

Strategien für die Forschungslandschaft Lausitz im Strukturwandel

Gutachten im Auftrag des Lausitzer Perspektiven e.V.

Prof. Dr. Wolfram Berger

Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg

Prof. Dr. Jan Schnellenbach

Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg

Cottbus, den 18. September 2017

1. Einleitung

Der für die Lausitz absehbare weitere Verlauf des Strukturwandels impliziert einen Handlungsbedarf im Hinblick auf die weitere regionale Entwicklung. Es ist zwar absehbar, dass die gegenwärtigen Wirtschaftsstrukturen nicht haltbar sind und der Wegfall des Braunkohleabbaus und der von ihm abhängigen Beschäftigung kompensiert werden müssen. Nicht absehbar ist aber bisher, in welcher Form dies passieren wird und welche Industrien sowie Dienstleistungsbereiche an die Stelle der Braunkohle treten werden.

Eine öffentliche Förderung einzelner Branchen, von der man sich einen Aufschwung für die Zukunft erhofft, ist immer mit einer gewissen Anmaßung von Wissen verbunden. Die Erfahrung zeigt, dass vermeintliche Zukunftsbranchen, die massive öffentliche Förderungen erhalten haben, allzu oft letztendlich an der Marktentwicklung gescheitert sind. Ein zu dieser Anmaßung von Wissen alternativer Ansatz versucht, die allgemeinen Voraussetzungen einer Region für Innovation, Unternehmensgründung und regionales Wachstum zu verbessern. Ein denkbarer Ansatzpunkt hierzu ist eine Stärkung der Forschungslandschaft in der Lausitz. Dies kann sowohl die Hochschulen der Region betreffen, als auch eine mögliche Ansiedlung außeruniversitärer Forschungsinstitute.

Im Rahmen dieses Gutachtens soll zunächst überprüft werden, ob vor dem Hintergrund des aktuellen Standes der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung ein solcher Ansatz plausibel ist. Hierzu werden in *Abschnitt 2* die theoretischen Argumente über die mögliche regionalpolitische Bedeutung forschender Organisationen zusammengefasst. Hierzu gehören insbesondere Wissens-Spillover (*Abschnitt 2.1*) und eine Verbreiterung und Vertiefung des regionalen Arbeitsmarktes und einige weitere Eigenschaften regionaler Cluster (*Abschnitt 2.2*). Die spezifische Bedeutung von Universitäten und Forschungseinrichtungen wird dann in *Abschnitt 2.3* diskutiert.

Die theoretischen Argumente sprechen dafür, dass eine forschungsorientierte Herangehensweise an den Aufbau neuer regionaler Wirtschaftsstrukturen eine konstruktive Rolle spielen kann. Dies wird weitgehend durch die empirische Literatur gestützt, die in *Abschnitt 3* ausgewertet wird. In *Abschnitt 4* wird ein Überblick über die aktuelle Situation in der Lausitz gegeben sowie über die möglichen Ansatzpunkte für eine Stärkung der Forschungslandschaft. In *Abschnitt 5* folgen schließlich einige Handlungsempfehlungen, die sich aus der theoretischen und empirischen Literatur sowie aus den Randbedingungen in der Lausitz ergeben.

2. Zur regionalpolitischen Rolle von forschenden Organisationen: Theorie

2.1 Die Bedeutung von Wissens-Spillovern

In der Wachstumstheorie spielt Wissen eine zentrale Rolle für die Erklärung von Produktivitätsfortschritten und den daraus resultierenden Wohlstandszuwächsen (Acemoglu 2008). Dies führt aber unmittelbar zur einer weiteren Frage: Wie kann man aus ökonomischer Sicht den Zuwachs an Wissen erklären und stimulieren, der seinerseits das Produktivitätswachstum beeinflusst? Die Antwort auf diese Frage kann an verschiedenen Stellen ansetzen. Von Bedeutung ist etwa eine ökonomische Theorie der Wissenschaft, welche zum Verständnis der Wissensproduktion in Universitäten und Forschungsinstituten beiträgt (Audretsch et al 2002). Aber auch der Weg des Wissens hin zur ökonomischen Anwendung ist Gegenstand ökonomischer Theorie. Sie befasst sich einerseits mit der Erforschung der Umstände, welche die eigene F&E-Aktivität von Firmen beeinflussen (Hall 2016), aber vor allem auch der Frage, wie Wissen zwischen Unternehmen sowie zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen diffundiert (Döring & Schnellenbach 2006).

Die Frage nach der Verbreitung von Wissen ist keinesfalls trivial. Aus ökonomischer Sicht handelt es sich bei Wissen zunächst scheinbar um ein reines öffentliches Gut. Es ist ohne Rivalität konsumierbar – die Qualität von Wissen nimmt nicht mit der Zahl der Wissenden ab – und es ist von seiner technischen Seite her auch zunächst einmal nicht ohne weiteres ein Ausschluss vom Konsum herstellbar (Romer 1996). Akademisch generiertes Wissen verbreitet sich in der Regel kostenlos über wissenschaftliche Veröffentlichungen, und kommerzielles Wissen ist in der Regel spätestens mit der Markteinführung eines Produktes aus dessen Analyse rekonstruierbar. Ein Patent andererseits sichert zwar exklusive Rechte der kommerziellen Nutzung des patentierten Wissens, zwingt aber gleichzeitig zu seiner Publikation in Form einer Patentschrift. Die Einordnung als öffentliches Gut scheint zumindest eine gute Annäherung zu sein. Allerdings sieht es anders aus, wenn man nur die Phase des F&E-Prozesses vor einer möglichen Patentanmeldung oder Produkteinführung betrachtet: Hier bleibt das relevante Wissen oft an die am F&E-Prozess beteiligten Personen gebunden, die kontrollieren können, welche Information z.B. die Forschungsabteilung eines Unternehmens verlässt. Wissen hat hier noch nicht den Charakter eines reinen öffentlichen Gutes.

Hier setzt die Theorie der Wissens-Spillover an, welche auf die regionale Dimension der ökonomischen Nutzung von Wissen abstellt. Diese regionale Dimension ergibt sich auch in Zeiten digitaler Kommunikation daraus, dass Wissens-Spillover oft an zufällige Interaktionen gebunden sind, die sich naturgemäß in räumlicher Nähe leichter ergeben. Es können sich lokale und regionale Netzwerke von Individuen und Organisationen herausbilden, in denen Wissen immer wieder ausgetauscht wird und die daher stabilisiert werden durch informelle Regeln, zu denen beispielsweise ein (möglicherweise auch nur

stillschweigendes, implizites) Übereinkommen zum vertrauensvollen und reziproken Austausch gehört (Wilkinson und Moore 2000). Räumliche Nähe und direkte Interaktion helfen, solche Netzwerke aufzubauen und zu relativ geringen Transaktionskosten zu unterhalten. Hinzukommt, dass Wissen nicht immer nur durch explizite Kommunikation verbreitet wird, sondern oft auch durch den Wechsel von Personen zwischen Unternehmen oder zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Besondere Relevanz hat dies, wenn es sich um „*tacit knowledge*“ handelt, also grob übersetzt um das aus Erfahrung gewonnene, aber verbal nicht oder nur schwer zu kommunizierende Wissen, wie bestimmte Probleme zu lösen oder Aufgaben zu erledigen sind (bereits Polanyi 1967).

Für Unternehmen kann die Möglichkeit, von Wissens-Spillovern zu profitieren, ein Anreiz sein, die regionale Nähe zu anderen Unternehmen oder zu Forschungseinrichtungen gezielt zu suchen. In diesem Fall ist die Herausbildung regionaler Cluster also neben anderen Faktoren auch damit zu erklären, dass Unternehmen hoffen, dass räumliche Nähe ihnen den Zugang zu relevantem Wissen erleichtern wird (Grossman & Helpman 1991). Dabei steht in der Regel weniger ein konkretes Projekt im Zentrum des Interesses als das Vorhaben, dort präsent zu sein, wo man für die Zukunft für die eigenen Arbeitsgebiete bedeutsame Entwicklungen erwartet.

Bemerkenswert ist, dass nicht nur die räumliche Nähe mehrerer Unternehmen eine Rolle für die tatsächliche Bedeutung von Wissens-Spillovern spielt. Saxenian (1994) kommt beispielsweise bei einem Vergleich von Clustern zu dem Ergebnis, dass im bekannten Fall des Silicon Valley die Kultur des sich spontan ergebenden Austauschs besonders ausgeprägt war. Wie sich eine solche Kultur entwickelt, ist aber nur sehr eingeschränkt wirtschafts- und regionalpolitisch beeinflussbar und zu einem erheblichen Teil von der Interaktion der beteiligten Personen selbst abhängig. Man kann hier ex ante von einer Situation mit mehreren möglichen Gleichgewichten sprechen, bei denen dann auch Pfadabhängigkeiten eine Rolle spielen: Wie kooperationsfreudig die weiteren Akteure sind, die eine Region anziehen wird, hängt von der Art der Akteure ab, die bereits dort sind.

Wichtig ist schließlich auch zu berücksichtigen, dass es Grenzen der durch Wissens-Spillover induzierten Agglomeration von Unternehmen gibt. Dies hängt natürlich damit zusammen, dass manche Produktionsfaktoren regional nur in begrenzter Menge vorhanden sind. Trivialerweise gilt dies für den Faktor Boden, aber auch das regionale Humankapital kann nicht beliebig wachsen. Bei physischen Gütern und personalintensiven Dienstleistungen können auch Distanz und Transportkosten zu Absatzmärkten eine Rolle spielen (Fujita & Thisse 2002). Und vor allem besteht das Problem, dass Unternehmen zwar von eingehenden Wissens-Spillovern profitieren, aber gleichzeitig der Abfluss von Wissen

gerade über innovative F&E-Projekte problematisch sein kann. Gleichzeitig ist dieser für die betroffenen Unternehmen nicht vollständig zu kontrollieren, wobei es bei weitem nicht nur um die Weitergabe vertraulichen Wissens zur Erlangung persönlicher materieller Vorteile durch Mitarbeiter geht, sondern vor allem wiederum um den informalen, bisweilen arglosen Austausch von Angehörigen unterschiedlicher Unternehmen (Landström 2005). Gerade für Unternehmen, die bemüht sind, spezifisches Wissen zu schützen, besteht also oft nur ein geringer Anreiz, Teil einer bestehenden regionalen Agglomeration zu werden.

Die Tatsache, dass Wissens-Spillover Agglomerationsvorteile generieren und so eine Clusterbildung rational erscheinen lassen können, ist eine Seite. Die andere Seite ist die Frage nach der Höhe der F&E-Ausgaben von Unternehmen innerhalb solcher Cluster. Hier besteht ein charakteristisches Externalitäten-Problem. Unternehmen, die damit rechnen, in einem gewissen Umfang als Trittbrettfahrer von den F&E-Investitionen räumlich naher anderer Unternehmen profitieren zu können, und die außerdem nicht berücksichtigen, dass andere Unternehmen von ihren eigenen Investitionen profitieren, investieren im nicht-kooperativen Gleichgewicht tendenziell weniger als es gesellschaftlich optimal wäre (D'Aspremont & Jacquemin 1990; Kamien & Zang 2000). Dies spricht dafür, auch die explizite Kooperation von Unternehmen in einem regionalen Cluster zu fördern.

Schließlich ist noch die Frage zu diskutieren, ob ein hoher Grad an Homogenität der Unternehmen innerhalb einer regionalen Agglomeration anzustreben ist. Hierzu ist es sinnvoll, zwischen zwei unterschiedlichen Arten von Spillovern zu unterscheiden. Der klassische, in der Literatur länger diskutierte Typus sind sogenannte *Marshall-Arrow-Romer-(MAR)-Spillover*, zu denen es dann kommt, wenn in einer regionalen Agglomeration sehr ähnliche Unternehmen zu finden sind. In diesem Fall ist das in einem Unternehmen produzierte Wissen unmittelbar relevant für die Produktions- und F&E-Prozesse in benachbarten Unternehmen (Glaeser et al. 1992). Ähnlichkeit erleichtert die Diffusion von Wissen aber nicht nur aufgrund seiner unmittelbaren Verwertbarkeit, sondern auch, weil es mit zunehmender Ähnlichkeit wahrscheinlicher wird, dass ein Empfänger neuen Wissens dieses versteht und Chancen seiner innovativen Weiterentwicklung erkennt.

