2000 und 2016 real im Schnitt um 8 Prozent im Jahr gewachsen.

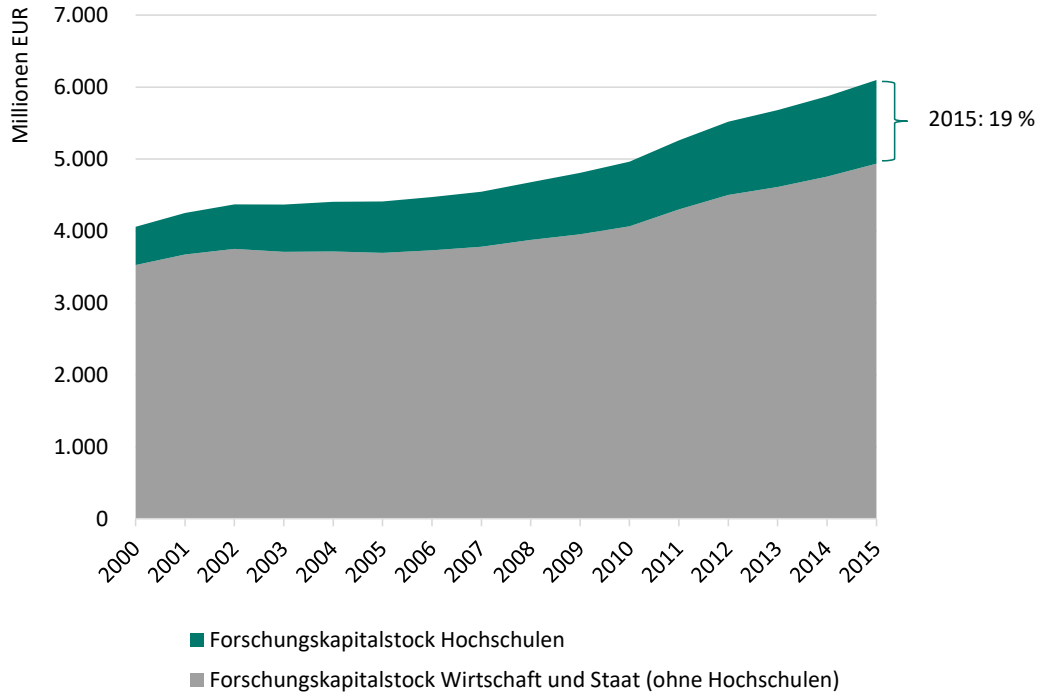
Abbildung 3-6:
Jährliche Ausgaben der Brandenburger Hochschulen für Forschung (linke Achse) und Forschungskapitalstock (rechte Achse); real in Preisen von 2016



Quelle: DIW Econ auf Basis der Angaben der Brandenburger Hochschulen zu Grund- und Drittmitteln und FuE-Koeffizienten der Grundausrüstung des Statistischen Bundesamts (2016b).

Das gesamte Forschungskapital Brandenburgs wird durch Mittel aus privater und öffentlicher Hand finanziert. Neben Hochschulen tragen auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Bildungseinrichtungen wie Schulen sowie in FuE aktive Unternehmen zur Wissensgenerierung bei. Um den Beitrag der Hochschulen zum gesamten Wissenskapital in Brandenburg quantifizieren zu können, wird analog zum Vorgehen für Hochschulen der Forschungskapitalstock Brandenburgs berechnet. Dafür greifen wir auf eine Zeitreihe der gesamten FuE-Aufwendungen in Brandenburg in den Jahren 1995 bis 2015 zurück (Sonderauswertungen für den Bundesbericht Forschung und Innovation 2017b, Bundesministerium für Bildung und Forschung 2017b).

Abbildung 3-7:
Gesamter Forschungskapitalstock in Brandenburg, 2000-2015 (real in Preisen von 2016)



Quelle: Berechnungen DIW Econ.

Abbildung 3-7 zeigt, dass das von den Hochschulen geschaffene Wissen einen beträchtlichen Teil zum gesamten Wissenskapitalstock in Brandenburg beiträgt. Im Zeitverlauf ist der Anteil des von den Hochschulen generierten Wissens am gesamten Wissenskapitalstock in Brandenburg von 13 Prozent (2000) auf 19 Prozent im Jahr 2015 angestiegen.²²

3.3.2.2 Die Wirkung von Forschungskapital auf Wachstum

Es gibt eine umfassende ökonomische Literatur, die den positiven Einfluss von Forschung und Entwicklung auf das wirtschaftliche Wachstum belegt (siehe Hall et al. 2010 und Ugur et al. 2016 für einen

²² Die Zeitreihe der FuE-Ausgaben auf Bundeslandebene lässt keine Differenzierung der FuE-Ausgaben nach öffentlichen FuE-Ausgaben und FuE-Ausgaben der Wirtschaft zu. Angaben des Statistischen Bundesamts zur Verteilung der FuE-Ausgaben im Jahr 2015 zeigen jedoch, dass insbesondere Forschungsausgaben des Staates und privater Institutionen ohne Erwerbszweck einen großen Teil zum Wissenskapital in Brandenburg beitragen. (Im Jahr 2015 betrug der Anteil der Ausgaben des Staates (einschließlich privater Institutionen ohne Erwerbszweck) an den gesamten FuE-Ausgaben in Brandenburg 42 Prozent, während FuE-Ausgaben der Wirtschaft 36 Prozent ausmachten. Der Anteil der Hochschulausgaben an den gesamten FuE-Ausgaben lag im Jahr 2015 bei 21 Prozent.)

umfassenden Überblick). Zahlreiche Studien zeigen insbesondere, dass der innovative Output von Regionen (z.B. gemessen als Zahl der angemeldeten Patente) von der Forschungstätigkeit öffentlicher Institutionen beeinflusst wird (vgl. Jaffe et al. 1993) und dass öffentliche Forschungsergebnisse in Unternehmen verschiedener Branchen als eine wichtige externe Quelle technischen Wissens angesehen werden (Arundel und Geuna 2004). Die Wirksamkeit regionaler Wissensspillover ist allerdings von Rahmenbedingungen abhängig, die sich zwischen Regionen stark unterscheiden (vgl. z.B. Varga 2000). Darüber hinaus wird argumentiert, dass Hochschulen insbesondere in kleinen, wirtschaftlich schwächeren Regionen Agglomerationsnachteile dadurch ausgleichen können, dass sie als eine Art Unternehmensdienstleister auftreten (Goldstein und Drucker 2006).

Die Höhe des Einflusses des Forschungskapitals lässt sich bestimmen, indem die Produktionsfaktoren Arbeit, physisches Kapital und Wissenskapital in ein ökonometrisches Modell integriert werden. Mit Hilfe einer Regression kann der Wachstumsbeitrag der einzelnen Produktionsfaktoren bestimmt werden. Das DIW Berlin (Belitz et al. 2015) hat beispielweise die Wirkung des durch Forschung und Entwicklung generierten Wissenskapitals auf das Wirtschaftswachstum in Deutschland und anderen OECD-Ländern in den letzten Jahrzehnten untersucht. Mit Panelmethoden wurde geprüft, ob es über mehrere Länder hinweg einen Effekt einer Erhöhung des Wissenskapitalstocks auf das Wirtschaftswachstum gab. Der Koeffizient von Interesse, auch Elastizität genannt, gibt die Wirkung einer einprozentigen Erhöhung des Wissenskapitalstocks auf die Veränderung der Wirtschaftsleistung (gemessen als Bruttoinlandsprodukt) in Prozent an und liegt in der von den AutorInnen präferierten Spezifikation bei 0,05. In diesem Koeffizienten sind zwei Wirkungen des Wissenskapitals umfasst. Zunächst wirken die positiven Effekte des Wissenskapitals direkt auf die Unternehmen, die daraus innovative Produkte und neue Verfahren entwickeln und so ihre Produktivität und Wertschöpfung erhöhen. Im weiteren Verlauf kommt es darüber hinaus zu Ausstrahleffekten („Spillover“-Effekte), die daher rühren, dass sich die generierten Innovationen in der Volkswirtschaft verbreiten und von anderen Unternehmen aufgegriffen, umgesetzt und weiterentwickelt werden. Durch die weitere Verbreitung des neu entstandenen Wissens entstehen positive Wechselwirkungen und eine weitere Steigerung der Produktivität und der Wertschöpfung.