Auf der anderen Seite stehen sogenannte *Jacobs-Spillover* (Jacobs 1986), die auch *Urbanisierungs-Spillover* genannt werden. Sie liegen vor, wenn Wissen zwischen Unternehmen diffundiert, die von ihren Voraussetzungen her (etwa von den Märkten her, auf denen sie präsent sind) eher unterschiedlich sind. Hier geht es also darum, dass der Rahmen einer Anwendbarkeit von Wissen erweitert wird, indem beispielsweise neue und zunächst vom innovativen Unternehmen nicht erwartete Anwendungsmöglichkeiten für seine Innovationen entdeckt werden. Erleichtert werden die Jacobs-Spillover dadurch,

dass die betroffenen eher heterogenen Unternehmen meist keine direkten Konkurrenten sind und ihnen daher weniger daran gelegen ist, eigenes Wissen vor der Diffusion in benachbarte Unternehmen zu schützen. Die erwartete Kooperationsbereitschaft ist folglich höher. Dennoch müssen die Unternehmen ähnlich genug sein, um einen produktiven Wissensaustausch überhaupt sinnvoll erscheinen zu lassen. Voraussetzung für Jacobs-Spillover ist also eine hinreichende, aber nicht zu große Heterogenität zwischen den Unternehmen.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass theoretische Argumente grundsätzlich die These plausibel erscheinen lassen, dass **eine regionale Agglomeration von Unternehmen über den Wirkungskanal der Wissens-Spillover einen positiven Effekt auf die Innovationsfähigkeit der Unternehmen insgesamt hat und letztlich auch das regionale Wachstum positiv beeinflusst**. Bevor in *Abschnitt 2.3* die Rolle von Universitäten und Forschungseinrichtungen in diesem Kontext diskutiert wird, werden im folgenden Abschnitt noch kurz weitere Faktoren diskutiert, welche die regionale Agglomeration beeinflussen.

2.2 Weitere Faktoren der Begünstigung regionaler Cluster

Ein Vorteil, der gemeinhin mit regionalen Clustern assoziiert wird, ist das sogenannte Arbeitsmarkt-Pooling. Ein großer regionaler Arbeitsmarkt impliziert, dass Risiken reduziert werden: **Für Arbeitnehmer sinkt mit einer größeren Zahl von Unternehmen das Risiko dauerhafter Arbeitslosigkeit in der Region, während für Unternehmen die Wahrscheinlichkeit steigt, auch Arbeitskräfte mit stark spezifischem Humankapital im Bedarfsfall rekrutieren zu können** (Krugman 1991). Gerade dynamisch wachsende Unternehmen sind oft mit der Unsicherheit konfrontiert, heute nicht genau abschätzen zu können, welche Art von spezifischem Humankapital sie später einmal benötigen werden. Auch diese Unsicherheit verliert an Bedeutung in einem größeren Arbeitsmarkt, der eine hohe Varietät unterschiedlich spezialisierter Arbeitnehmer bereitstellt (Strange et al. 2006). Verknüpft man dies mit der Diskussion um Wissens-Spillovers, so wird hier auch nochmals die Bedeutung einer gewissen Heterogenität der Unternehmen in einer regionalen Agglomeration deutlich, denn nur dann ist auch eine entsprechende Heterogenität des Arbeitsangebotes zu erwarten.

Wiederum sind auch dynamische Effekte zu beachten. Arbeitnehmer, die in einem solchen Arbeitsmarkt mit höherer Wahrscheinlichkeit erwarten, dass der Wettbewerb zwischen Arbeitgebern zu adäquaten Entlohnungen führt, werden von vornherein zu höheren Investitionen in ihr Humankapital bereit sein (Rotemberg und Saloner 2000). Eine gute Ausstattung mit Humankapital wiederum zieht weitere Unternehmen in die Region. Tatsächlich ist die bisher vorliegende empirische Evidenz weitgehend

vereinbar mit der Hypothese, dass tiefere und breitere Arbeitsmärkte einen positiven Effekt auf regionale Agglomeration haben (Melo & Graham 2014). Auf der anderen Seite zieht aber ein weiteres Wachstum einer Agglomeration immer auch ein weiteres Arbeitsmarkt-Pooling nach sich, so dass eine zirkuläre Kausalität vorliegt, die einen Beitrag zur Erklärung einer divergenten Entwicklung von Regionen leisten kann: **Regionen, die es nicht schaffen, in erheblichem Umfang Humankapital zu attrahieren und zu binden, werden Schwierigkeiten haben, überhaupt Agglomerationseffekte anzustoßen.** Negative Rückkopplungseffekte dieser Art sind insbesondere für Regionen wie die Lausitz mit einer sehr kleinteiligen und vergleichsweise wenig F&E-orientierten Wirtschaftsstruktur („verlängerte Werkbänke“) ein nicht zu unterschätzendes Hindernis für eine anhaltend dynamische Wirtschaftsentwicklung.

Natürliche Vorteile von Regionen können auf der anderen Seite nur einen kleinen Teil der Standortentscheidungen von Unternehmen erklären (Ellison & Glaeser 1999). Dies ist regionalpolitisch gesehen eine gute Nachricht: Soweit geographische Nachteile existieren, bestimmen diese nicht definitiv die weitere Entwicklung einer Region. Es gibt erhebliche politische Gestaltungsspielräume. Bereits die Ansiedlung einer großen, neuen Produktionsstätte in einer Region kann dabei zu erheblichen Erhöhungen der totalen Faktorproduktivität der bereits dort existierenden Unternehmen führen (Greenstone et al. 2010), sofern diese zur neuen Produktionsstätte technologisch ähnlich sind und ähnliche Arbeitskräfte benötigen. Insofern existiert tatsächlich eine ökonomische Ratio für eine aktive Ansiedlungspolitik in strukturschwachen Regionen. Eine wichtige Rolle bei der weiteren Entwicklung von regionalen Clustern spielen dann allerdings auch Spin-Offs. Zu ihrer generell hohen Bedeutung lassen sich in der empirischen Literatur einige typische Fakten identifizieren (Golman & Klepper 2016). Cluster wachsen demnach typischerweise um große, erfolgreiche Unternehmen herum und sie tun dies vor allem über Spin-Offs, die im Durchschnitt erfolgreicher sind als ganz neu angesiedelte Unternehmen. Die Spin-Offs selbst wiederum sind im Durchschnitt erfolgreicher, wenn sie aus größeren Unternehmen erfolgen und wenn sie selbst bereits bei ihrer Gründung als größere Unternehmen starten. Auch eine aktive Politik, die solche Spin-Offs in der Region erleichtert und fördert, kann daher grundsätzlich hilfreich sein. Ob sie es im Einzelfall auch ist, ist dann wiederum eine Frage der Passgenauigkeit von regionalen Bedingungen und politischen Instrumenten.

Folgt man der jüngeren Literatur, so scheinen zum notwendigen Nährboden einer erfolgreichen regionalen Wirtschaftsentwicklung auch sozio-demographische Voraussetzungen zu gehören. Insbesondere ist hier das Vorhandensein einer „kreativen Klasse“ zu nennen (Florida 2002). Diese umfasst beispielsweise Freiberufler, Wissenschaftler, Ingenieure oder Programmierer, aber auch Künstler oder Angehörige von Medienberufen. Solche Individuen werden am ehesten als Quelle und Antreiber von

Innovation vermutet, und zwar entweder unmittelbar als Innovatoren, oder weil sie zu einem die Kreativität betonenden und fördernden Umfeld beitragen, das Innovation begünstigt. Als zentrale Voraussetzung für das Etablieren einer solchen kreativen Klasse werden Toleranz und Technologie genannt, also einerseits ein liberales gesellschaftliches Klima, welches Vielfalt duldet und wertschätzt, und andererseits eine technische Infrastruktur, die auf die Bedürfnisse dieser Individuen zugeschnitten ist.

Tatsächlich gibt es empirische Evidenz dafür, dass Gemeinden in Deutschland es vorteilhaft finden, mit subventionierten kulturellen Angeboten um solche kreativen, hoch qualifizierten Einwohner zu konkurrieren (Büttner & Janeba 2016). Dies liegt jedoch auch darin begründet, dass im kooperativ-föderalen System Deutschlands andere Wettbewerbsparameter nicht zur Verfügung stehen, wie etwa regional differenzierte Einkommensteuerlasten. Wo ein solcher Wettbewerb möglich ist, wie etwa in den USA, ist dagegen der Wettbewerb mit kulturpolitischen Instrumenten weniger ausgeprägt. Empirisch kann auch gezeigt werden, dass die Präsenz einer Universität in einer Region mit einer stärker ausgeprägten kreativen Klasse einhergeht (Alfken et al. 2015). Dies liegt nicht nur daran, dass Angehörige der Universitäten oft selbst zu dieser Gruppe gehören, sondern vor allem daran, dass sie selbst als starke Nachfrager nach den entsprechenden Dienstleistungen auftreten. Dies jedoch funktioniert natürlich nur dann besonders gut, wenn die Angehörigen der Universität selbst in der Region verankert sind. Eine nicht unwichtige Voraussetzung für regionales Wachstum ist in dieser Perspektive das Augenmerk auf weiche Standortfaktoren, die regionale Lebensqualität sichern (Florida 2012).

Wiederum ist aber das Problem der zirkulären Kausalität zu beachten (Østbye et al. 2017). Nicht nur wird an Orten, an denen bereits ein hoher Anteil gut ausgebildeter Einwohner leben, eine Nachfrage nach den Dienstleistungen der Kreativen entstehen, sondern die daraus resultierende Präsenz einer kreativen Klasse zieht dann auch wieder Arbeitsplätze für andere gut ausgebildete Individuen nach sich. Diese Dynamik ist einerseits stabilisierend – eine Region, die einmal attraktiv ist, bleibt es mit hoher Wahrscheinlichkeit auch erst einmal – aber sie bedeutet andererseits auch eine Zugangsbarriere. In Regionen, die noch nicht besonders attraktiv sind, müssen zunächst einmal überhaupt die nötigen Anfangsbedingungen geschaffen werden, was erhebliche Investitionen erfordern kann. Geschieht dies nicht, so ist die Folge eine immer größer werdende Divergenz nicht nur hinsichtlich ökonomischer Aktivität, sondern auch hinsichtlich der sozio-demographischen Struktur zwischen verschiedenen Regionen (Berry & Glaeser 2005).

2.3 Universitäten und Forschungseinrichtungen als zentrale Akteure

Die obigen Überlegungen deuten bereits darauf hin, dass Universitäten und auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen eine wichtige Rolle spielen können, wenn es darum geht, regionales Wachstum und regionale Agglomerationsprozesse zu befördern. Sie können nicht nur als Ausgangspunkt von Ausgründungen dienen, sondern auch andere MAR-Spillover für die Unternehmen in ihrer Region bereitstellen. Neben diesem unmittelbar plausiblen Aspekt können Universitäten aber auch eine disziplinäre Vielfalt der sich in ihrer Umgebung ansiedelnden Unternehmen befördern, was wiederum Jacobs-Spillovern zugutekommt. Darüber hinaus hat eine solche Vielfalt auch eine Versicherungsfunktion: Kommt es zu negativen asymmetrischen Schocks in einzelnen Branchen, so ist eine nicht vollständig spezialisierte Region, die mehrere Standbeine hat, darauf besser vorbereitet (Frenken et al. 2007). Und schließlich können Universitäten auch dazu beitragen, dass hoch qualifizierte (bzw. sich hoch qualifizierende) Individuen in eine Region finden und dort auch bleiben.

Dass Universitäten häufig Teil regionaler Agglomerationen sind, gehört angesichts dieser Überlegungen seit jeher zum Kernbestand der Cluster-Theorie (Porter 1998). Wie man ebenfalls erwarten kann, betrifft die Tendenz zur regionalen Agglomeration um Universitäten und Forschungsinstitute herum vor allem solche Branchen, die darauf angewiesen sind, schnell neues Wissen – gerade auch aus der Grundlagenforschung – kommerziellen Nutzungen zuzuführen (Audretsch & Feldman 1996). Damit sind vor allem hoch innovative Unternehmen bereit, sich um Universitäten herum anzusiedeln. Diese Bereitschaft wird verstärkt, wenn es sich bei den relevanten Wissens-Spillovern um „tacit knowledge“, also um verbal schwierig zu kommunizierendes Wissen handelt. In diesem Fall geht es darum, innovative und hoch spezialisierte Mitarbeiter aus Universitäten und Forschungslaboren zu gewinnen, die über implizites Wissen in Form von Problemlösungskapazitäten verfügen (Leamer & Storper 2001). Darüber hinaus können Universitäten und Forschungsinstitute auch eine Rolle als sogenannte „global pipelines“ (Storper & Venables 2004) spielen. Da der Wissenschaftsbetrieb in der Regel global vernetzt ist, dienen Forschungsorganisationen – zumindest, wenn an ihnen international sichtbare Spitzenforschung betrieben wird – als Übersetzungsinstrument, das global verfügbares Wissen mit nur kleinen Zeitverzögerungen in der Region zugänglich macht und innovative Entwicklungen vor Ort anstößt.

Diese kausalen Zusammenhänge implizieren aber, dass neben der geographischen Nähe auch die Nähe auf der Ebene der Forschungsgebiete eine Rolle spielt. Während zu Jacobs-Spillovern oder dem Wachstum einer kreativen Klasse auch anwendungsferne Fakultäten beitragen können, setzen MAR-Spillover eine Forschungslandschaft voraus, die einen Schwerpunkt bei solchen Forschungsthemen hat, die für

die sich ansiedelnden Unternehmen inhaltlich bedeutsam sind. Aus regionalpolitischer Sicht wäre daher eine Mischung von beiden Ansätzen, wie sie von großen Forschungsuniversitäten in der Regel auch verfolgt wird, wünschenswert.

Auf einer allgemeineren Ebene werden Universitäten und andere Forschungseinrichtungen in der Literatur auch als sogenannte Anker-Organisationen bezeichnet (Goddard et al. 2014). Solchen Organisationen kommt aufgrund ihrer Größe, ihrer dauerhaften regionalen Verwurzelung und ihrer Vernetzung mit anderen regionalen Akteuren die Rolle zu, einen nicht-mobilen Kapitalstock bereitzustellen, um den herum regionale Wachstumsstrategien entwickelt werden können (ebenda). Dabei bezieht sich die fehlende Mobilität auf die Organisation an und für sich; während einzelne Wissenschaftler mobil sind und sich die personelle Zusammensetzung immer wieder verändert, ist der organisatorische Rahmen doch „sticky“ und damit langfristig hoch stabil. Bei der Metapher der Anker-Organisation geht es auch weniger um mögliche direkte Beiträge zum regionalen Bruttoinlandprodukt, die eine Universität generiert, die aber aus methodischen Gründen schwer zu quantifizieren sind (Siegfried et al. 2007), sondern um die mögliche zentrale Stellung von Forschungsorganisationen in regionalen Agglomerationen.

Das Ausmaß, in dem eine Universität die Rolle als Anker-Organisation spielen kann, hängt immer auch von Ausmaß und Richtung ihrer eigenen Aktivitäten ab. Sie kann aktiv versuchen, Netzwerke in die Region zu knüpfen und diese zu pflegen (Power & Malmberg 2008), sie könnte aber auch wissenschaftliche Exzellenz ohne Anwendungsbezug und ohne Wissensaustausch mit regionalen Unternehmen suchen. Nur im ersten Fall akzeptiert sie ihre Rolle als Anker-Organisation für die Region. Ein wichtiges Instrument, das Universitäten in diesem Zusammenhang einsetzen können, ist die aktive Unterstützung von Ausgründungen und des Wissenstransfers in die regionale Wirtschaft hinein (Breznitz & Feldman 2012). Fallbeispiele aus den USA zeigen, dass auch dies in enger Kooperation mit der Region geschehen kann, etwa wenn die Universitäten das Wissen, die Gemeinden einer Region aber Immobilien und sonstige Ressourcen bereitstellen, um universitäre Start-Ups zu fördern (ebenda). Der konkrete Modus einer solchen Kooperation zwischen Universität und Region sollte eine pragmatische, zielorientierte Koordination der Aktivitäten unterschiedlicher Stakeholder sein, die sich an die spezifischen Bedingungen vor Ort anpasst.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass beim Wissenstransfer durch Universitäten und Forschungseinrichtungen eine gewisse Frustrationstoleranz notwendig ist. Die Erfahrung zeigt, dass ein Scheitern universitärer Spin-Offs eher die Regel als die Ausnahme ist (Breznitz & Feldman 2012); dennoch kann

der Erfolg der Überlebenden und zu mittleren bis großen Unternehmen wachsenden Spin-Offs den Aufwand rechtfertigen.

Darüber hinaus können Universitäten und Forschungseinrichtungen auch zur regionalen Entwicklung beitragen, indem sie sich an der Politikberatung insbesondere im Hinblick auf regionale Wachstumsstrategien beteiligen. So gründete beispielsweise im Jahr 1992 die University of Nevada ein *University Center for Economic Development*, das regionale politische, bürgerschaftliche und unternehmerische Akteure berät und Strategien für regionalen Strukturwandel entwickeln sollte (ebenda). Ähnliche Initiativen finden sich in zahlreichen anderen amerikanischen Regionen. Mittels eines solchen Engagements können Universitäten und Forschungseinrichtungen zu einer vorausschauenden und innovativen Reaktion auf Strukturwandel beitragen. Dies ist besonders deshalb wichtig, weil die politische Reaktion auf Strukturwandel ansonsten häufig in einem Impuls zur Verteidigung und Bewahrung gegebener Strukturen besteht (Feld et al. 2012). Eine solche Reaktion auf Strukturwandel ist aber mit dem Problem verbunden, dass die betroffene Region von der Technologiegrenze zurückfällt und bei wenig innovativen Technologien verharrt. Der Schumpetersche Prozess der kreativen Zerstörung wird verlangsamt oder gar gestoppt, was langfristig zu Wachstumseinbußen und Wohlstandsverlusten führt (Aghion & Howitt 2006). Mit ihrem Beitrag zu Investitionen in das regionale Humankapital leisten Universitäten ebenfalls einen Beitrag zur aktiven Bewältigung von Strukturwandel: Besser ausgebildeten Individuen fällt es in der Regel leichter, sich an Veränderungen der Wirtschaftsstruktur anzupassen und es ist wahrscheinlicher, dass sie neue innovative Technologien finden und Unternehmen gründen (ebenda).

Schließlich ist es nochmals wichtig, darauf hinzuweisen, dass alle diese Funktionen vor allem von solchen Universitäten erfolgreich erfüllt werden können, die einen starken Fokus auf ihre Forschungsaktivitäten legen, aber gleichzeitig ihre regionale Verankerung befördern. Letzteres ist nicht selbstverständlich; im Gegenteil sind in der Praxis oft gerade die lehrorientierten Hochschulen stärker regional engagiert (Glasson 2003). Selbst wenn Forschungsorientierung und regionales Engagement zusammenkommen, sind allerdings viel diskutierte spektakuläre Erfolgsgeschichten wie etwa das Silicon Valley oder auch Cambridge, Mass. mit den beiden großen Forschungsinstituten Harvard und MIT politisch nicht wiederholbar (Goddard & Vallance 2011). Diese sind das Ergebnis langfristiger historischer Pfadabhängigkeiten sowie auch zufällig eingetretener günstiger Umstände. **Solche extremen positiven Ausreißer sollten daher auch nicht der Maßstab für eine tatsächliche Regionalpolitik unter Einbeziehung von Universitäten und Forschungseinrichtungen sein.**

3. Universitäten, Forschungsinstitute und regionale Entwicklung: Empirie

Von der empirischen Seite her ist der Effekt von Universitäten und Forschungseinrichtungen auf die regionale Wirtschaftsentwicklung recht gut erforscht. Bereits Acs et al. (1994) geben einen Überblick über frühere Studien, welche Wissens-Spillover aus Universitäten hin zu Unternehmen dokumentieren. Die empirische Pionierarbeit zu dieser Frage ist Jaffe (1989); der Fokus liegt hier auf innovativen Aktivitäten, die mit Patenten dokumentiert werden. Die frühen empirischen Studien zeigen bereits, dass ein signifikanter und auch ökonomisch bedeutsamer Zusammenhang besteht zwischen der Präsenz von Universitäten in einer Region und den Patentanmeldungen der Unternehmen in dieser Region, sowie auch zwischen den Forschungsausgaben einer Universität und den Patenten, die von den Unternehmen in ihrer Region angemeldet werden. Darüber hinaus wird gezeigt, dass der Effekt noch größer wird, wenn anstelle vom Patentdaten solche über Innovationen verwendet werden – es wird schlicht nicht jede Innovation auch patentiert. Ein weiteres Resultat in diesen frühen Studien, das sich der Folge ebenfalls als sehr robust erwiesen hat, betrifft die Größe der Unternehmen: Kleinere Unternehmen profitieren in ihren innovativen Aktivitäten stärker von der Präsenz einer forschungsstarken Universität in ihrer Nähe und von deren Forschungsausgaben als große Unternehmen. Während es sich große und etablierte Unternehmen mit ihrem Wachstum zunehmend leisten können, eigene F&E-Abteilungen zu unterhalten, operieren kleinere und mittlere Unternehmen unter wesentlichen engeren Ressourcenbeschränkungen. Klein- und Mittelunternehmen profitieren gerade in früheren Wachstumsphasen sehr viel stärker von Kooperationen mit Universitäten und Forschungsinstituten, weil sie dadurch ihre knapperen Ressourcen schonen können.

Der theoretisch erwartete, stark regionale Aspekt von Wissens-Spillovern wird auch in Studien bestätigt, die Patentzitationen untersuchen. So sind Zitationen von Patenten dann wahrscheinlicher, wenn die Urheber sich in räumlicher Nähe zueinander befinden (Jaffe und Trajtenberg 2002). Da die Zitationen von unabhängigen Experten durchgeführt werden und nicht von den Anmeldern der Patente selbst, ist dies tatsächlich ein relativ sicherer Indikator für die Lokalität von Wissen. Tatsächlich geht die jüngere empirische Literatur sogar tendenziell von einer größeren Lokalität des Wissens aus (Kerr & Kominers 2015). Dies bedeutet aber nicht, dass der Gesamteffekt einer Wissens-Spillover generierenden Universität auf wenige Kilometer begrenzt wäre. Vielmehr muss man sich den Gesamteffekt als eine Kette verknüpfter Spillover vorstellen, die an der Universität ihren Ausgang nehmen und zu den Rändern der Agglomeration hin ausfransen. So wirkt eine Universität, selbst wenn einzelne Spillover nur wenige Kilometer weit reichen, auch in flächenmäßig größere Regionen hinein.

Bloom et al. (2013) zeigen empirisch, dass kleinere Unternehmen zwar von Spillovern profitieren, aber selbst nur in relativ geringem Umfang eine Quelle von Spillovern sind. Der vermutete Grund ist,

dass kleinere Unternehmen eher in Marktnischen arbeiten und sich daher weniger Überschneidungen mit anderen Unternehmen finden, innerhalb derer sich Wissens-Spillover ereignen können. **Dies ist von Bedeutung, weil es die Anreize zur regionalen Agglomeration bei einer sehr kleinteiligen Wirtschaftsstruktur (wie sie auch für die Lausitz kennzeichnend ist) als relativ gering erscheinen lässt. In diesem Fall nimmt die Bedeutung von Universitäten und Forschungseinrichtungen als Anker-Organisation zu.** Sie können versuchen, die Rolle zu spielen, die in anderen Agglomerationen von großen Unternehmen gespielt werden: Als Anknüpfungspunkt für den Aufbau regionaler Kooperationsnetzwerke zu dienen. Tatsächlich zeigt sich in der Literatur, dass die Bedeutung von Universitäten dann größer ist, wenn es noch nicht viele in einem Cluster eng verbundene Unternehmen gibt (D'Este et al. 2013). Gerade wenn eine Clusterbildung erst angestrebt wird, kann also eine Investition in Hochschulen und Forschungsinstitute höchst sinnvoll sein.

Ähnliches gilt bezüglich der Größe von Regionen. **In eher peripheren Regionen ist der Effekt von Universitäten auf die regionale Agglomeration positiver als in Metropolen** (Goldstein & Drucker 2006; Boucher et al. 2003). Auch der Effekt auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen in der Region ist stärker in kleineren Städten und in strukturschwachen Regionen ausgeprägt (Huggins & Johnston 2009); gerade hier bietet es sich an, Regional- und Strukturpolitik durch Investitionen in eine regional stark verankerte Forschungsuniversität zu betreiben.

In welcher Form sollten Universitäten nun in ihrer Region aktiv werden, um besonders starke Effekte zu erzielen? Audretsch & Keilbach (2008) weisen darauf hin, dass für die Wachstumseffekte von Wissens-Spillovern das von ihnen so genannte „*entrepreneurship capital*“ wichtig ist. Damit beschreiben sie ein Bündel von Eigenschaften einer Region, zu der etwa die gesellschaftliche Akzeptanz unternehmerischer Aktivität gehört, ebenso wie die Bereitschaft, unternehmerische Risiken einzugehen oder die Präsenz von Strukturen, die bei der Unternehmensgründung unterstützend wirken. Ist ein derartiges unternehmerisches Kapital in einer Region reichlich vorhanden, so kann man eher mit Neugründungen, Spin-Offs und Neuansiedlungen rechnen. Eine Universität, die etwa mit Inkubatoren und Gründungsberatungen in die Region hineinwirkt und die auch in der Ausbildung unternehmerische Aspekte betont, kann zum Anwachsen eines „*entrepreneurship capital*“ in der Region beitragen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, dass Gründer universitärer Spin-Offs oft über wenig oder gar keine unternehmerische Erfahrung verfügen. Eine universitäre Gründungsförderung muss also auch daran ansetzen, auf den jeweiligen Fall zugeschnittene unternehmerische Kompetenzen bereitzustellen oder zu vermitteln (Rasmussen & Wright 2015; Colombo & Piva 2012).

Ein auf empirischen Studien aufbauendes allgemeines Modell für das Wirken von Universitäten und Forschungseinrichtungen in einer Region ist das sogenannte *Triple-Helix-Modell* (Caniels & van den Bosch 2011). Dieses Modell schlägt eine enge Kooperation zwischen Hochschule, regionaler Politik und Verwaltung und regionaler Wirtschaft vor. **Es sei das Zusammenspiel dieser drei Elemente, das letztlich für die regionalen Wachstumsaussichten entscheidend sei. Eine „engagierte Universität“ soll dabei von sich aus aktiv Verbindungen in die Region hinein knüpfen und Angebote machen, die auf die regionale Wirtschaftsstruktur und ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind, und die unternehmerische Kompetenzen gerade im Hinblick auf Spin-Offs stärken** (Rasmussen & Wright 2015). Typische Instrumente, welche Universitäten dabei einsetzen sollten, sind kooperative Forschungsprojekte mit der Privatwirtschaft, die Durchführung von Abschlussarbeiten und Promotionen in Kooperation mit der Privatwirtschaft, Weiterbildungsangebote, politische Beratung der regionalen Politik und vieles mehr. **Dies setzt aber andererseits auch voraus, dass die regionalen politischen Entscheidungsträger die Universität als regionale Anker-Organisation akzeptieren und darüber hinaus auch einen Aufwuchs des regionalen „entrepreneurship capital“ aktiv anstreben** (Culkin 2016).