In einer eigenen Schätzung auf Bundesländerebene in Deutschland für die Jahre 1995 bis 2015 finden wir eine Elastizität des Forschungskapitals in Deutschland von 0,06. Dieser Wert liegt zwischen dem Wert der Studie des DIW Berlin von 0,05 und einem Effekt von 0,07, welchen Ugur et al. 2016 in einer Metastudie einer großen Zahl von Ergebnissen als am häufigsten geschätzten Wert in der aktuellen internationalen Forschungsliteratur identifizieren. Zu diesen empirischen Ergebnissen ist anzumerken,

dass sie sich auf das Forschungskapital im Allgemeinen beziehen. Es gibt in der Literatur kaum belastbare Erkenntnisse dazu, inwieweit sich der Einfluss der FuE-Aufwendungen aus privaten Unternehmen und denen des öffentlichen Bereichs unterscheidet (vgl. Ugur et al. 2016). Dies dürfte damit zusammenhängen, dass beide Bereiche in den meisten nationalen Innovationssystemen eng zusammenwirken. Insofern wird im Rahmen dieser Studie der Koeffizient für die Produktivität des Forschungskapitals insgesamt (das durch private und öffentliche FuE generiert wird) zugrunde gelegt. Eine einzelne Untersuchung von Guellec und Van Pottelsberghe de la Potterie (2004) legt nahe, dass öffentlich finanziertes Forschungskapital mit einer Elastizität von 0,17 auch einen deutlichen größeren Effekt auf die Wirtschaftsleistung haben könnte. Die höheren Effekte werden mit höheren langfristig wirksamen Spillovereffekten von grundlagenorientierter Forschung im Vergleich zu privater Forschung erklärt. Da diese Erkenntnisse jedoch mit einiger Unsicherheit behaftet sind, berichten wir im Folgenden neben einem Hauptergebnis für eine Elastizität von 0,07 auch Effekte für eine kleinere und eine deutlich größere Elastizität.

3.3.2.3 Ergebnisse für Brandenburg

Der in der Literatur ermittelte und im Rahmen dieser Studie für deutsche Bundesländer reproduzierte Koeffizient kann genutzt werden, um abzuschätzen, welchen Beitrag das von den Hochschulen generierte Wissen in den vergangenen Jahren auf die wirtschaftliche Entwicklung Brandenburgs hatte. Die Ergebnisse sind unter einer Ceteris-Paribus-Annahme zu interpretieren; d.h., dass alle anderen Einflussfaktoren, die ebenfalls auf die wirtschaftliche Entwicklung der Region wirken, konstant gehalten werden.

Tabelle 3-4:
Beitrag des von den Hochschulen generierten Forschungskapitals zum Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2016

Elastizität	Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt			
		Mio. Euro	Anteil am BIP	
Untere Grenze	0,05	685	1,0 %	Studie des DIW Berlin (Belitz et al. 2015) für OECD-Länder
Eigene Schätzung	0,06	822	1,2 %	Ergebnis der Analyse für Deutschland auf Bundesländerebene (siehe Anhang C)
Häufigster Wert	0,07	959	1,4 %	Häufigster Wert in der internationalen Forschungsliteratur (Ugur et al. 2016)
Obere Grenze	0,17	2.329	3,4 %	Guellec und van Pottelsberghe de la Potterie (2004)

Hinweis: Die Elastizität gibt die prozentuale Erhöhung der Wirtschaftsleistung in Folge einer einprozentigen Erhöhung des Forschungskapitalstocks an.

Quelle: DIW Econ.

Im Jahr 2016 betrug das BIP Brandenburgs rund 69 Milliarden Euro (Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder 2017). Auf Basis einer Spezifikation mit einem mittleren unterstellten Koeffizienten von 0,07 ergibt sich das Ergebnis, dass das durch die Hochschulen im Zeitablauf generierte und im Jahr 2016 produktive Wissenskapital das Bruttoinlandsprodukt Brandenburgs im Jahr 2016 um 959 Millionen Euro erhöht hat (Tabelle 3-4). Die berechneten Effekte sind kausal zu interpretieren. Das bedeutet, dass das Bruttoinlandsprodukt rund 1,4 Prozent niedriger ausgefallen wäre, wenn das von den Hochschulen generierte Forschungskapital nicht im Produktionsprozess zur Verfügung gestanden hätte.²³ Wird ein höherer Koeffizient zugrunde gelegt, wie ihn beispielsweise Guellec und Van Pottelsberghe de la Potterie (2004) für die Produktivität des öffentlichen Forschungskapitals identifizieren, erhöht sich der Beitrag der Hochschulen auf 3,4 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (2.329 Millionen Euro). Gehen wir von einer Elastizität von 0,05 aus (vgl. Belitz et al. 2015), reduziert sich der Beitrag der Hochschulen auf 1,0 Prozent der Wirtschaftsleistung (685 Millionen Euro).

Der so ermittelte Wertschöpfungsbeitrag des Wissenskapitals („Output“) kann ins Verhältnis zum Wert des Wissenskapitalstocks („Input“) gesetzt werden, der nötig war, um diesen Output zu generieren. Dieses Verhältnis kann dann als „Rendite“ der Forschungsinvestitionen der Hochschulen interpretiert

²³ Legen wir unsere eigenen Analyseergebnisse zugrunde, finden wir mit 1,2 Prozent (822 Millionen Euro) einen ähnlichen Effekt.

werden, wobei damit keine Rendite im betriebswirtschaftlichen Sinne gemeint ist, sondern lediglich ein Maß für das Verhältnis von Output und Input.²⁴

In den Nenner setzen wir zur Berechnung der „Rendite“ den Wert des von den Hochschulen im Zeitablauf generierten Forschungskapitals am Anfang des Jahres 2016. Diesem Kapital stehen als „Output“ zwei Größen gegenüber: Zum einen wird von diesem Forschungskapital im Verlauf des Jahres 2016 ein Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt generiert. Hinzu kommt, dass einmal generiertes Wissen langfristig im Produktionsprozess zur Verfügung steht. Die Abschreibungsrate a beschreibt – analog zum Wertverlust von physischen Kapitalanlagen – wie schnell ökonomisch verwertbares Wissen veraltet. So ist vom Wissenskapital von Anfang 2016 am Jahresende noch ein Anteil von $(1 - a)$ erhalten. Wir gehen in dieser Studie von einer Abschreibungsrate auf Wissen von 15 Prozent aus und berechnen daraus:

$$\frac{BIP_Beitrag_{2016} + FuE_Kap_{2016}(1 - a)}{FuE_Kap_{2016}} = \frac{959 + 1.163 * (1 - 0,15)}{1.163} = 1,67$$

Die so ermittelte Rendite des Forschungskapitals der Hochschulen Brandenburg beträgt 67 Prozent. Das bedeutet, dass von den Hochschulen im Zeitablauf generiertes Forschungskapital im Wert von 100 Euro neue gesamtwirtschaftliche Werte in Höhe von 167 Euro generiert. Dieser Wert liegt im Rahmen dessen, was in der internationalen Forschungsliteratur geschätzt wird. Belitz et al. 2015 errechnen je nach unterstellter Abschreibungsrate Renditen des Forschungskapitals zwischen 40 und 90 Prozent.

Grundsätzlich ist bei der Bewertung der hier vorgestellten Ergebnisse zu beachten, dass es sich um eine vereinfachte Darstellung komplexer Wirkungszusammenhänge handelt, die aufgrund des hohen Abstraktionsgrades nicht vollständig sein kann. Bei der Interpretation der Schätzergebnisse ist insbesondere zu berücksichtigen, dass die zugrunde gelegten Elastizitäten durchschnittliche Veränderungen der Wirtschaftsleistung angeben, die auf kleine („marginale“) Änderungen des Wissenskapitalstocks zurückzuführen sind. Die Koeffizienten können somit nur eingeschränkt widerspiegeln, welche Effekte eintreten würden, wenn das Wissenskapital der Hochschulen in seiner Gesamtheit nicht mehr zur Verfügung stünde. In Ermangelung eines kontrafaktischen Szenarios, das das Innovations- und Wirtschaftsgeschehen Brandenburgs in einer hypothetischen Welt ohne Hochschulen darstellt, liefern die unterstellten Koeffizienten jedoch die bestmögliche Annäherung.

²⁴ Für Renditeberechnungen gibt es unterschiedliche methodische Ansätze, für eine Diskussion siehe Ugur et al. (2016). Wir folgen hier dem Vorgehen des DIW Berlin (Belitz et al. 2015).