Dabei geht es nicht darum, in einem quasi-planwirtschaftlichen Sinne festzulegen, welche Industrien oder Dienstleistungsbranchen in einer Region besonders stark entwickelt werden sollen. Vielmehr ist die Perspektive die einer „*endless transition*“ (Etzkowitz & Leydesdorff 2000): Die Universität bringt im Rahmen ihrer Grundlagenforschung immer wieder Inventionen und Innovationen hervor, die mit neuen, ex ante unerwarteten Anwendungspotenzialen verbunden sind. Wichtig ist es daher, dazu beizutragen, die regionalen Unternehmen immer wieder an die Grenze der technischen Möglichkeiten zu leiten und so zu einer positiven Produktivitätsentwicklung beizutragen. Jedoch ist dies ein Prozess, in dem schrittweise und lernend vorgegangen wird, anstatt sehr langfristige strategische Pläne abzuarbeiten. Dies ist auch deshalb wichtig, weil **der Effekt universitärer Wissens-Spillover auf private Innovationstätigkeit bei nicht-inkrementellen, also größeren Innovationen besonders stark ist** (Veugelers & Del Rey 2014). Diese jedoch sind weniger planbar und voraussehbar als kleinere, inkrementelle Innovationen.

Institutionell kann die Zusammenarbeit der Akteure dabei auf vielfältige Weise gestaltet werden. Denkbar ist eine Koordination ad hoc, in der sich die beteiligten Organisationen immer wieder nach jeweiligem Bedarf zu Gesprächen zusammenfinden. Ebenso denkbar ist aber eine stärkere Formalisierung der Zusammenarbeit, etwa indem die **Gemeinden einer Region einen gemeinsamen Zweckverband gründen, der für die Koordination ihrer Wirtschaftsförderung mit den Aktivitäten der Universität verantwortlich ist**. Schließlich ist auch die Gründung gemeinsamer Unternehmen möglich, etwa zum Betrieb eines Inkubators für Spin-Offs aus der Universität hinaus.

4. Die Lausitz als Standort für Forschung und Entwicklung

Geographisch umfasst die Region Lausitz neben den Gebieten in Brandenburg im Westen Teile des Freistaats Sachsen, im Osten erstreckt sie sich bis nach Polen. In diesem Gutachten wird jedoch aus Gründen der Datenverfügbarkeit häufig auch auf die Raumordnungsregion Lausitz-Spreewald, zu der die Landkreise Dahme-Spreewald, Elbe-Elster, Oberspreewald-Lausitz, Spree-Neiße sowie die Stadt Cottbus zählen, Bezug genommen.

4.1 Die Lausitz als Forschungsstandort

Hochschulen

In der Raumordnungsregion Lausitz-Spreewald gibt eine Universität, die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU), mit den zwei Standorten Cottbus und Senftenberg sowie die Technische Hochschule Wildau. In der geografischen Abgrenzung der Lausitz sind neben der BTU noch das seit 2013 als sogenannte Zentrale Wissenschaftliche Einrichtung zur TU Dresden gehörende Internationale Hochschulinstitut Zittau (IHI) sowie ein Hochschulnetzwerk der Hochschule Zittau/Görlitz in Deutschland, der Technischen Universität Liberec in Tschechien und der Technischen Universität Wrocław in Polen (Neiße University) zu berücksichtigen. Insgesamt verfügt die Lausitz damit über mehrere Hochschulstandorte.¹ Zentrale Bedeutung für den Hochschulstandort Lausitz hat die einzige Universität der Region, die BTU mit ihren zwei Standorten. Die Vorgängerinstitutionen der jetzigen BTU, die Brandenburgische Technische Universität Cottbus und die Hochschule Lausitz, wurden 1991 gegründet.² Die Hochschule Lausitz war dabei von Anbeginn an auf zwei Standorte in Senftenberg und Cottbus aufgeteilt. Es wurden zum damaligen Zeitpunkt bewusst zwei Hochschulen unterschiedlichen Typs mit den damit einhergehenden Dopplungen im Studienangebot und der Forschungsexpertise in der brandenburgischen Lausitz angesiedelt. Die Idee dabei war, die beiden Hochschulen als Eckpfeiler des regionalen Innovationssystems Lausitz mit komplementären Rollen zu etablieren und als Innovationsmotoren für den Transformationsprozess zu nutzen.

Die fachliche Ausrichtung beider Hochschulen mit ingenieurwissenschaftlich dominierten Fächerspektren orientierte sich an der vorhandenen industriellen Struktur und den Wirtschaftsschwerpunkten der Region. Dabei kam der Universität die Rolle zu, durch ihre Forschung internationale Reputation zu erwerben, sich dabei national und international zu orientieren und Absolventen für den nationalen und internationalen Arbeitsmarkt auszubilden. Damit war die Erwartung an die damalige BTU verbunden, über die Region hinaus zu wirken. Die Hochschule Lausitz sollte hingegen eher einen regionalen Effekt

¹ In der Lausitz gibt es darüber hinaus eine Landeseinrichtung mit Forschungs- und Entwicklungsaufgaben, das Sorbische Institut mit Hauptsitz in Bautzen und einer Zweigstelle in Cottbus.

² Die Gründung der BTU Cottbus-Senftenberg erfolgte am 1. Juli 2013.

erzielen, als Ansprech- und Kooperationspartner für die regional ansässigen Unternehmen dienen, und dabei insbesondere den Technologietransfer zu klein- und mittelständischen Unternehmen der Region intensiv vornehmen und deren Fachkräftebedarf bedienen.

Es kann im Rahmen dieses Gutachtens nicht mit der nötigen Differenziertheit evaluiert werden, wie die beiden Vorgängerinstitutionen der jetzigen BTU die in sie gesetzten Ansprüche erfüllt haben. Es soll aber nicht verschwiegen werden, dass die „Lausitzkommission“ (Kommission zur Weiterentwicklung der Hochschulregion Lausitz) im Jahre 2012 die damalige BTU Cottbus kritisch hinsichtlich der internationalen Sichtbarkeit ihrer Forschungsergebnisse beurteilt hat, jedoch zu dem Schluss kam, dass die Hochschule Lausitz gut in die Region eingebunden und mit der regionalen Wirtschaft vernetzt sei. Auch vor dem Hintergrund der Diskussion in *Abschnitt 2* erscheint daher eine Strategie, welche die Stärkung der wissenschaftlichen Exzellenz zum Ziel hat, plausibel.

Der Spagat zwischen international ausgerichteter Forschung und regionalem Effekt stellt für die fusionierte Hochschule eine große Herausforderung dar. Grundsätzlich ist die universitäre Exzellenz eine der wesentlichen Leitlinien (Stichwort: DFG-Fähigkeit) des aktuellen, noch bis 2020 gültigen Hochschulentwicklungsplans (HEP). Die BTU hat vier fakultätsübergreifende profilbildende Forschungsfelder oder Zukunftsfelder definiert, in denen grundlagen- und anwendungsorientiert internationales Spitzenniveau erreicht werden soll. Dabei handelt es sich im Einzelnen (1) „*Smart Regions und Heritage*“, (2) „*Energie-Effizienz und Nachhaltigkeit*“, (3) „*Biotechnologie, Umwelt und Gesundheit*“ sowie (4) „*Kognitive und zuverlässige cyber-physische Systeme*“. Bei der Bildung dieser Forschungsfelder spielte auch die Überlegung eine Rolle, die Attraktivität der Universität als Kooperationspartner für die Wirtschaft zu stärken.

Unternehmen

Der größte Teil der F&E-Ausgaben wird von Unternehmen und nicht vom Staat geleistet. Im Folgenden seien einige Daten aufgeführt, die, ohne zu sehr ins Detail zu gehen, einen Einblick in das Ausmaß von Forschung und Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor geben. Dabei muss aus Praktikabilitätsgründen teilweise auf Daten auf Bundeslandebene zurückgegriffen werden.

Im Jahr 2013 wurde von der Wirtschaft in Brandenburg 0,46 % des Bruttoinlandprodukts (BIP) für Forschung und Entwicklung aufgewendet.³ Dies ist als sehr gering einzustufen. Lediglich in Sachsen-Anhalt ist sind die F&E-Aufwendungen der Privatwirtschaft, gemessen anteilig am BIP, noch (etwas) geringer.

³ Quelle für alle Daten: Institut der deutschen Wirtschaft und Veröffentlichungen des Stifterverbands.

Im Bundesdurchschnitt hat die Wirtschaft in den Ländern 1,96 % des BIP für Forschung und Entwicklung ausgegeben, wobei der Spitzenwert in Baden-Württemberg mit 3,99 % erzielt wird. Seit 1999 lag der BIP-Anteil der F&E-Aufwendungen der Wirtschaft in Brandenburg stets bei ca. einem Drittel bis teilweise nur einem Viertel des Durchschnitts der Bundesländer. Brandenburg zählt auch zu der kleinen Gruppe der Bundesländer, deren F&E-Aufwendungen durch den Unternehmenssektor im Vergleich zu 1999 gefallen sind (neben Berlin, Bremen und Rheinland-Pfalz, wobei diese drei Bundesländer ein deutlich höheres Niveau aufweisen).

Als weiterer Indikator für das Ausmaß der F&E-Aktivität im Unternehmenssektor kann der Anteil des F&E-Personals je 1000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Wirtschaft herangezogen werden. Auch hier ist Brandenburg mit einem Wert von 3,9 am Ende des Rankings zu finden. Lediglich für Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt wird ein noch geringerer Wert ausgewiesen. Zum Vergleich sei wiederum der Wert des Spitzenreiters genannt. Es handelt sich wie zuvor um Baden-Württemberg, in dessen Unternehmenssektor der Anteil des F&E-Personals je 1000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten bei 24,1 liegt. Das negative Bild wird noch dadurch verstärkt, dass es Brandenburg seit 1999 nicht gelungen ist, relativ zu den anderen Bundesländern Boden gutzumachen. Im Gegenteil, Brandenburg hat im Vergleich zu 1999 noch einen Platz eingebüßt. **Die Betrachtungen, so grobkörnig sie an dieser Stelle auch sind, legen den Schluss nahe, dass Brandenburg und seine Regionen wie die Lausitz im Bereich Forschung und Entwicklung Aufholbedarf haben.**

Auch wenn die Daten für Sachsen insgesamt ein freundlicheres Bild als für Brandenburg zeichnen, muss man bei einer disaggregierten Betrachtung zu dem Schluss kommen, **dass die sächsische Lausitz (hier erfasst durch die Landkreise Bautzen und Görlitz) im sächsischen Maßstab deutlich unterdurchschnittlich im Bereich F&E ausgewiesen ist** (vgl. Euronorm 2014). Im Regionalranking des Instituts der Deutschen Wirtschaft findet sich der Landkreis Görlitz (neben der Stadt Cottbus) unter den zehn schlechtesten Regionen Deutschland im sogenannten Dynamikranking (Institut der Deutschen Wirtschaft 2016).

In einer Studie aus dem Jahr 2010 versuchen Baier et al. (2010) das Innovationspotenzial des Unternehmenssektors in der Region Lausitz-Spreewald auf der Basis einer Unternehmensbefragung analytisch abzuschätzen. Anhand der von ihnen gewählten Kriterien, zu denen u.a. auch die Kooperation mit Hochschulen gehört, identifizieren sie 1.003 aus insgesamt 5.374 Unternehmen und damit knapp 20% der regionalen Unternehmen als innovativ. Dieser Befund ist einerseits ermutigend, zeigt er doch, dass es ein deutliches Innovationspotenzial in der Lausitz gibt. Andererseits legen die oben referierten

statistischen Daten nahe, dass der Anteil innovativer Unternehmen in der Lausitz im Vergleich zu vielen anderen (Raumordnungs-)Regionen doch eher klein sein dürfte.

Markwardt et al. (2016) kommen ebenfalls zu einem ambivalenten Schluss. Einerseits zeigt ihre Unternehmensbefragung, dass die Mehrheit der Unternehmen bestrebt ist, über Produkt- bzw. Prozessinnovationen ihre Marktposition zu behaupten bzw. zu verbessern. Dabei geht es in erster Linie um die Erschließung neuer Märkte auf der Basis der eigenen Kernkompetenz und um die (innovative) Erweiterung der eigenen Kernkompetenz. Die meisten der von den Autoren befragten Unternehmen stellen sich proaktiv auf den anstehenden (politisch induzierten) Strukturwandel (Zukunft der Braunkohleverstromung) ein. Es zeigt sich jedoch auch, dass Kooperationen mit Externen verhältnismäßig wenig genutzt werden und dass ein erhebliches Verbesserungspotenzial bei Kooperationsprojekten mit Hochschulen existiert. Projektideen existieren, werden aber nur unzureichend verfolgt. Markwardt et al. (2016) stellen fest, dass *„es gemessen an dem Ziel einer Industrieregion, die sich strukturell wandeln muss, zu wenige Geschäftsideen gibt, dass von den existierenden zu wenige zu einem Geschäftsfeld entwickelt werden und von den entwickelten Geschäftsfeldern zu wenige betriebswirtschaftlich dargestellt werden können.“* (Markwardt et al., 2016, S. 6).

Ein Spezifikum ganz Ostdeutschlands und insbesondere auch der Lausitz, das für das Ausschöpfen von Innovationspotenzialen von besonderer Relevanz ist, liegt in der kleinteiligen Unternehmenslandschaft. Damit ist gemeint, dass ostdeutsche Unternehmen gemessen an der Anzahl der Beschäftigten und am Umsatz im Vergleich zu den westdeutschen durchschnittlich kleiner sind. Insbesondere fehlen in Ostdeutschland Großunternehmen und vor allem auch Unternehmens- und Konzernzentralen. Größere Unternehmen sind typischerweise überdurchschnittlich produktiv und innovativer; sie sind insgesamt eher als kleine Unternehmen in der Lage, internationale Märkte zu erschließen und können als Anker bzw. Gravitationszentren für die Entwicklung von Clustern und regionalen Wertschöpfungsketten dienen.

Etwas mehr als zwei Drittel der deutschen Ausgaben für F&E kommen aus dem Unternehmenssektor. Davon entfallen fast 90 Prozent auf Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten. Kleine und mittlere Unternehmen tragen nur zu 13 Prozent der Ausgaben des Unternehmenssektors bei (Arnold et al. 2015). Ein ähnliches Bild ergibt sich aus dem *Community Innovation Survey*, einer EU-weiten Unternehmensbefragung der Europäischen Union (vgl. ZEW 2013). Für die Gruppe der Industrieunternehmen mit 1.000 und mehr Beschäftigten bestätigen 83%, kontinuierlich mit F&E befasst zu sein. Für

Unternehmen mit 5 bis 49 Beschäftigten gilt dies nur für jedes zehnte Unternehmen. Dementsprechend fallen die Ergebnisse bei der Frage nach Innovationen, für die F&E-Aktivitäten typischerweise die Grundlage bilden, aus. Auch hier kommt der Unternehmensgröße eine besondere Bedeutung zu.

Der Community Innovation Survey zeigt, dass im Jahr 2012 circa. 95% der Großunternehmen in der deutschen Industrie mit Innovationsaktivitäten befasst waren. In der Gruppe der Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten lag der Anteil hingegen mit 53% deutlich geringer. Daten und Zahlen dieser Art sind immer mit der Kritik behaftet, dass die „wahre“ Innovationsaktivitäten kleinerer Unternehmen oftmals unterschätzt werden, da kleinere Unternehmen auf andere, weniger messbare Art und Weise innovieren. So melden kleine Unternehmen beispielsweise nur sehr selten Patente an. Aus mangelnden Patentanmeldungen auf nicht vorhandene Innovationstätigkeiten zu schließen ist zwar vorschnell. Dennoch kann man davon ausgehen, dass allein aufgrund der sehr erheblichen fixen Investitionskosten für aufwendige technische Innovationsprozesse die Großunternehmen eher in der Lage sind, F&E kontinuierlich und systematisch zu betreiben.

Um die mit der geringeren Größe verbundenen Nachteile wie eine engere Ressourcenbeschränkung auszugleichen, sind gerade Kleinunternehmen bei ihren Innovationsaktivitäten in größerem Ausmaß auf Kooperationen mit anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen bzw. Hochschulen angewiesen (Arnold et al. 2015). **Experteninterviews zeigen jedoch, dass die Möglichkeiten zur Zusammenarbeit mit den vorhandenen öffentlichen Forschungseinrichtungen unzureichend wahrgenommen werden. Diese beziehen sich zwar auf ganz Ostdeutschland, legt aber einige gerade für die Lausitz symptomatische Punkte offen.** Innerbetriebliche Forschung und Entwicklung finden in ostdeutschen Unternehmen grundsätzlich seltener statt als in westdeutschen Unternehmen. Ein wesentlicher Grund dürfte sein, dass F&E in erster Linie am Hauptsitz eines Unternehmens beheimatet ist. Da auch die großen ostdeutschen Unternehmen häufig Produktionsstätten von Unternehmen mit Hauptsitz außerhalb Ostdeutschlands sind („verlängerte Werkbank“), können nicht den innovationsfreudigsten westdeutschen Bundesländern vergleichbare Innovationsaktivitäten erwartet werden. Das für die Lausitz innovationsrelevante Wissen wird bisher zu großen Teilen außerhalb der betreffenden Region erzeugt, so dass einer verstärkten Kooperation mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen gerade für die kleinteilige Wirtschaft der Lausitz eine große Bedeutung zukommt.

4.2 Kooperation zwischen Wissenschaft und Unternehmen in der Lausitz

Wie oben ausgeführt, sind insbesondere größere Unternehmen und Hochschulen in der Lage, als treibende Kräfte in einem regionalen Innovationssystem zu wirken. Aufgrund der beschriebenen kleinteiligen Struktur der Wirtschaft in der Lausitz fällt der Blick automatisch primär auf die Hochschulen der Region. Zwar gibt es eine Reihe „industrieller Kerne“, d.h. Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten, doch auch diese stellen häufig reine Produktionsstätten („verlängerte Werkbänke“) dar. Hauptsitze größerer überregional tätiger Unternehmen, die als starker regionalwirtschaftlicher Impulsgeber agieren, finden sich in der Lausitz nicht (Kluge et al. 2014). Es ist darüber hinaus fraglich, ob es in Zukunft zu größeren Neuansiedlungen von Unternehmen in der Lausitz kommen wird (Kluge et al. 2014, Markwardt et al. 2016). **Der verstärkte Ausbau von Hochschulen, die Forcierung von Transferaktivitäten aus den Hochschulen und die Ansiedlung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen, um die passgenaue Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu stimulieren, ist daher unabdingbar, wenn der Strukturwandel in der Lausitz erfolgreich gestaltet werden soll.**

Die Bedeutung von Hochschulen, insbesondere Universitäten, für die Stimulierung eines regionalen Innovationssystems sei kurz am Beispiel Aachen und der RWTH Aachen erläutert (vgl. Titze et al., 2015). Grundsätzlich sind die Transferwirkungen von Hochschulen im Rahmen regionaler Innovationssysteme empirisch nur schwer präzise zu erfassen. Der Beitrag von Titze et al. (2015) wendet einen neuartigen Mehrebenen-Ansatz an, der versucht, die Formen innovativer Kooperationen in ihrer gesamten Vielfalt zu berücksichtigen und alle verfügbaren Datenquellen auszuschöpfen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass Wissensaustausch bzw. Kooperationen und Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung, die auf informellen Kontakten beruhen, nicht erfassbar sind. Die Studie verdeutlicht, dass Hochschulen zentrale Positionen in regionalen Innovationssystemen einnehmen können. Die Universität Aachen (RWTH Aachen) ist mit einer Vielzahl von Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und sonstigen Einrichtungen über F&E-Kooperationen verbunden und ist somit von zentraler Bedeutung für die Entstehung und Verbreitung von Wissen innerhalb der Raumordnungsregion Aachen.

Die Studie belegt auch eindrucksvoll die Bedeutung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen wie bspw. der Leibniz-, Max-Planck-, Helmholtz- oder Fraunhofer-Institute. In der Raumordnungsregion Aachen interagieren diese nicht nur sehr intensiv mit der RWTH Aachen, sondern weisen auch vielfältige Beziehungen untereinander auf. Davon profitiert auch die Wirtschaft. Die Unternehmen der Region sind in das Netzwerk aus Hochschule und außeruniversitären Forschungseinrichtungen eingebunden. Solche außeruniversitären Forschungsinstitute aus dem Kreis der genannten Wissenschaftsorganisationen existieren bislang nicht in der Lausitz. Auch wenn einzelne Lehrstühle bzw. Forschergruppen

an der BTU mit außerhalb der Lausitz angesiedelten außeruniversitären Forschungseinrichtungen kooperieren und es auch einzelne gemeinsame Berufungen gibt, sollte die Ansiedlung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen, die die Weiterentwicklung der Kompetenzfelder der Lausitz unterstützen, energisch verfolgt werden. Auch die Lausitzkommission sieht in dieser Beziehung Handlungsbedarf und urteilt, dass die gegenwärtigen Kooperationsbeziehungen der BTU zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen noch „*stark ausbaufähig*“ sind (Lausitz-Kommission (2012), S. 10).

Aber auch die Hochschulen der Region sind gefordert, ihre Rolle im regionalen Innovationssystem Lausitz und ihre Transferstrategie präzise zu formulieren und wahrzunehmen. Die Lausitzkommission kam im Jahre 2012 auf Basis von Gesprächen mit Unternehmen mit Blick auf die ehemalige BTU zu dem kritischen Schluss, dass „*es vielfältige Steigerungsmöglichkeiten bei den Kooperationsvorhaben gibt*“ und die Kooperationsfähigkeit mit der Wirtschaft zu stärken sei. Der Wissenschaftsrat hat in seinem Gutachten zur BTU vom 15.04.2016 angeregt, die Diversität der Kooperationspartner zu erhöhen und insbesondere einen systematischen Zugang zu kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zu schaffen (Wissenschaftsrat 2016). Der Kontakt zu den KMUs solle aktiv gesucht und gepflegt werden. Dazu könnten Maßnahmen wie regelmäßige „KMU-Tage“, strategische Partnerschaften, aber auch duale Studienangebote zählen. Der Wissenschaftsrat rät außerdem dazu, in der Forschung die Anwendungsorientierung und die Berücksichtigung regionaler Bedarfe auszubauen. Die BTU hat unlängst eine Transferstrategie verabschiedet (15.12.2016), die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des WR-Gutachtens noch nicht vorlag. Darin bekennt sich die BTU ausdrücklich zu ihrer Rolle als „*Hochschule der Region*“ und strebt an, über „*neue Transferwege und ein verbessertes Wissensmanagement im Sinne einer »Wissensbrücke in die Lausitz«*“ zu wirken. Inwieweit es der BTU gelingt, ihre Transferstrategie erfolgreich zu implementieren und dem eigenen Anspruch als „*Hochschule der Region*“ gerecht zu werden, lässt sich abschließend zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht beurteilen. Vielversprechend erscheint jedoch die Idee, Transferplattformen (InnovationLabs) zu etablieren, über die die Vernetzung und Kooperation mit den Unternehmen der Region strategisch erfolgen soll. Ein Beispiel für ein Kompetenzzentrum, über den universitäre Forschungskompetenz den Strukturwandel in der Lausitz aktiv und vorausschauend beeinflussen und begleiten kann, ist das „*Innovationszentrum Moderne Industrie Brandenburg*“ an der BTU. Dieses ist als Anlaufstelle für Unternehmen aus der Region bzw. ganz Brandenburg konzipiert.

Die Förderung, Begleitung und Unterstützung von Gründungsaktivitäten ist eine weitere zentrale Aufgabe, die Hochschulen im Rahmen eines regionalen Innovationssystems zukommt. Ein aktives Gründungsgeschehen ist gerade für Regionen im Strukturwandel von zentraler Bedeutung für die Revitali-

sierung der regionalen Wirtschaft. Die Hochschule Zittau/Görlitz hat durch Mittel der EU und des Freistaates Sachsen unterstützt erfolgreich eine Gründerakademie aufgebaut, die sich gezielt an Studierende und Absolventen der Region richtet und Hilfestellung in Fragen der Unternehmens- oder Existenzgründung bietet. Dabei entwickelt und bietet die Gründerakademie eine große Bandbreite an Weiterbildung- und Betreuungsangeboten bis hin zu Qualifizierungsmaßnahmen.

Grundsätzlich gilt es, wie bereits mehrfach betont, die Partnerschaft zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu fördern und auszubauen. Innovationen und Unternehmensgründungen basieren im seltensten Fall auf Einzelprojekten, die individuell getragen und (erfolgreich) zum Abschluss gebracht werden. Projektteams, deren Expertise, Fähigkeiten und Fertigkeiten sich ergänzen, sind geradezu unerlässlich, um so komplexe Vorgänge wie bspw. ein neues Produkt zur Marktreife zu entwickeln und am Markt zu etablieren, eine Prozessverbesserung durchzuführen oder gar ein neues Unternehmen zu gründen, erfolgreich zu gestalten. Das Matching von Unternehmen und Wissenschaft, also die Identifikation passender Partner, ist hier zentral. Marktwardt et al. (2016) empfehlen daher, von Beginn an die entwickelten Ideen in einem strukturierten Entwicklungsprozess im Unternehmen sowie in und an den Hochschulen zu entwickeln und auszugestalten. Dabei können auch andere regionalpolitische Akteure wie bspw. Kammern oder die Wirtschaftsinitiative Lausitz eingebunden werden.