4. Fazit

Die Brandenburger Hochschulen stärken die regionale Wirtschaft auf vielfältige Art und Weise. Ein wichtiger Beitrag zur regionalen Wirtschaftsleistung besteht in der Nachfrage der Hochschulen nach Arbeitskräften, Gütern und Dienstleistungen, durch die **regionale Wertschöpfung, Beschäftigung und Steuereinnahmen** generiert werden. Die nachfrageseitigen regionalökonomischen Effekte durch die Ausgaben und Investitionen der Hochschulen selbst werden dabei in bedeutenden Ausmaß durch die Ausgaben der Studierenden verstärkt. So erfahren regionalökonomische Strukturen in Brandenburg vielfältige Nachfrageimpulse, die sich positiv auf die Wirtschaftsleistung des Landes auswirken: Die Hochschulen beauftragen Handwerker und kaufen Lehrmittel, die Studierenden nutzen den öffentlichen Nahverkehr und kaufen Lebensmittel im Einzelhandel. In der vorliegenden Studie wurde die regionalökonomische Bedeutung der Nachfrage der Brandenburger Hochschulen nach Arbeitskräften, Gütern und Dienstleistungen auf Basis einer regionalisierten Input-Output-Analyse quantifiziert. Basis der Berechnungen bilden Angaben der Hochschulen zu ihren Ausgaben und Beschäftigten- sowie Studierendenzahlen im Jahr 2016.

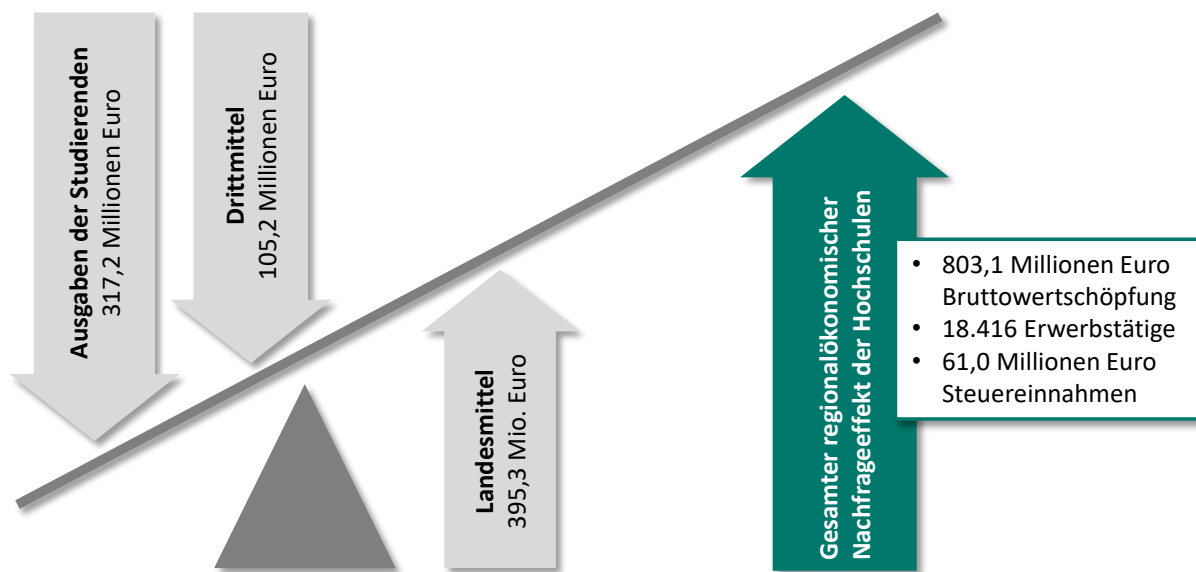
Insgesamt bewirken die Hochschulen einen positiven regionalökonomischen Effekt in Höhe von rund 800 Millionen Euro auf die Bruttowertschöpfung im Land Brandenburg. Gemessen an der gesamten Bruttowertschöpfung des Landes entspricht dies einem Anteil von rund 1,3 Prozent, der auf die Nachfrage der Hochschulen und Studierenden zurückzuführen ist. Der Beschäftigungseffekt, der mit den Aktivitäten der Hochschulen verbunden ist, umfasst 18.416 Beschäftigungsverhältnisse.

Für die Einordnung der regionalökonomischen Nachfragewirkung der Brandenburger Hochschulen ist entscheidend, in welchem Verhältnis die öffentliche Mittelaufwendung des Landes zu der insgesamt angestoßenen Bruttowertschöpfung steht. Das Land finanziert die Hochschulen mit Grundmitteln in Höhe von knapp 400 Millionen Euro, wobei der Betrieb der Hochschulen Steuerrückflüsse für das Land und seine Gemeinden in Höhe rund 60 Millionen Euro generiert. Insgesamt steht den Landesmitteln ein Bruttowertschöpfungseffekt der Hochschulen in doppelter Höhe, etwa 800 Millionen Euro, der initialen Mittelaufwendung des Landes gegenüber.

Wesentlich zur Verstärkung des regionalen Wertschöpfungseffektes sind in erster Linie zwei Hebel (vgl. Abbildung 4-1): Erstens werden von den Hochschulen in bedeutendem Umfang Drittmittel eingeworben (105,2 Millionen Euro im Jahr 2016). Die im bundesweiten Vergleich herausragende Drittmittelstärke Brandenburger Fachhochschulen ist hier hervorzuheben (vgl. Abschnitt 2.2.4). Zweitens leisten

die Konsumausgaben der Studierenden in Höhe von landesweit 317,2 Millionen Euro einen entscheidenden Beitrag zur Erhöhung der regionalen Wertschöpfung über die unmittelbaren Ausgaben der Hochschulen hinaus. Beide Ausgabenhebel wirken nicht nur im direkten und indirekten Effekt auf die lokale Wertschöpfung und Beschäftigung, sondern induzieren auch Einkommen und damit verbunden eine gestiegene Konsumnachfrage vor Ort.

Abbildung 4-1:
Ausgaben der Studierenden und Drittmittel verstärken die positiven regionalökonomischen Nachfrageeffekte der Hochschulen (Hebelwirkung)



Quelle: DIW Econ.

Zu beachten ist darüber hinaus, dass die Berechnungen ausschließlich die Hochschulen, Studierenden und verbundenen Unternehmen berücksichtigen, nicht aber kooperierende außeruniversitäre Forschungsinstitute. Wenn deren Existenz unmittelbar von den Hochschulen abhängt, sind von ihnen ausgelöste wirtschaftliche Impulse zusätzlich auf die Hochschulen zurückzuführen. Entsprechend handelt es sich bei den Analyseergebnissen um einen unteren Rand der tatsächlichen regionalökonomischen Wirkkraft der Hochschulen.

Insgesamt zeigt die Analyse der regionalökonomischen Impulse durch die Nachfrage der Brandenburger Hochschulen und Studierenden, dass die Aktivitäten der Hochschulen nicht nur als langfristige Investitionen in Wissen und Innovation zu sehen sind. Vielmehr leisten Hochschulen schon in der kurzen Frist einen substantiellen Beitrag zur regionalen Wirtschaftskraft, indem sie – verstärkt durch die Hebel Drittmittel und Studierendenausgaben – Arbeitsplätze und Wertschöpfung generieren.

Bildung, Forschung und Entwicklung sowie die daraus resultierenden Innovationen sind ein wesentlicher Treiber für Wirtschaftswachstum und eigentliches Ziel des Hochschulbetriebs. Hochschulen sind entscheidende Akteure regionaler Innovationssysteme. In Hochschulen wird Wissen generiert, das über verschiedenen Kanäle in die regionale Wirtschaft transferiert wird. Die Wissenstransferaktivitäten der Hochschulen in Brandenburg in die Wirtschaft reichen von einem dualen Studienangebot über Netzwerkaktivitäten mit lokalen Unternehmen und Ausgründungen bis hin zur gemeinsamen Erforschung und Entwicklung neuer Produkte und Prozesse.

In vorliegender Studie wurden die wirtschaftlichen Effekte des Transfers von Wissen über Humankapital und Forschungskapital in die Brandenburger Wirtschaft untersucht und quantifiziert. **Personengebundenes** Wissen wird transferiert, wenn AbsolventInnen von Hochschulen in den Arbeitsmarkt eintreten und ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in die Produktionsprozesse einbringen. Da die Arbeitsproduktivität von HochschulabsolventInnen im Durchschnitt deutlich höher ist als die von Personen ohne Hochschulabschluss, leisten die AbsolventInnen der Brandenburger Hochschulen einen verhältnismäßig großen Beitrag zur Brandenburger Wirtschaftsleistung. Die positiven wirtschaftlichen Beiträge des von den Brandenburger Hochschulen generierten Humankapitals werden zwar dadurch limitiert, dass ein hoher Anteil der AbsolventInnen nach dem Studium in anderen Regionen eine Beschäftigung aufnimmt. Dies liegt auch darin begründet, dass – aufgrund der Kleinteiligkeit der Brandenburger Wirtschaft – vor Ort nur wenige hochbezahlte und karriereversprechende Arbeitsplätze in Großunternehmen und internationalen Konzernen verfügbar sind. In diesem Sinne ist die Absorptionsfähigkeit der Brandenburger Wirtschaft ein beschränkender Faktor. Diese Problematik darf jedoch nicht zu dem Fehlschluss führen, dass Investitionen in die Hochschulen wenig nutzbringend seien. Im Gegenteil stellt ein großes Angebot gut qualifizierter HochschulabsolventInnen eine wichtige Grundlage dar, die für die Entwicklung einer leistungsfähigen Wirtschaftsstruktur von entscheidender Bedeutung ist.

Durch die Hochschulen generiertes **personengebundenes** Wissen in Form von Forschungsergebnissen wird produktiv wirksam, wenn Unternehmen auf ihrer Basis Prozesse optimieren oder neue Produkte und Geschäftsmodelle kreieren. Auf Basis der Erkenntnisse der Literatur über den Beitrag von Forschungskapital zur Wirtschaftsleistung einer Region kann im Rahmen der vorliegenden Studie abgeschätzt werden, dass die Brandenburger Hochschulen in den vergangenen Jahren einen messbaren Beitrag zur wirtschaftlichen Entwicklung Brandenburgs geleistet haben. Im Jahr 2016 erhöhte das von den Hochschulen generierte Forschungskapital die Wirtschaftsleistung um rund 959 Millionen Euro.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass der unmittelbare Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekt des Betriebs der Brandenburger Hochschulen auf die Brandenburger Wirtschaft die Aufwendungen des

Landes deutlich übersteigt. Zweitens sorgen die Hochschulen durch die Ausbildung ihrer AbsolventInnen für ein weites Angebot hochproduktiver Arbeitskräfte und legen so die Grundlage für eine positive wirtschaftliche Entwicklung der Region. Darüber hinaus bedingt das in Forschung und Entwicklung der Hochschulen und ihrer Kooperationspartner generierte personenungebundene Wissen Dynamik und Innovationskraft der regionalen Wirtschaft. Angesichts des zügig voranschreitenden Übergangs in eine wissens- und technologiebasierte Wirtschaft und Gesellschaft leisten die Hochschulen im Land Brandenburg einen zentralen Beitrag für Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Wohlstand in Brandenburg.

Anhang

Anhang A: Die Effekte der Brandenburger Hochschulen im Vergleich zu den Effekten anderer Hochschulen

DIW Econ hat in verschiedenen Bundesländern die Effekte anderer Hochschulen auf Bruttowertschöpfung und Beschäftigung der jeweiligen Regionen untersucht. Ein direkter Vergleich der absoluten Effekte ist jedoch nur bedingt sinnvoll, da die Studierendenzahlen und (Forschungs-)Budgets der Hochschulen unterschiedlich hoch sind. So ist insbesondere der direkte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekt weitgehend durch die Gehälter und die Zahl der Beschäftigten der Hochschulen bestimmt und damit sehr eng an die Größe der Hochschule geknüpft.

Für die Beurteilung des regionalökonomischen Nutzens einer Hochschule ist es aufschlussreicher, die Verhältnisse zwischen indirektem/induziertem und direktem Effekt auf Wertschöpfung und Beschäftigung sowie zwischen öffentlicher Mittelaufwendung des Landes und insgesamt angestoßener Bruttowertschöpfung zu betrachten. Diese Kenngrößen spiegeln wider, inwieweit der Hochschulbetrieb zusätzliche Mittel Dritter anzieht und diese zusätzliche Nachfrage sich tatsächlich in einer Stärkung der regionalen Wirtschaft niederschlägt. Entsprechende Kennzahlen sind im unteren Bereich der Tabellen A - 1 und A - 2 dargestellt.

In Bezug auf das Verhältnis von indirekter und induzierter zu direkter Wertschöpfung (abgebildet durch Löhne und Gehälter des Universitätspersonals) befinden sich die Brandenburger Hochschulen insgesamt in einer ähnlichen Größenordnung wie z.B. die Universität Hamburg. 100 Euro direkter Wertschöpfung durch die Universität gehen mit mehr als 130 Euro zusätzlicher Wertschöpfung über indirekte Vorleistungseffekte und induzierte Einkommenseffekte einher. Der entsprechende Koeffizient der Berliner Universitäten liegt nur bei knapp 90 Euro. Die Fachhochschulen THB, FHP, THW und HNEE tragen deutlich überdurchschnittlich zu diesem Effekt bei, wie Tabelle A - 2 zeigt. Das Verhältnis der durch indirekte und induzierte Effekte ausgelösten Beschäftigung zur direkten Beschäftigung durch die Brandenburger Hochschulen ist mit 0,8 vergleichbar mit dem der Berliner Universitäten. Die THB weist mit 1,5 einen deutlich überdurchschnittlichen Multiplikator auf.

Im Vergleich der gesamten Bruttowertschöpfung relativ zur jeweiligen Grundfinanzierung liegt die Kennzahl der Brandenburger Hochschulen mit 2,0 ähnlich hoch wie die der Berliner Universitäten.

Tabelle A - 1:
Vergleich der regionalökonomischen Effekte ausgewählter Hochschulen

	Hochschulen Brandenburg	Friedrich- Schiller-Uni- versität Jena	Universität Hamburg	sonstige Hamburger Hochschu- len ¹	Bremer Hochschu- len ²	Berliner Uni- versitäten ³
Bezugsjahr	2016	2013	2012	2013	2012	2011
Bezugsregion	Land Brandenburg	Land Thüringen	Freie und Hansestadt Hamburg	Freie und Hansestadt Hamburg	Freie Hanse- stadt Bre- men	Land Berlin
Bruttowertschöpfung (in Millionen Euro)						
Insgesamt	803,1	354,5	657,2	678,0	563,5	1.666,5
Direkter Effekt	344,4	161,4	279,1	301,7	272,8	881,0
Indirekter Effekt	243,3	114,0	221,9	223,0	183,1	412,7
Induzierter Effekt	215,4	79,1	156,2	153,2	107,6	372,7
Beschäftigung (in Beschäftigungsverhältnissen bzw. Personen)						
Insgesamt	18.416	7.032	11.357	10.883	10.602	24.746
Direkter Effekt	9.967	3.415	5.902	5.130	5.700	14.353
Indirekter Effekt	4.542	1.847	3.310	3.646	2.676	5.443
Induzierter Effekt	3.907	1.770	2.145	2.107	2.227	4.950
Grundfinanzierung, bzw. Landesmittel (in Millionen Euro)						
	395,3 ⁴	175,5	301,4	324,7	203,8	835,9
Kennzahlen						
Bruttowertschöpfung (indi- rekt und induziert) je 100 Euro Personalkosten	133,2	119,7	135,5	124,7	106,6	89,1
Erwerbstätige (indirekt und induziert) je direkt Beschäf- tigte	0,8	1,1	0,9	1,1	0,9	0,7
Bruttowertschöpfung (ge- samt) je Euro Landesmittel	2,0	2,0	2,2	2,1	2,8	2,0

¹ Sonstige Hamburger Hochschulen umfassen: Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW), Technische Universität Hamburg-Hamm (TUHH), HafenCity Universität Hamburg (HCU), Hochschule für Musik und Theater (HfMT), Hochschule für Bildende Künste (HfbK)

² Jacobs University, Universität Bremen, Hochschule für Künste Bremen und die Hochschulen Bremen und Bremerhaven.

³ Freie Universität, Humboldt-Universität, Technische Universität und die Universität der Künste.

⁴ Baumittel sind enthalten.

Rundungsbedingte Abweichungen möglich.

Quelle: DIW Econ.

Tabelle A - 2:
Gegenüberstellung der Kennzahlen der einzelnen Brandenburger Hochschulen

	BTU	UP	EUV	Filmuni	FHP	HNEE	THB	THW
Bruttowertschöpfung (in Millionen Euro)								
Insgesamt	212,4	325,7	72,0	20,5	48,3	33,4	38,6	52,0
Direkter Effekt	92,8	142,2	31,5	10,9	18,9	13,5	14,0	20,6
Indirekter Effekt	59,2	97,7	22,1	4,7	17,4	10,7	13,4	18,2
Induzierter Effekt	60,5	85,8	18,4	5,0	12,0	9,2	11,2	13,2
Beschäftigung (in Beschäftigungsverhältnissen bzw. Personen)								
Insgesamt	4.280	7.994	1.726	440	1.152	981	757	1.086
Direkter Effekt	2.107	4.619	968	251	588	615	306	513
Indirekter Effekt	1.075	1.818	425	99	345	199	247	334
Induzierter Effekt	1.098	1.557	333	90	219	167	204	239
Grundfinanzierung, bzw. Landesmittel inkl. Baumittel (in Millionen Euro)								
	85,6	178,4	37,0	17,5	25,6	14,9	16,9	19,5
Kennzahlen								
Bruttowertschöpfung (indirekt und induziert) je 100 Euro Personalkosten	129,0	129,0	128,6	89,0	155,3	148,0	175,8	152,2
Erwerbstätige (indirekt und induziert) je direkt Beschäftigte	1,0	0,7	0,8	0,8	1,0	0,6	1,5	1,1
Bruttowertschöpfung (gesamt) je Euro Landesmittel	2,5	1,8	1,9	1,2	1,9	2,2	2,3	2,7

Quelle: DIW Econ.