Jedoch darf aus dem Vorliegen relevanter universitärer Forschungskompetenz und dem gleichzeitig sichtbaren Bedarf an wissenschaftlicher Unterstützung in der Wirtschaft nicht der Schluss gezogen werden, dass das regionale Matching ein Selbstläufer sei. Für beide Seiten stehen nicht nur in der Region, sondern auch überregional oder gar auf nationaler und internationaler Ebene potenzielle Kooperationspartner bereit. Unternehmen und Wissenschaftler unterliegen zudem unterschiedlichen Anreizsystemen, die nicht zwingend miteinander kompatibel sind. Die Unternehmenslandschaft der Region ist geprägt durch kleinere bodenständige KMUs, die oftmals direkte und unbürokratische Hilfe benötigen. Wissenschaftliche Arbeitsgruppen sind hingegen in aller Regel bestrebt, die Kooperationen mit größeren bzw. finanzkräftigeren Partnern zu suchen bzw. mit Partnern, mit denen ein wissenschaftlicher Reputationsgewinn erzielt werden kann. Diese Voraussetzungen sind in der Lausitz nur sehr eingeschränkt gegeben.

Auf dieses grundsätzliche Problem wird auch in einer vom Ifo-Institut herausgegebenen Studie zur Industrie- und Wirtschaftsregion Lausitz hingewiesen. *„Von großer Bedeutung im Hinblick auf die weitere Verbesserung der Standortbedingungen ist der Ausbau der (wirtschaftsnahen) Forschungsinfrastruktur. Hierfür bedarf es eines Mix aus grundlagenorientierter Forschung (die primär an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen anzusiedeln ist) und anwendungsorientierter Forschung an*

Fachhochschulen und sonstigen Forschungseinrichtungen. Insbesondere wegen der verbreiteten Schwierigkeiten gerade kleiner und mittlerer Unternehmen, eigenständige Forschungskapazitäten vorzuhalten, sind darüber hinaus auch die industrienahen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Bestandteil einer auf technologische Wettbewerbsfähigkeit abzielenden Politikstrategie. Die beiden Landesregierungen sollten daher auch künftig dafür Sorge tragen, dass marktorientierte Forschung in diesen Instituten nicht an den Finanzierungsmöglichkeiten potenzieller Auftraggeber scheitert.“ (Kluge et al. 2014, S. 122).

Die Autoren raten darüber hinaus zu einer kritischen Überprüfung des in der Lausitz angebotenen Portfolios an Studiengängen, um den Fachkräftebedarf der (regionalen) Wirtschaft auch in Zukunft adäquat befriedigen zu können. Auch bei der akademischen Ausbildung müssen Hochschulen mehrere, teilweise nur schwer vereinbarende Ziele miteinander in Einklang bringen. So können die Exzellenzziele insbesondere der Universitäten und der in der Regel verfolgte Anspruch, zukünftige international einsetzbare Führungskräfte für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft auszubilden, mit der Sicherung der lokalen oder regionalen Fachkräftebasis, die primär solide und mit einem starken Anwendungsbezug ausgebildete Absolventen erfordert, kollidieren. Letzteres wird insbesondere von Fachhochschulen geleistet. Die Anforderungen der regionalen Wirtschaft können in der Ausbildung kaum erfüllt werden, ohne eine stärkere Berücksichtigung von Praxisorientierung bei neu einzustellendem wissenschaftlichen Personal, wie es typischerweise an Fachhochschulen erfolgt. Duale Studiengänge, von denen es in der Lausitz bisher nur sehr wenige gibt, sind ein auch in der Wirtschaft als sehr nützlich angesehenes Instrument, um eine solide akademische Ausbildung mit der Bedarfsdeckung für die regionale Wirtschaft zu verknüpfen. Insofern verdient deren Ausbau insbesondere an Fachhochschulen ebenso wie eine verstärkte Entwicklung von Weiterbildungsangeboten verstärkte Aufmerksamkeit.

4.3 Kompetenzfelder der Lausitzer Wirtschaft

Identifikation

Die wirtschaftliche Entwicklung der Lausitz in den vergangenen Jahren ist als durchaus positiv zu bezeichnen. Nichtsdestotrotz liegt die Lausitz hinsichtlich Wirtschaftskraft und Beschäftigungsmöglichkeiten immer noch deutlich hinter den westdeutschen Ländern zurück. Gäbler et al. (2014) urteilen in einer weiteren Studie des ifo-Instituts, dass eine „rasche Besserung“ nicht in Sicht sei. Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit (BIP bzw. Produktionspotenzial) wird nach deren Prognosen bis 2030 sogar um 0,9% schrumpfen.

In seiner Projektionsstudie kommt das ifo-Institut zu dem pessimistischen Schluss, dass es wohl nicht gelingen wird, die Lausitz flächendeckend zu einem prosperierenden Wirtschaftsraum zu machen.

„Viel gewonnen wäre jedenfalls, wenn es gelänge, wenigstens die vorhandenen Grund- und Mittelzentren der Lausitz zu Kristallisationskernen wirtschaftlicher Prosperität zu machen, die die Region auch mittelfristig zu einem lebenswerten Wirtschaftsraum machen können.“ (Kluge et al. 2014, S. 119). Wie weiter oben ausgeführt ist aufgrund der sich nicht verbessernden Rahmenbedingungen nicht mit größeren Neuansiedlungen von Unternehmen in der Lausitz zu rechnen. Die Gründe hierfür liegen unter anderem in der demografischen Entwicklung, bei den auch in Zukunft zu antizipierenden Schwierigkeiten bei der Anwerbung qualifizierter Arbeitskräfte, einer im Durchschnitt sinkenden Produktivität aufgrund der Alterung der Bevölkerung sowie einer unsicheren Zukunft bezüglich der budgetären Ausgestaltung von Fördermaßnahmen.

„Es müssen daher Rahmenbedingungen dafür geschaffen werden, dass die bestehenden industriellen Kerne am Standort gehalten werden können und dass die aus der Kleinteiligkeit der breiten Masse der Industrieunternehmen in der Lausitz resultierenden Probleme (niedrigere Auslandsverflechtung, geringere Möglichkeiten der Ausschöpfung von Skaleneffekten in der Produktion, geringe FuE-Intensität u. ä.) durch geeignete Maßnahmen überwunden werden.“ (Kluge et al. 2014, S. 127).

Wo liegen also Kompetenzfelder der Lausitz, die sich mit Hilfe des Forschungssektors stimulieren und zu zukünftigen Wachstums- und Wohlstandstreibern entwickeln lassen?

Die Wirtschaft der Lausitz ist stark industriell geprägt. Bezeichnend ist, dass der Industrialisierungsgrad der Lausitz im Vergleich zu sowohl Ost- als auch Westdeutschland überdurchschnittlich ist. **Dabei ist auch festzustellen, dass die Lausitzer Industrie trotz der nach wie vor dominanten Rolle der Sektoren Bergbau und Energie stärker diversifiziert ist als der ostdeutsche Durchschnitt** (Kluge, Lehmann und Rösel 2014). Das industrielle Profil der Lausitz wird neben den Sektoren Bergbau und Energie insbesondere geprägt von vier Sektoren: Chemie/Kunststoffe, Metall, Maschinenbau und Ernährungswirtschaft. Die Heterogenität der Lausitzer Industriestruktur kann dabei durchaus als Chance verstanden werden, da sie eine gewisse Robustheit gegenüber asymmetrischen, sektoralen Schocks verleiht. Auf der anderen Seite ist zu bedenken, dass auch diese Sektoren noch vom Strukturwandel betroffen werden können. Um ihnen eine gewisse Robustheit auch gegenüber internationalen Wettbewerbern zu verschaffen ist es nötig, durch Prozess- und Produktinnovationen Vorsprünge zu sichern und auszubauen.

In einem ersten Schritt sollen nun die bisher in der Literatur identifizierten (zukünftigen) Kompetenzfelder zusammenfassend umrissen werden, bevor diese in einem zweiten Schritt dann hinsichtlich ih-

rer Kongruenz zu den Forschungsschwerpunkten und -expertisen der Lausitzer Hochschulen, insbesondere der BTU, bewertet werden. Ziel ist es, Sektoren zu identifizieren, in denen die Lausitz im Vergleich mit anderen Strukturwandelregionen besonders gute Voraussetzungen für eine forschungsorientierte Förderung und eine erfolgreiche Gestaltung des Strukturwandels mitbringt.

Die Prognos AG hat in ihrer Studie zur Energieregion Lausitz den Versuch unternommen, Kompetenzfelder für die Lausitz zu bestimmen. Dabei hat sie in einem mehrstufigen Prozess auf der Basis einer sozioökonomischen und einer SWOT-Analyse sechs Kompetenzfelder ermittelt, die Wachstumspotenziale bieten, neue Beschäftigungschancen eröffnen und die Region nach innen und außen stärker profilieren sollen. *„Kompetenzfelder werden hierbei verstanden als die aussichtsreichsten wirtschaftlichen und technologischen Themenbereiche oder Branchen einer größeren Gebietseinheit, mit denen sich eine Wirtschaftsregion im nationalen und ggf. auch internationalen Wettbewerb positionieren kann und damit der Region ein klares Kompetenzprofil gibt.“* (Prognos 2013, S. 3). Die folgenden Kompetenzfelder wurden in der Studie für die Lausitz identifiziert: Energiewirtschaft, Kunststoffe und Chemie, Metall, Tourismus, Ernährungswirtschaft und Logistik. Auch wenn einzelne methodische Schritte der Studie durchaus kritisch gesehen werden können (vgl. Markwardt et al. 2016), so erscheinen die identifizierten Branchen doch gegenüber dieser Kritik robust. So decken sich beispielsweise die in der Studie von Baier et al. (2010) als Kompetenzfelder ausgewiesenen Branchen (Energie / Umwelt und Ernährungswirtschaft / Gesundheit / Tourismus) (nahezu) komplett mit den Zukunftsbranchen laut Prognos-Studie.

Lausitzer Kompetenzfelder vor dem Hintergrund regionaler Forschungsschwerpunkte

Der Ausbau der Forschungslandschaft der Lausitz ist für die zukünftige Entwicklung der Region unabdingbar. Bevor konkrete Vorschläge gemacht werden, soll zunächst im Rahmen einer Bestandsaufnahme kurz die Kongruenz der in der Literatur identifizierten Lausitzer Kompetenzfelder mit den inhaltlichen Schwerpunkten der Lausitzer Forschungseinrichtungen bewertet werden.

Das Forschungsfeld *„Smart Regions and Heritage“* der BTU erforscht Themen, die sich aus Veränderungen in Städten, Regionen oder Metropolen ergeben. Auf die Lausitz bezogen wird im Rahmen dieses Forschungsfeldes insbesondere Forschungskompetenz herausgebildet, die Lösungen für Strukturveränderungen nach dem Tagebau und ihre Konsequenzen für Städte und Gemeinden entwickeln kann, die Transformation bisher industriell genutzter Landschaften untersucht oder den Prozess des ökonomischen und gesellschaftlichen Strukturwandels wissenschaftlich begleitet. Die in dem Forschungsfeld *„Smart Region and Heritage“* zusammengefasste Forschungsexpertise kann in Kooperationen mit der

Wirtschaft gewinnbringend für innovative Lösungen im **Lausitzer Kompetenzfeld Tourismus** eingebracht werden. Dabei kann auch die an der BTU zur Verfügung stehende Expertise in Umweltfragen dazu führen, dass sich der Tourismussektor in der Lausitz neue Geschäftsfelder erschließen kann.

Forschung im Spannungsfeld zwischen Energie, Nachhaltigkeit und Umwelt zählt sicherlich zu den Kernkompetenzen der Lausitz. Die Forschungsfelder „*Energie-Effizienz und Nachhaltigkeit*“ der BTU und „*Energie und Umwelt*“ der Hochschule Zittau/Görlitz bündeln eine Vielzahl an verwandten Themen. So geht es um effizienzsteigernde Maßnahmen konventioneller Kraftwerke und komplexer Anlagen, aber auch um deren Flexibilisierung. Dazu zählen auch die Entwicklung von Energie-Speicherkonzepten, die Elektromobilität, wie auch die Stabilität der Stromnetze im Kontext der Energiewende. Effiziente und umweltverträgliche Antriebssysteme bei Verbrennungsmotoren, Gasturbinen, Flugantrieben und Mikrogasturbinen werden ebenso untersucht.

In diesem Zusammenhang sei auch auf die Forschungsexpertise zur Automatisierung und Digitalisierung von Industrieprozessen hingewiesen. Das an der BTU angesiedelte, mit zahlreichen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen innerhalb und außerhalb der Lausitz kooperierende „*Innovationszentrum Moderne Industrie*“ bietet eine Plattform, über die der regionale Transfer von (technischen) Forschungsergebnissen rund um das Thema Industrie 4.0 erfolgen soll. Im Bereich der Wirtschaftswissenschaften wird komplementär hinzu die korrespondierende wirtschaftliche Kompetenz aufgebaut.