Anhang B: Bezugnahme auf die Ergebnisse in Emrich et al. (2016)

Im vergangenen Jahr ist im Universitätsverlag Potsdam eine Studie der Autoren Eike Emrich, Freya Gassmann und Konstantin Herrmann (im Folgenden: Emrich et al.) erschienen, die die Wirkung der UP hinsichtlich einer breiten Auswahl sozioökonomischer Aspekte untersucht. Einige Inhalte der Studie sind hinsichtlich Fragestellung und Herangehensweise vergleichbar mit der vorliegenden Analyse durch DIW Econ (im Folgenden: die vorliegende Studie). So enthält Teil 3 der Studie von Emrich et al. in den Abschnitten 5 und 6 eine Abschätzung der Einkommens- und Beschäftigungseffekte durch die MitarbeiterInnen, Ausgaben und Studierenden der Universität Potsdam auf die regionale Wirtschaft. Grundlage dieser Berechnungen sind Daten der Universität und Studierenden zu den Bezugsjahren 2013 bis 2015. Es folgt eine Gegenüberstellung einiger Ergebnisse sowie Methoden und Begriffsabgrenzungen.

Direkter Effekt auf Einkommen bzw. Bruttowertschöpfung und Beschäftigung

Vergleich der Methodik

Der direkte Einkommenseffekt in Emrich et al. wird anders als in der vorliegenden Studie über die Universität Potsdam hinaus auch für die mit der Universität kooperierenden Forschungsinstitute berechnet, beruhend auf dem Gedanken, dass deren Tätigkeit vor Ort unmittelbar durch die Universität bedingt wird. Darüber hinaus wird in Emrich et al. als Einkommen jedoch nur das Bruttoeinkommen der UP-MitarbeiterInnen verstanden. Die vorliegende Studie hingegen berücksichtigt auch den Arbeitgeberanteil an den Sozialversicherungsbeiträgen, da dieser ebenfalls wertschöpfungsrelevant ist.

Weiterhin weisen Emrich et al. schon in der Bestimmung des direkten Einkommens- und Beschäftigungseffekts einen vom Gesamteffekt abweichenden Regionalanteil aus. In der vorliegenden Studie entsprechen hingegen die von den Hochschulen ausgehenden direkten Effekte vollständig als regional wirksam eingeordnet. Grund hierfür ist, dass Bruttowertschöpfung und Beschäftigung dem Konzept nach unabhängig vom Wohnort der Erwerbstätigen am Arbeitsort anfällt und unmittelbar die Brandenburger Wirtschaftsleistung erhöht. Damit werden direkte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, genau wie die resultierenden öffentlichen Einnahmen, grundsätzlich als regionalwirksam eingeordnet. (Für die Berechnung der induzierten Effekte wird der Wohnort der Beschäftigten berücksichtigt.)

Ergebnisse

Der in Emrich et al. berechnete direkte Einkommenseffekt, basierend auf den Bruttoeinkommen der Universitätsbeschäftigten, beträgt 100,7 Millionen Euro, wovon 58,4 Millionen Euro als Einkommen im Land Brandenburg verbleiben. Der Umfang der Einkommenseffekte wird abgeleitet von Personalkosten in Höhe von etwa 127 Millionen Euro.

Der von der UP ausgehende direkte Bruttowertschöpfungseffekt beträgt der vorliegenden Studie folgend 142,2 Millionen Euro. Die Summe berücksichtigt in erster Linie die gesamten Personalausgaben der Universität in Höhe von 139,9 Millionen Euro im Jahr 2016, ergänzt um die geschätzte Bruttowertschöpfung der verbundenen UP Transfer GmbH.

Der direkte Beschäftigungseffekt wird in Emrich et al. für das Jahr 2013 mit 4.479 Stellen an der UP beziffert, von denen mit 2.598 etwas mehr als die Hälfte auf MitarbeiterInnen mit Wohnsitz im Land Brandenburg entfällt. Der vorliegenden Studie liegen Daten für das Jahr 2016 zugrunde, die mit 4.619 Stellen von einer leicht gestiegenen Beschäftigung ausgehen. Vergleichbar mit der Bruttowertschöpfung nimmt die vorliegende Studie die regionale Differenzierung im Rahmen des direkten Effektes auf die Erwerbstätigkeit nicht vor, sondern geht vom Arbeitsortkonzept aus, welches in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen gängig ist.

Indirekter Effekt auf Einkommen bzw. Bruttowertschöpfung und Beschäftigung

Vergleich der Methodik

In der Berechnung der indirekten Effekte auf Einkommen sowie Bruttowertschöpfung und Beschäftigung unterscheiden sich die vorliegende Studie und Emrich et al. konzeptionell deutlich.

Wiederum umfasst der Einkommenseffekt in Emrich et al. ausschließlich Bruttoarbeitsentgelte, wohingegen die vorliegende Studie die gesamte Bruttowertschöpfung berücksichtigt, die aus der Produktion der nachgefragten Güter und Dienstleistungen erwächst, also auch Arbeitgeberanteile an Sozialabgaben sowie Kapitaleinkommen,.

Anders als in der vorliegenden Studie erfolgt die Schätzung des indirekten Effektes auf das Einkommen anhand der Beschäftigungswirkung, die durch die Güter- und Dienstleistungsnachfrage angestoßen wird. Die Nachfrage wird anhand von Befragungsdaten auf 5 Branchen (das Verarbeitende Gewerbe, den Handel, das Gastgewerbe, Dienstleistungen und das Baugewerbe) aufgeteilt. Für diese wird auf Basis von branchenspezifischen Arbeitsplatzkoeffizienten die Zahl der zur Produktion der Güter und

Dienstleistungen benötigten Arbeitsplätze abgeschätzt. Die Berechnung des Einkommenseffekts beruht wiederum auf branchenspezifischen durchschnittlichen Bruttoeinkommen im Land Brandenburg im Jahr 2014.²⁵

Die Berechnungen in der vorliegenden Studie basieren hingegen auf einem umfassenden Input-Output-Modell. Hierfür wird die Güter- und Dienstleistungsnachfrage in 72 Produktionsbereiche der deutschen Volkswirtschaft aufgeteilt (gemäß Informationen der Hochschulen sowie Statistiken zur Konsumstruktur der Studierenden, verknüpft mit Konsumstrukturdaten aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung). Zudem werden auf Basis der aktuellsten verfügbaren wirtschaftsstrukturellen Daten des Statistischen Bundesamtes Vorleistungsbezüge auf sämtlichen Stufen der Wertschöpfungsketten berücksichtigt. Dies ermöglicht einerseits einen substantiellen Genauigkeitsgewinn bezüglich der mit der Nachfrage verbundenen Bruttowertschöpfung und Erwerbstätigkeit, da spezifische Koeffizienten für jeden Produktionsbereich verwendet werden. Andererseits ist die Berechnung des indirekten Effekts in der vorliegenden Studie umfassend, da durch die Modellierung berücksichtigt wird, dass auch die Vorleistungen zur Deckung der Nachfrage wiederum mit Wertschöpfung und Beschäftigung verbunden sind. Mithilfe der Erweiterung des Modells auf Basis von Beschäftigten- und Handelsstatistiken kann eine regionalspezifische Betrachtung entlang der gesamten Wertschöpfungskette erfolgen.

Weiterhin dient in Emrich et al. der Konsum der MitarbeiterInnen der Universität (und Forschungsinstitute) als Komponente zur Berechnung des indirekten Effekts. Entsprechend werden in Emrich et al. die Zahlungen an die MitarbeiterInnen der UP sowohl einkommensseitig im direkten Effekt als auch verwendungsseitig im indirekten Effekt berücksichtigt, weshalb beide Effekte nicht addiert werden sollten. Demgegenüber wird die positive Wirkung der erzeugten Einkommen auf die regionale Konsumnachfrage in der vorliegenden DIW-Econ-Studie im Rahmen einer Multiplikatoranalyse vollständig im induzierten Effekt abgebildet. Anders verhält es sich bei den Studierenden der UP: Deren Ausgaben zur Lebenshaltung vor Ort fallen weitestgehend zusätzlich zu den Aktivitäten der Universität an, sodass die Wirkung dieser Güter- und Dienstleistungsnachfrage, entsprechend derer der Universität selbst, in der vorliegenden Studie wie auch in Emrich et al. im indirekten Effekt berücksichtigt wird.

²⁵ Die Methodik ist angelehnt an Knappe (2006), wobei die Arbeitsplatzkoeffizienten des Jahres 2006 inflationsbereinigt, jedoch nicht an strukturelle Veränderungen angepasst werden.

Ergebnisse

Emrich et al. und die vorliegende Studie gehen von vergleichbar hohen Ausgaben und ähnlichen Quoten der regionalen Wirksamkeit aus:

- Die als regional wirksam angenommenen Studierendenausgaben betragen in Emrich et al. etwa 104 Millionen Euro. DIW Econ geht von rund 127 Millionen Euro im Jahr 2016 aus. Die Differenz ist zum einen auf eine gestiegene Studierendenzahl zurückzuführen, zum anderen ist die regional verausgabte Summe pro Studierenden etwas höher angesetzt.²⁶
- Die Ausgaben der UP für Betriebsmittel, Investitionen und Bau betragen bei Emrich et al. 43,3 Millionen Euro, wovon 47 Prozent (20,3 Millionen Euro) regional verausgabt werden. Dem gegenüber stehen Ausgaben in Höhe von 49,5 Millionen Euro in der vorliegenden Studie, wovon 48 Prozent (24,5 Millionen) als regional wirksam angenommen werden.

Da DIW Econ anders als Emrich et al. nicht ausschließlich Bruttoarbeitseinkommen, sondern die gesamte Bruttowertschöpfung aus der Produktion der Güter und Dienstleistungen berücksichtigt, weichen die Ergebnisse der Studien substantiell voneinander ab. Hinzu kommt, dass DIW Econ sämtliche Vorleistungsstufen entlang der Wertschöpfungskette berücksichtigen kann. Letzteres wirkt sich auch auf die Höhe des berechneten Beschäftigungseffektes aus, für der erstgenannte Faktor nicht relevant ist. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte in Emrich et al. in Vollzeitäquivalenten angegeben werden, wohingegen DIW Econ auf das in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen gängige Maß der Erwerbstätigen²⁷ zurückgreift.

- In Emrich et al. wird der indirekte Einkommenseffekt durch die Konsumnachfrage der Beschäftigten der UP auf 10,5 Millionen Euro geschätzt.²⁸ Aus konzeptionellen Gründen kann hier kein Ergebnisvergleich mit der vorliegenden Studie erfolgen. Die vorliegende Studie berücksichtigt den Konsum der Universitätsbeschäftigten im Rahmen des induzierten Effekts, der sich aus der Gesamtheit der direkt und indirekt erzeugten Einkommen speist.

²⁶ Emrich et al: pauschal 450 Euro pro Monat. Die vorliegende Studie: vor Ort bzw. auswärts wohnende Studierende 884 bzw. 311 Euro pro Monat (exklusive etwa 20 Euro Semesterbeitrag), im Schnitt 518 Euro.

²⁷ Zu den Erwerbstätigen zählen alle Personen, die als Arbeitnehmer oder als Selbstständige bzw. mithelfende Familienangehörige eine auf wirtschaftlichen Erwerb gerichtete Tätigkeit ausüben, unabhängig vom Umfang dieser Tätigkeit (vgl. Statistisches Bundesamt, Glossar zur VGR unter https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/VGR/_Doorpage/Glossar_VGR.html).

²⁸ Hinzu kommen äquivalent 14,1 Millionen Euro über die Beschäftigten der kooperierenden Forschungsinstitute, welche in der vorliegenden Studie nicht Teil der Analyse sind.

- In Emrich et al. werden indirekte Einkommenseffekte durch den regionalen Anteil des Konsums der Studierenden in Höhe von 30,5 Millionen Euro ausgewiesen, verbunden mit Beschäftigung im Umfang von 911 Vollzeitäquivalenten. Die indirekten Effekte auf die Bruttowertschöpfung in Brandenburg gemäß der vorliegenden Studie belaufen sich auf 80,5 Millionen Euro, verbunden mit den Arbeitsplätzen von 1.476 Erwerbstätigen.
- Durch sonstige Ausgaben der UP für Betriebsmittel, Investitionen und Bauten werden gemäß Emrich et al. indirekt Einkommen in Höhe von 4,9 Millionen in Brandenburg erzeugt, verbunden mit Beschäftigung im Umfang von 147 Vollzeitäquivalenten. Die vorliegende Studie berechnet dagegen einen indirekten Bruttowertschöpfungseffekt in Höhe von 16,6 Millionen Euro, verbunden mit den Arbeitsplätzen von 330 Erwerbstätigen.²⁹

Wesentliche Treiber der hohen Differenzen sind die umfassende, über Bruttolöhne und -gehälter hinausgehende Betrachtung der Bruttowertschöpfung sowie die Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungsketten.

Induzierter Effekt auf Einkommen bzw. Bruttowertschöpfung und Beschäftigung

Vergleich der Methodik

Konzeptionell basiert die Multiplikatoranalyse zur Bestimmung der induzierten Effekte in Emrich et al. sowie auch in der vorliegenden Studie auf dem Zusammenhang, dass mit Einkommenssteigerungen grundsätzlich die wiederum die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen steigt. Daher muss eine Abschätzung vorgenommen werden, inwieweit die im direkten und indirekten Effekt ermittelten Einkommenssteigerungen sich in erhöhter regionaler Konsumnachfrage niederschlagen.

Emrich et al. setzen zur Bestimmung des induzierten Effekts einen aus Knappe (2006) übernommenen Multiplikator von 0,16 auf die Summe von direkten und indirekten Einkommenseffekten an. Dieser Multiplikator wird unabhängig von der regionalen Abgrenzung für die Gesamteffekte sowie für die landesweiten Effekte angesetzt. Zu berücksichtigen ist wiederum die Definition der Zielgrößen: Emrich et al. untersuchen ausschließlich Bruttoarbeitseinkommen. Zur Bestimmung des induzierten Beschäftigungseffekts ziehen Emrich et al. das durchschnittliche Bruttoeinkommen in Brandenburg heran.

²⁹ Hinzu kommen noch etwa 0,5 Millionen Euro Bruttowertschöpfung bzw. 12 Erwerbstätige, die auf die UP Transfer GmbH zurückzuführen sind.

Der Multiplikator, den die vorliegende Studie auf die Summe von direkten und indirekten Effekten ansetzt, berücksichtigt den Anteil der vor Ort wohnhaften Beschäftigten, die Höhe der auf Einkommen zu leistenden Abgaben, der Sparquote der Brandenburger Bevölkerung und dem Importanteil von Gütern und Dienstleistungen nach Brandenburg. Die Informationen beruhen auf aktuellen Statistiken des Statistischen Bundesamts und der Statistischen Ämter der Länder. Der resultierende Multiplikator zur Bestimmung des induzierten Effekts auf direkt und indirekt angestoßene Bruttowertschöpfung der UP beläuft sich auf etwa 0,36. Der zugehörige induzierte Beschäftigungseffekt legt das aktuelle durchschnittliche Verhältnis von Bruttowertschöpfung zu Erwerbstätigen in Brandenburg zugrunde.

Ergebnisse

Das zusätzlich induzierte Einkommen in Brandenburg beläuft sich gemäß Emrich et al. so auf 7,4 Millionen Euro in Brandenburg. Die vorliegende Studie weist dagegen einen induzierten Effekt auf die regionale Bruttowertschöpfung in Höhe von 85,8 Millionen Euro aus. Wegen der unterschiedlichen zugrunde gelegten Einkommenskonzepte und Berechnungsansätze zur Bestimmung der indirekten Nachfrageeffekte in den betrachteten Studien ist ein Vergleich der Ergebnisse jedoch kaum sinnvoll. Der induzierte Effekt beruht unmittelbar auf den berechneten direkten und indirekten Effekten auf Wertschöpfung und Beschäftigung und repliziert daher die diesbezüglichen Abweichungen der Ergebnisse.