Forschung zu diesen und ähnlichen Themen kann für die Lausitz, gerade angesichts ihrer industriellen Struktur, eine besondere Bedeutung haben. Grundsätzlich ist dieses Forschungsfeld jedoch ein sehr dicht besetztes, das in vielfältiger Art und Weise bereits von einer Vielzahl an Forschungseinrichtungen mit regionalem, nationalen oder internationalen Bezug erforscht wird. Der Wissenschaftsrat empfiehlt der BTU folgerichtig, im Rahmen dieses Forschungsfeldes einen Prozess der weiteren Präzisierung und Spezialisierung anzustoßen (Wissenschaftsrat, 2016). Auch die Frage der Passgenauigkeit der Forschung für die überwiegend kleinteilige regionale Wirtschaft ist in diesem Zusammenhang zu stellen. Nichtsdestotrotz wird mit der Forschung im Spannungsfeld von Energie, Nachhaltigkeit und Umwelt eine Vielzahl an Anknüpfungspunkte für den regionalen Wissens- und Technologietransfer offeriert. Es erscheint nicht zu weit hergeholt zu konstatieren, dass sich die Forschung zu den oben genannten Themenkomplexen zu einem entscheidenden Treiber beim Ausbau des **Lausitzer Kompetenzfeldes Energiewirtschaft**, aber auch, insbesondere über die Forschung zu Industrie 4.0, zum **Lausitzer Kompetenzfeld Logistik** entwickeln kann.

Das **Lausitzer Kompetenzfeld Kunststoffe und Chemie** beruht auf einem breiten Produktportfolio, von der Grundstoffchemie bis hin zur Fein- und Spezialchemie (für detailliertere Informationen siehe Prognos 2013). Der Sektor Kunststoff und Chemie weist dabei einen der höchsten Anteile innovativer Unternehmen in der Region auf (Baier et al. 2010). Regionale bzw. regional nahe Forschungseinrichtungen, die korrespondierende wissenschaftliche Expertise bieten und als Innovationstreiber für die Entstehung zukunftssträchtiger Wachstumskerne dienen können, sind insbesondere eine Niederlassung des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Polymerforschung IAP in Potsdam, nämlich die Fraunhofer-Einrichtung für Polymermaterialien und Composite PYCO in Wildau sowie das Verarbeitungstechnikum Biopolymere in Schwarzheide. Die Hochschule Zittau/Görlitz weist außerdem besondere Forschungsexpertise im Bereich der Oberflächenbeschichtungen sowie der dafür notwendigen Vorbehandlungen auf.

Mit dem FIRM - Mittelostbrandenburgisches Zentrum für innovatives Recycling zur Entwicklung neuer Verbundprodukte – Wildau ist bereits ein Netzwerk etabliert, über das eine Hochschule in unmittelbarer Nachbarschaft der Region, die TH Wildau, mit Partnern aus der Wirtschaft kooperiert, u.a. in der Erforschung von Kunststoffrecycling. Mit den Studiengängen Biotechnologie und Chemie am Standort Senftenberg trägt die BTU zur Sicherung des Fachkräftebedarfs in dem Sektor Kunststoffe und Chemie bei und bietet außerdem, ergänzend hierzu, mit dem An-Institut für Umwelttechnik und Recycling Senftenberg e. V. spezialisierte Expertise auf dem Gebiet der Umwelt- und Verfahrenstechnik.

Damit sind für die Lausitz die Ausgangsbedingungen vorhanden, sich auch als Standort für Kunststoffe und Chemie zu profilieren. *„Die Energieregion Lausitz besitzt Ansätze für eine gute Forschungskompetenz und das Potenzial, die gesamte Wertschöpfungskette abzudecken und Anwendungsgebiete durch die Gewinnung von Partnern vor Ort zu erschließen.“* (Prognos 2013, S. 53). Die Breite der Produktpalette in diesem Sektor sollte auch in Zukunft die Erschließung neuer Anwendungsfelder ermöglichen. So erscheint eine Verzahnung mit dem Forschungsfeld *„Biotechnologie, Umwelt und Gesundheit“* der BTU möglich. Schwerpunkte liegen in der medizinischen Biotechnologie und molekularen Diagnostik und der industriellen Biotechnologie und Umweltbiotechnologie. Insbesondere die industrielle Biotechnologie wird vom Wissenschaftsrat als Bereich mit großem Entwicklungspotenzial eingeschätzt (Wissenschaftsrat 2016).

Dem Lausitzer **Kompetenzfeld Metall** – oder möglicherweise auch in etwas allgemeinerer Form zu bezeichnen als Materialien – steht an der BTU eine umfangreiche wissenschaftliche Expertise zur Verfügung. Die Metallindustrie in Brandenburg besteht im Wesentlichen aus Unternehmen der metallver-

arbeitenden Industrie mit einem Schwerpunkt im Bereich der Metallerzeugung und -bearbeitung sowie der Herstellung von Metallerzeugnissen (Prognos 2013). Auch dieser Sektor zählt gemäß der oben bereits zitierten Studie zu den Lausitzer Sektoren mit dem höchsten Anteil innovativer Unternehmen (Baier et al. 2010). Die Hochschulen der Region verfügen über umfangreiche wissenschaftliche Expertise zur Unterstützung dieses Kompetenzfeldes. Genannt sei in diesem Zusammenhang auch die Pantarhei gGmbH, ein Forschungszentrum der BTU für Leichtbauwerkstoffe. Mit dem Brandenburger Cluster Metall (dessen Sprecher von der BTU kommt) existiert darüber hinaus seit November 2012 eine Plattform, das das systematische Vernetzen von Wirtschaft und Wissenschaft in der Metallbranche fördert und unterstützt.

Die Metallindustrie ist in der Region nicht nur breit aufgestellt, sondern kann auch auf eine umfassende und korrespondierende wissenschaftliche Kompetenz zählen und etablierte Plattformen zur Vernetzung nutzen. Zur Ausnutzung weiterer Wachstumspotenziale erscheint eine engere Verflechtung mit dem Kompetenzfeld Kunststoffe und Chemie im Bereich Materialforschung überlegenswert. Der Forschungsschwerpunkt „*Werkstoffe - Struktur - Oberflächen*“ der Hochschule Zittau/Görlitz beschäftigt sich bereits mit den „*Werkstoffen der Zukunft*“. Eine weitere Chance, Synergien auszunutzen, Kräfte zu bündeln und zu vermarktende Innovationen zu generieren, besteht in der Anknüpfung an den Nachhaltigkeitsgedanken, der im bereits erwähnten BTU Forschungsfeld „*Energie-Effizienz und Nachhaltigkeit*“ thematisiert wird, mit dem Ziel der zunehmenden Fokussierung auf nachhaltige und ressourcensparende Materialien (Prognos 2013).

Das Lausitzer **Kompetenzfeld Ernährungswirtschaft** trifft bei den Hochschulen der Region sicherlich weitaus weniger auf korrespondierende Forschungskompetenz als die anderen Kompetenzfelder. Schnittstellen für die wissenschaftliche Begleitung und Stimulierung der Ernährungswirtschaft sind daher eher im Bereich der Verfahrenstechnik oder der Effizienzsteigerung von Produktions- und Logistikprozessen (Industrie 4.0) zu finden. Prognos (2013) empfiehlt, eine engere Verzahnung dieses Kompetenzfeldes mit dem Lausitzer Kompetenzfeld Tourismus anzustreben, um über die Nutzung gemeinsamer regionaler Labels bzw. Marken die Wachstumspotenziale beider Kompetenzfelder zu stärken. Dem ist sicherlich zuzustimmen.

5. Handlungsempfehlungen

Es ist kaum zu bestreiten, dass dem Forschungssektor, d.h. Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, eine zentrale Rolle zukommen muss in dem Bemühen, den Strukturwandel in der Lausitz positiv zu gestalten. Im Folgenden soll die bisherige Analyse in Anregungen für konkrete

Maßnahmen konkretisiert werden. Dabei konzentrieren wir uns auf unmittelbar die Forschungslandschaft betreffende Handlungsempfehlungen. Für wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen aus anderen Perspektiven sei eine Lektüre der anderen, hier mehrfach zitierten Gutachten zur Lausitz empfohlen.

5.1 Ausbau der Hochschulen

Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sind aufgrund der kleinteiligen Struktur der Lausitzer Wirtschaft die einzigen Institutionen, die die Rolle eines zentralen Knotens im regionalen Innovationssystem einnehmen können. Um als Innovationstreiber agieren zu können, ist jedoch eine adäquate Ressourcenausstattung erforderlich. In dieser Beziehung hat das Land Brandenburg noch erheblichen Nachholbedarf im Vergleich zu anderen Bundesländern. Auf zwei Kennzahlen sei in diesem Zusammenhang verwiesen. Bei den laufenden Ausgaben je Studierenden an Universitäten ist Brandenburg im Ländervergleich Schlusslicht. Die Ausgaben Brandenburgs je Studierenden betragen im Jahr 2013 ca. 6200 Euro und damit nur etwas mehr als die Hälfte des Spitzenreiters Niedersachsen (ca. 11.200 Euro) und weit weniger als die durchschnittlichen Ausgaben der Bundesländer (ca. 8080 Euro). Auch Sachsen bewegte sich hier deutlich unter dem Bundesdurchschnitt, mit ca. 6800 Euro (Statistisches Bundesamt 2016).

Diese Zahlen sind deswegen so instruktiv, weil sie Auskunft über die Höhe der laufenden Ausgaben (Grundmittel), die der Hochschulträger im Berichtsjahr den Hochschulen je Studierenden für Forschung und Lehre zur Verfügung stellt, geben. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn die laufenden Ausgaben je Professor/-in an Universitäten im Ländervergleich betrachtet werden. Auch bezüglich dieser Kennzahl, die die Höhe der Mittel, die der Hochschulträger je Professorin und Professor für Forschung und Lehre für laufende Zwecke zur Verfügung stellt, angibt, liegt Brandenburg deutschlandweit am Ende des Rankings auf dem vorletzten Platz (mit Ausgaben von nur etwas mehr als Zweidrittel des Durchschnitts). Sachsen liegt, praktisch auf dem gleichen Niveau wie Brandenburg, auf dem drittletzten Platz (Statistisches Bundesamt 2016). Wenn man vor dem Hintergrund der Argumente in diesem Gutachten eine regionalpolitische Aufgabe der Universität darin sieht, gut qualifizierbare Studierende mit attraktiven Studienbedingungen in die Region zu lotsen, so sind diese Zahlen hoch problematisch.

Für den Ausbau der Hochschulen bietet sich vor diesem Hintergrund ein zweistufiges Verfahren an. In einem ersten Schritt sollten alle Hochschulen von Maßnahmen profitieren, die einen Aufholprozess in Richtung des bundesdeutschen Durchschnitts in Gang setzen. In einem zweiten Schritt sollten wettbewerbliche Elemente zusätzliche Ressourcenzuweisungen steuern. Dazu müssen jedoch die Kriterien und Kennzahlen im Vergleich zum aktuell praktizierten Mittelverteilungsmodell auf eine breitere Basis

gestellt werden. Denkbar ist, den (regionalen) Effekt der Forschung, die Unterstützung von Kompetenzfeldern oder regionale Transferaktivitäten neben der Forschungsexzellenz in die Bewertung einzubeziehen. Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass es nicht von vornherein zu einer einseitigen Fokussierung auf bestimmte Disziplinen kommt. **Die Wirtschaftsstruktur der Lausitz ist so heterogen, dass ein disziplin- bzw. technologie-ungebundener Wettbewerb der Ideen grundsätzlich den höchsten Nutzen generieren kann.**

5.2 Ansiedlung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen

Die außeruniversitäre Forschungslandschaft ist im Wesentlichen geprägt durch die vier Forschungsorganisationen MPG, Fraunhofer, HGF und Leibniz-Gemeinschaft. Diese vier außeruniversitären Forschungseinrichtungen verfolgen unterschiedliche Ziele und Aufgaben und unterscheiden sich daher in ihrer Fähigkeit, die regionale Entwicklungsfähigkeit der Lausitz zu verbessern. Die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG) ist Trägergesellschaft der 83 Max-Planck-Institute. Aufgabe der MPG ist die vorwiegend natur-, sozial- und geisteswissenschaftliche Grundlagenforschung. Charakteristisch für die MPG ist eine stark internationale Ausrichtung. Die MPG hat zum Ziel, ihre Institute als Orte internationaler Spitzenforschung zu etablieren und strebt dabei auch an, international führende Wissenschaftler mit hervorragenden Forschungsbedingungen auszustatten.

Langfristige Forschungsaufgaben sind das Thema der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V. (HGF). Ihre Aufgabe ist es, durch wissenschaftliche Spitzenleistungen wesentlich zur Lösung bedeutender Herausforderungen in Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft beizutragen. Dabei sollen nachhaltige Forschungsziele des Staates und der Gesellschaft verfolgt und die Lebensgrundlagen des Menschen erhalten und verbessert werden.

Die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V. (Leibniz-Gemeinschaft) bearbeitet gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevante Fragestellungen. Sie betreibt erkenntnis- und anwendungsorientierte Grundlagenforschung und verfolgt aktiv den Wissenstransfer in Richtung Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit.

Die Forschungseinrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft verfolgen rein anwendungsorientierte Forschung. Die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (Fraunhofer) verfügt über 67 Forschungseinheiten im Bundesgebiet und ist die größte Organisation für angewandte Forschung in Europa. Die Fraunhofer-Institute forschen für die Industrie, den Dienstleistungssektor und die öffentliche Verwaltung und entwickeln, realisieren und optimieren Verfahren, Produkte und Anlagen bis zur Einsatz- und Marktreife.