Anhang C: Schätzung der Produktivität des Wissenskaptals

Mit Hilfe einer ökonometrischen Analyse wird untersucht, ob sich ein Einfluss des Wissenskaptals auf das Wirtschaftswachstum bestätigen lässt und wie groß dieser ausfällt. Es wird eine Produktionsfunktion zugrunde gelegt, die neben den klassischen Produktionsfaktoren Arbeit und physischem Kapital das Forschungskapital als dritten Produktionsfaktor enthält. Wir schätzen eine Gleichung der Form

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 F_{it} + e_{it},$$

wobei Y für das Bruttoinlandsprodukt, K für den physischen Kapitalstock, L für Arbeit und F für den Forschungskapitalstock in Bundesland i zum Zeitpunkt t steht. Alle Werte sind dabei logarithmiert. Es werden Daten für Deutschland auf Ebene der Bundesländer im Zeitraum 1995-2015 zugrunde gelegt. Wir sind daran interessiert, Veränderungen des Bruttoinlandsprodukts durch Veränderungen im Forschungskapitalstock zu erklären. Der Koeffizient von Interesse ist β_3 . Neben der oben genannten Gleichung schätzen wir Spezifikationen, die einen Interaktionsterm zwischen dem Kapitalstock und einer Dummyvariable, die den Wert 1 für Brandenburg annimmt, enthalten. Mit diesem Ansatz kann untersucht werden, ob der Zusammenhang zwischen Forschungskapital und Wirtschaftsentwicklung in Brandenburg vom Durchschnittseffekt in den anderen Bundesländern abweicht.

Tabelle A - 3 präsentiert die Ergebnisse der empirischen Analyse mit verschiedenen Schätzmethoden. In den Spalten (1) und (2) stehen die Ergebnisse einer einfachen Kleinste-Quadrate-Regression („pooled OLS“). In den Spalten (3) - (7) schätzen wir Spezifikationen, die die Panelstruktur der Daten ausnutzen, um unbeobachtete Faktoren, die in Spezifikation (1) und (2) die Ergebnisse verzerren können, zu adressieren („random effects“ und „within“-Spezifikationen). Um zu testen, ob Forschungskapital zeitverzögert eine Wirkung auf das BIP entfaltet, zeigen (6) und (7) Spezifikationen, in denen der Forschungskapitalstock mit einem und mit fünf Jahren Verzögerung (englisch „lag“) in die Schätzgleichung einfließen. Weiterhin enthalten den meisten Spezifikationen Kontrollterme für zeitkonstante Effekte, wie zum Beispiel einen Einbruch durch die Finanz- und Wirtschaftskrise. In Spalte (8) nutzen wir den „General Method of Moments“-Ansatz, um dynamische Effekte besser in den Gleichungen widerzuspiegeln. Als weitere unabhängige Bestimmungsgröße des BIP in der aktuellen Periode fließt die Höhe des BIP aus der Vorperiode ein. Außerdem werden bei diesem Ansatz zeitverzögerte Werte der unabhängigen Variablen genutzt, um Verzerrungen der geschätzten Koeffizienten mit Hilfe eines Instrumentenvariablenansatzes zu eliminieren. Der „General Method of Moments“-Ansatz wird in der

Literatur von allen hier präsentierten als der robusteste Ansatz angesehen, d.h., dass er am wenigsten anfällig gegenüber systematischen Verzerrungen ist (vgl. Belitz et al. 2015).

Im Ergebnis ermitteln wir in den von uns wegen ihrer statischen Eigenschaften bevorzugten Spezifikationen (5) und (8) eine Elastizität des Wissenskapitals von 0,06. Das bedeutet, dass eine einprozentige Erhöhung des Wissenskapitalstocks zu einer Erhöhung des Bruttoinlandsprodukts um 0,06 Prozent führt. In Spalte (5) ist dieser Effekt statistisch signifikant von null verschieden, in Spalte (8) gilt dies nicht. Mit Hilfe der Interaktionsterme finden wir keine Evidenz dafür, dass der Zusammenhang zwischen Wissenskapital und Wirtschaftsleistung in Brandenburg vom gesamtdeutschen Durchschnittseffekt abweicht (Spalten 2 und 4).

Tabelle A - 3:
Ergebnisse der Schätzung der Elastizität des Forschungskapitals auf Ebene deutscher Bundesländer, 1995-2015, abhängige Variable: reales BIP

	Pooled OLS		Random Effects		Within-Schätzung mit 0, 1 und 5 Lags in den FuE-Kapitalstöcken			GMM- Schätzung
	(1)	(2)	(3)	(4)	0 lags (5)	1 lag (6)	5 lags (7)	(8)
BIP der Vorperiode								0,56*** -0,12
Physisches Kapital	-0,07 (0,07)	-0,07 (0,08)	0,27*** (0,03)	-0,07 (0,08)	0,35*** (0,03)	0,33*** (0,04)	0,21*** (0,06)	0,07 (0,09)
Arbeit (Anzahl der Er- werbstätigen)	0,51*** (0,02)	0,52*** (0,02)	0,73*** (0,04)	0,52*** (0,02)	0,62*** (0,04)	0,61*** (0,04)	0,49*** (0,06)	0,30*** (0,1)
Wissenskapital	0,41*** (0,02)	0,40*** (0,02)	0,10*** (0,02)	0,40*** (0,02)	0,06*** (0,02)	0,06*** (0,02)	0,11*** (0,02)	0,06 (0,07)
Wissenskapital * Brandenburg		-0,01 (0,19)		-0,01 (0,19)				
Zeit-Effekte	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	nein
Bundesland-Effekte	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Beobachtungen	320	320	320	320	320	304	240	304
R2	0,97	0,97	0,97	0,97	0,85	0,84	0,78	

Anmerkung: Die Anzahl der Sterne gibt das Signifikanzniveau des geschätzten Koeffizienten an: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Wenn kein Stern hinter einem Koeffizienten steht, bedeutet dies, dass der Effekt statistisch nicht von null unterschieden werden kann. Standardfehler in Klammern.

Quelle: Berechnungen DIW Econ.

Referenzen

- Aghion, P., Howitt, P., Brant-Collett, M., & García-Peñalosa, C. (1998). *Endogenous growth theory*. MIT press.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2017). *Ergebnisse des Mikrozensus im Land Brandenburg 2016*. Statistischer Bericht A I 10 / A VI 2 – j / 16.
- Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder im Auftrag der Statistischen Ämter der 16 Bundesländer, des Statistischen Bundesamtes und des Bürgeramtes, Statistik und Wahlen, Frankfurt a. M. (2017). *Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2016, Reihe 1 Band 1*. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (im Auftrag der Herausberggemeinschaft), Stuttgart, März 2017.
- Arnold, M., A. Mattes & P. Sander (2014). *Regionale Innovationssysteme im Vergleich*, DIW Wochenbericht Nr. 5.2014.
- Arundel, A. & Geuna, A. (2004). *Proximity and the use of public science by innovative European firms*, *Economics of Innovation and New Technology*, 13, 559-580.
- Belitz, H., S. Junker, A. Schiersch & M. Podstawski (2015). *Wirkung von Forschung und Entwicklung auf das Wirtschaftswachstum*. Gutachten im Auftrag der KfW Bankengruppe, Berlin.
- Berlin Partner für Technologie GmbH & ZAB Zukunftsagentur Brandenburg GmbH (2015). *Erneuerbare Energien in der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg*, online verfügbar unter http://energietechnik-bb.de/sites/default/files/downloads/broschuere-erneuerbare-energien-in-der-hauptstadtregion-berlin-brandenburg-3055_0.pdf, zuletzt abgerufen am 9.1.2018.
- Bundesagentur für Arbeit (2015a). *Betriebe und sozialversicherungspflichtige Beschäftigung, Land Brandenburg*, Stichtag 30. Juni 2015.
- Bundesagentur für Arbeit (2015b). *Betriebe und sozialversicherungspflichtige Beschäftigung, Deutschland*, Stichtag 30. Juni 2015.
- Bundesagentur für Arbeit (2017). *Akademikerinnen und Akademiker, Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt*, Juni 2017.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016). *Bundesbericht Forschung und Innovation - Das Wissenschaftssystem in Brandenburg*. Online verfügbar unter <http://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/de/Brandenburg-1676.html>, zuletzt abgerufen 24.10.2017.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017a). *Bildung auf einen Blick*, OECD-Indikatoren, online verfügbar unter <https://www.bmbf.de/files/deutsch%20-%20final.pdf>; zuletzt abgerufen am 5.1.2018.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017b). *Bildung und Forschung in Zahlen 2017*, Ausgewählte Fakten aus dem Daten-Portal des BMBF, Zeitreihe zu FuE-Ausgaben online verfügbar unter www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.3.xls, zuletzt abgerufen am 4.1.2018.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017). *Jahresbericht zum Stand der deutschen Einheit 2017*.
- Bundesverband Windenergie (2017). Berlin/Brandenburg, Aktueller Status, online verfügbar <https://www.wind-energie.de/verband/landes-und-regionalverbaende/berlin-brandenburg>, zuletzt abgerufen am 17.12.2017.
- Clustermanagement Energietechnik Berlin-Brandenburg (2017). *Die Region voller Energie; Masterplan für das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg*, online verfügbar unter http://energietechnik-bb.de/sites/default/files/downloads/masterplan2017_0.pdf, zuletzt abgerufen am 9.1.2018.
- Clustermanagement Kunststoffe und Chemie Land Brandenburg (2016). *Jahresbericht 2016 zum Ergebnis- und Wirkungsmonitoring. Cluster Kunststoffe und Chemie Brandenburg*, online verfügbar unter http://kunststoffe-chemie-brandenburg.de/sites/default/files/downloads/jb_2016_kuche_final_oeffentlich.pdf, zuletzt abgerufen am 12.01.2018
- Cohen, W.M. & D. Levinthal (1990). *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*, *Administrative Science Quarterly* 35, 128-158.
- DIW Econ (2015). *Die Kleinteiligkeit der Ostdeutschen Wirtschaft, Gibt es spezifische Wachstumshemmnisse für die Bildung größerer Unternehmenseinheiten?* Version: vom 08. Juni 2015, online verfügbar unter https://diw-econ.de/wp-content/uploads/2015/06/DIW-Econ_Kleinteiligkeit-der-ostdeutschen-Wirtschaft_v4.0_online.pdf, zuletzt abgerufen am 8.1.2018.

- Dzhw (2016). *Hochschulabschlüsse nach Bologna, Werdegänge der Bachelor- und Masterabsolvent(inn)en des Prüfungsjahrgangs 2013*.
- Eike Emrich, Freya Gassmann, Konstantin Herrmann (2016). *Die Universität Potsdam in sozioökonomischer Perspektive – Ausgewählte Analysen sozialer und wirtschaftlicher Effekte*. 2016, Universitätsverlag Potsdam.
- Flegg, A. T. & Tohmo, T. (2013). *Regional input-output tables and the FLQ-Formula: A case study of Finland*. *Regional Studies*, 47 (5). S. 703-721.
- Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme (2015). *Potenzialanalyse für nachhaltige organische polymere Materialien und Spezialchemikalien für die Entwicklung einer wertschöpfungsorientierten Kunststoff- und Chemieindustrie in Brandenburg*, Endbericht.
- Goldstein, H. & Drucker, J. (2006). *The Economic Development Impacts of Universities on Regions Do Size and Distance Matter?* *Economic Development Quarterly*, 20, 22-43.
- Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen, J. (2004). *Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries*. *Review of economics and statistics*, 86(4), 883-895.
- Guellec, D. & Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2004). *From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?* *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 353-378.
- Hall, B. H. & J. Mairesse (1995). *Exploring the Relationship between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms*. *Journal of Econometrics* 65: 263-293.
- Hall, B. H., J. Mairesse & P. Mohnen (2010). *Measuring the Returns to R&D*. In *Handbook of the Economics of Innovation*, von Bronwyn H. Hall und Nathan Rosenberg, 1033–1082.
- Haußen, T. & A. Übelmesser (2015). *Mobilität von Hochschulabsolventen in Deutschland*, ifo Dresden berichtet 2/2015.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M. & Henderson, R. (1993). *Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations*, *The Quarterly Journal of Economics*, 108, 577-598.
- Knappe, S. (2006). *Die Regionalwirksamkeit der Wissenschaftseinrichtungen in Potsdam. Eine empirische Analyse wissenschaftsbedingter Beschäftigungs-, Einkommens- und Informationseffekte*. In: Institut für Geographie der Universität Potsdam (Hrsg.): *Praxis Kultur- und Sozialgeographie*, Bd. 40.

- Kronenberg, T., & Többen, J. (2013). *Über die Erstellung regionaler Input-Output-Tabellen und die Verbuchung von Importen*. In: Neuere Anwendungsfelder der Input-Output-Analyse. Tagungsband. Beiträge zum Halleschen Input-Output-Workshop 2012. IWH-Sonderheft 1/2013. Halle (Saale): Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH).
- Landesregierung Brandenburg (2017). *Transferstrategie Brandenburg – Verbesserung der Zusammenarbeit von Wissenschaft mit Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft*.
- Lucas, R. (1988). *On the Mechanics of Economic Development*, Journal of Monetary Economics 22, S.3-42.
- Middendorff, E., Apolinarski, B., Becker, K., Bornkessel, P., Brandt, T., Heißenberg, S. & Poskowsky, J. (2017). *Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2016. 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks – durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung*. Berlin, Juli 2017: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Ministerium für Finanzen Land Brandenburg (2017). *Eckdaten der Landeshaushalte Brandenburgs seit 1991*. Stand: 10.03.2017. Online verfügbar unter http://www.mdf.brandenburg.de/media_fast/4055/Eckdaten%20Landeshaushalt%20seit%201991%20Stand%2010_03_2017.pdf, zuletzt abgerufen 31.10.2017.
- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburg (2017a). *Forschung, Übersicht* laut Onlineauftritt, <http://www.mwfk.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.241248.de>, zuletzt abgerufen 15.12.2017.
- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburg (2017b). *Drei Brandenburger Hochschulen werden „Innovative Hochschulen“*, Pressemitteilung Nr. 252/2017.
- OECD (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris.
- Ponds R., van Oort, F. & Frenken, K. (2010). *Innovations, spillovers and university-industry collaboration: an extended knowledge production function approach*. Journal of economic Geography, 10, S. 231-255.
- Rammer, C. & Schmidt, T. (2003). *Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland*, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15-2004.

- Rammer, C. (2002). *Innovationsverhalten der Unternehmen*, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 12-2003.
- Romer, P. M. (1986). *Increasing Returns and Long-Run Growth*, Journal of Political Economy 94 (5), S.1002-1037.
- Schumpeter, J. (1950). *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*. Bern.
- Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen et al. (2011). *Gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg (innoBB)*, online verfügbar unter http://innobb.de/sites/default/files/downloads/gemeinsame-innovationsstrategie-der-laender-berlin-und-brandenburg-innobb-372_0.pdf, zuletzt abgerufen am 8.1.2018.
- Solow, R. M. (1956). *A contribution to the theory of economic growth*, The Quarterly Journal of Economics, S.65-94.
- Statistisches Bundesamt (2016a): *Drittmitteldefinition, Jährliche und vierteljährliche Hochschulfinanzstatistik*. Stand: 31.12.2016. Online verfügbar unter https://www.stla.sachsen.de/download/Erhebungsboegen/2B_HS_HFS_DM.pdf, zuletzt abgerufen 06.11.2017.
- Statistisches Bundesamt (2016b). *Fachserie 11 Reihe 4.3.2. Bildung und Kultur – Monetäre hochschulstatistische Kennzahlen 2014*. Wiesbaden, September 2016.
- Statistisches Bundesamt (2017a). *Fachserie 18 Reihe 2. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Input-Output-Rechnung 2013 (Revision 2014, Stand: August 2016)*. Wiesbaden, März 2017.
- Statistisches Bundesamt (2017b). *Fachserie 11 Reihe 4.3.2. Bildung und Kultur – Monetäre Hochschulstatistische Kennzahlen 2015*. Wiesbaden, Oktober 2017.
- Statistisches Bundesamt (2017c). *Interne Ausgaben für Forschung und Entwicklung 2015 nach Bundesländern und Sektoren in Millionen Euro*, online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEAusgabenBundeslaenderSektoren.html>, zuletzt abgerufen 19.12.2018.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2017). *Wissenschaftsstatistik, Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) für das Berichtsjahr 2016 nach Größenklassen*, online verfügbar unter <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/5321>, zuletzt abgerufen 19.12.2017.
- Studitemps und Maastricht University (2015). *Fachkraft 2020, 5. Und 6. Erhebung zur wirtschaftlichen und allgemeinen Lebenssituation der Studierenden in Deutschland*.

Technische Hochschule Wildau (2012). *Erneuerbare Energien: TH Wildau schärft Kompetenz*, Pressemitteilung vom 10.05.2012, online verfügbar unter <https://idw-online.de/de/news477031>, zuletzt abgerufen am 9.1.2018.

Ugur, M., E. Trushin, E. Solomon & F. Guidi (2016). *R&D and productivity in OECD firms and industries: A hierarchical meta-regression analysis*. *Research Policy*: 2069–2086.

Varga, A. (2000). *Local Academic Knowledge Transfers and the Concentration of Economic Activity*, *Journal of Regional Science*, 40, 289-309.

Wissenschaftsrat (2016). *Wissens- und Technologietransfer als Gegenstand institutioneller Strategien*, Positionspapier. Drs. 5665-16.