Aufgrund ihrer expliziten Anwendungsorientierung und der damit verbundenen Attraktivität als Kooperationspartner für die regionale Wirtschaft erscheinen insbesondere Forschungseinrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft zu den Bedürfnissen der Lausitzer Wirtschaft komplementär. Das Etablieren von Fraunhofer-Forschungseinrichtungen wäre daher ein vielversprechender Weg, die Innovationskraft der Lausitz signifikant zu stärken. Auch wenn, wie bereits weiter oben ausgeführt, es einige wenige Niederlassungen der Fraunhofer-Gesellschaft in der Lausitz gibt und es Kooperationen mit Fraunhofer-Einrichtungen über Forschergruppen gibt, verfügt die Lausitz bislang nicht über einen Hauptstandort der Fraunhofer-Gesellschaft (ebenso wenig wie über einen Hauptstandort der anderen genannten außeruniversitären Forschungseinrichtungen). Hier ist auch die Politik aufgerufen, stärker aktiv zu werden, zumal die Finanzierung der außeruniversitären Forschungseinrichtungen durch Bund und Länder in den letzten Jahren sukzessive ausgebaut wurde. So sind die F&E-Ausgaben für gemeinsam durch Bund und Länder geförderte Einrichtungen im Zeitraum von 2011 bis 2013 von 8,22 Mrd. auf 9,08 Mrd. Euro gestiegen und damit um ca. 10% (BMBF, 2016) – ein Aufwuchs, an dem die Lausitz mangels einer entsprechend diversifizierten Forschungslandschaft bislang kaum partizipieren konnte.

5.3 Forcierung von Transferaktivitäten aus der Forschung in die Region

Wie in *Abschnitt 2* diskutiert, spielen Wissens-Spillover eine zentrale Rolle, wenn es darum geht, aus der Universität heraus die regionalen Wachstumsperspektiven zu verbessern. Die Diskussion in *Abschnitt 4* hat gezeigt, dass die Hochschulen der Lausitz zwar eine ganze Reihe einzelner Aktivitäten im Bereich des Wissenstransfers verfolgen. Diese lassen sich jedoch ausbauen und vor allen Dingen professionalisieren. Denkbar wäre hier etwa die Einrichtung eines Inkubators, in dem Ausgründungen aus der Universität heraus professionell betreut werden – also nicht nur durch wissenschaftliches Personal, sondern etwa durch hauptberufliche Unternehmens- und Gründungsberater. Denkbar wäre auch die Einrichtung einer zentralen Stelle in der Universität, deren Aufgabe darin bestünde, Forschungsprojekte an den Lehrstühlen und Instituten der Universität im Blick zu haben und auf Möglichkeiten der marktfähigen Weiterentwicklung hinzuweisen. Dies ist bedeutsam, da oft das unternehmerische Wissen und das Wissen um mögliche Kommerzialisierungen der Forschung bei Fachwissenschaftlern naturgemäß nur eingeschränkt vorhanden ist. Hier würde also die Initiative umgekehrt: **Nicht Fachwissenschaftler bemühen sich um Hilfe bei der Vermarktung ihrer Erkenntnisse, sondern sie werden auf mögliche Chancen hingewiesen.**

Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie selektiv bei der Förderung von Ausgründungen aus der Universität vorgegangen werden sollte. Es gibt eine Reihe unterschiedlicher denkbarer Modelle. Eine sehr breite, wenig selektive Förderung hätte den Vorteil, dass eine große Zahl von Projekten angestoßen

wird und auch riskantere, originelle Projekte mit Außenseiterchancen zum Zuge kommen könnten. Die Erfahrung an anderen Universitäten zeigt, dass in diesem Fall der Anteil der mittel- und langfristig erfolgreichen Projekte sehr klein ist, jedoch können wenige, aber dafür sehr erfolgreiche Ausgründungen diesen Aufwand rechtfertigen.

Entscheidet man sich dagegen für eine sehr selektive Förderung, so besteht die Gefahr, dass Projekte, die zwar riskant, aber im Fall des Gelingens auch vielversprechend sind, kaum zum Zuge kommen, da man sich bei einer stark fokussierten Förderung tendenziell für eine risikoscheue Strategie entscheiden wird – die wenigen geförderten Projekte sollten dann auch mit hinreichender Wahrscheinlichkeit nicht scheitern. **Auch vor dem Hintergrund, dass die Frage noch weitgehend offen ist, welches die neuen Wachstumsbranchen der Lausitz sein werden, würde sich eine eher wenig selektive Förderung von Ausgründungen empfehlen.**

Literaturverzeichnis

- Acemoglu, D. (2008). *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton: Princeton University Press.
- Acs, Z.J., D. Audretsch & M.P. Feldman (1994). R&D Spillovers and Innovative Activity. *Managerial and Decision Economics* 15: 131-138.
- Aghion, P. & P. Howitt (2006). Appropriate Growth Policy: A Unifying Framework. *Journal of the European Economic Association* 4: 269-314.
- Alfken, C., T. Broekel & R. Sternberg (2015). Factors Explaining the Spatial Agglomeration of the Creative Class: Empirical Evidence for German Artists. *European Planning Studies* 23: 2438-2463.
- Arnold, M., A. Eickelpasch, M. Fritsch, A. Mattes & A. Schiersch (2015). Kleinteiligkeit der ostdeutschen Wirtschaft. Gibt es spezifische Wachstumshemmnisse für die Bildung größerer Unternehmenseinheiten?, DIW Econ GmbH, Berlin.
- Audretsch, D. & M.P. Feldman (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Review* 86: 630-640.
- Audretsch, D. & M. Keilbach (2008). Resolving the Knowledge Paradox: Knowledge-Spillover Entrepreneurship and Economic Growth. *Research Policy* 37: 1697-1705.
- Audretsch, D., B. Bozeman, K.L. Combs, M. Feldman, A.N. Link, D.S. Siegel, P. Stephan, G. Tassej & C. Wessner (2002). The Economics of Science and Technology. *Journal of Technology Transfer* 27: 155-203.
- Baier, D., A. Rese & A. Sand (2010). Innovationspotentiale in der Region Lausitz-Spreewald, Ergebnisse einer Unternehmensrecherche und -befragung im Auftrag der IHK Cottbus, IHK Cottbus, Cottbus.
- Berry, C.R. & E.L. Glaeser (2005). The Divergence of Human Capital Levels Across Regions. *Papers in Regional Science* 84: 407-444.
- Bloom, N., M. Schankerman & J. Van Reenen (2013). Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry. *Econometrica* 81: 1347-1393.
- BMBF (2016). *Bundesbericht Forschung und Innovation 2016*. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin.
- Boucher, G., C. Conway & E. Van der Meer (2003). Tiers of Engagement by Universities in Their Region's Development. *Regional Studies* 37: 887-889.
- Breznitz, S.M. & M.P. Feldman (2012). The Engaged University. *Journal of Technology Transfer* 37: 139-157.
- Büttner, T. & E. Janeba (2016). City Competition for the Creative Class. *Journal of Cultural Economics* 40: 413-451.
- Caniels, M.C.J. & H. van den Bosch (2011). The Role of Higher Education Institutions in Building Regional Innovation Systems. *Papers in Regional Science* 90: 271-287.
- Colombo, M. & E. Piva (2012). Firms' Genetic Characteristics and Competence-Enhancing Strategies: A Comparison Between Academic and Non-Academic Start-Ups. *Research Policy* 41: 79-92.
- Culkin, N. (2016). Entrepreneurial Universities in the Region: The Force Awakens? *International Journal of Entrepreneurial Behavior and Research* 22: 4-16.
- D'Aspremont, C. & A. Jacquemin (1990). Cooperative and Non-Cooperative R&D in Duopoly with Spillovers. *American Economic Review* 78: 1133-1137.
- D'Este, P., F. Guy & S. Iammarino (2013). Shaping the Formation of University-Industry Research Collaborations: What Type of Proximity Does Really Matter? *Journal of Economic Geography* 13: 537-558.

- Döring, T. & J. Schnellenbach (2006). What Do We Know About Geographical Knowledge Spillovers and Regional Growth? A Survey of the Literature. *Regional Studies* 40: 375-395.
- Ellison, G. & E.L. Glaeser (1999). The Geographic Concentration of Industry: Does Natural Advantage Explain Agglomeration? *American Economic Review* P&P 89: 311-316.
- Etzkowitz, J. & L. Leydesdorff (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems to a Triple Helix. *Research Policy* 29: 109-123.
- Feld, L.P., J. Schnellenbach & T. Baskaran (2012). Creative Destruction and Fiscal Institutions: A Long-Run Case Study of Three Regions. *Journal of Evolutionary Economics* 22: 563-583.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class*. New York: Basic Books.
- Florida, R. (2012). *The Rise of the Creative Class: Revisited*. New York: Basic Books.
- Frenken, K., F. Van Oort & T. Verburg (2007). Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies* 41: 685-697.
- Fujita, M. & J.-F. Thisse (2002). Does Geographical Agglomeration Foster Economic Growth? And Who Gains and Loses from It? CEPS Discussion Paper 3135. London: CEPR.
- Gäbler, S., Kluge, J., R. Lehmann & F. Rösel (2014). Mehr als nur Kohle? Die Wirtschafts- und Industrie-region Lausitz – Teil 2: Wachstumsprojektion und Zukunftsperspektiven bis 2030. *ifo Dresden berichtet* 3/2014, S. 15-26.
- Glaeser, E.L., H.D. Kallal, J.A. Scheinkmann & A. Shleifer (1992). Growth in Cities. *Journal of Political Economy* 100: 1126-1152.
- Glasson, J. (2003). The Widening Local and Regional Development Impacts of the Modern Universities. *Local Economy* 18: 21-37.
- Goddard, J. & P. Vallance (2011). Universities and Regional Development. In: A. Pike, A. Rodriguez-Pose & J. Tomaney (Hrsg.), *Handbook of Local and Regional Development*. London: Routledge, S. 425-437.
- Goddard, J., M. Coombes, L. Kempton & P. Vallance (2014). Universities as Anchor Institutions in Cities in a Turbulent Funding Environment. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 7: 307-325.
- Goldstein, H. & J. Drucker (2006). The Economic Development Impacts of Universities on Regions: Do Size and Distance Matter? *Economic Development Quarterly* 20: 22-43.
- Golman, R. & S. Klepper (2016). Spinoffs and Clustering. *RAND Journal of Economics* 47: 341-365.
- Greenstone, M., R. Hornbeck & E. Moretti (2010). Identifying Agglomeration Spillovers: Evidence from Winners and Losers of Large Plant Openings. *Journal of Political Economy* 118: 536-598.
- Grossman, G.M. & E. Helpman (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Hall, B. (Hrsg.) (2016). *Economics of Research and Development*. International Library of Critical Writings in Economics 322. Cheltenham: Elgar.
- Huggins, R. & A. Johnston (2009). The Economic and Innovation Contribution of Universities: A Regional Perspective. *Environment and Planning C: Government and Policy* 27: 1088–1106.
- Jacobs, J. (1986). *Cities and the Wealth of Nations*. New York: Vintage.
- Jaffe, A.B. (1989). Real Effects of Academic Research. *American Economic Review* 79: 957-970.
- Jaffe, A.B. & M. Trajtenberg (2002). *Patents, Citations, and Innovations: A Window on the Knowledge Economy*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Kamien, M.I. & I. Zang (2000). Meet Me Halfway: Research Joint Ventures and Absorptive Capacity. *International Journal of Industrial Organization* 18: 995-1012.

- Kerr, W.R. & S.D. Kominers (2015). Agglomerative Forces and Cluster Shapes. *Review of Economics and Statistics* 97: 877-899.
- Kluge, J., R. Lehmann, J. Ragnitz & F. Rösel (2014). Industrie- und Wirtschaftsregion Lausitz: Bestandsaufnahme und Perspektiven, Gutachten im Auftrag der Wirtschaftsinitiative Lausitz e. V. (WIL), ifo Dresden Studie 71, Dresden.
- Kluge, J., R. Lehmann & F. Rösel (2014). Mehr als nur Kohle? Die Wirtschafts- und Industrieregion Lausitz – Teil 1: Branchen- und Unternehmensstruktur. ifo Dresden berichtet 2/2014, S. 6-14.
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy* 99: 483-499.
- Landström, H. (2005). *Pioneers in Entrepreneurship and Small Business Research*. New York: Springer.
- Leamer, E.E. & M. Storper (2001). The Economic Geography of the Internet Age. *Journal of International Business Studies* 32: 641-665.
- Markwardt, G., M. Mißler-Behr, H. Schuster, S. Zundel & J. Hedderoth (2016). Strukturwandel in der Lausitz, Wissenschaftliche Auswertung der Potentialanalysen der Wirtschaft der Lausitz ab 2010, https://www-docs.b-tu.de/fg-energie-umweltoekonomik/public/Strukturwandel%20Lausitz/Gutachten_Strukturwandel_Lausitz.pdf (abgefragt am 18.09.2017).
- Melo, P.C. & D.J. Graham (2014). Testing for Labour Pooling as a Source of Agglomeration Economies: Evidence for Labour Markets in England and Wales. *Papers in Regional Science* 93: 31-53.
- Krugman, P. (1991). *Geography and Trade*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Lausitz-Kommission (2012). Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Hochschulregion Lausitz, http://www.mwfk.brandenburg.de/sixcms/media.php/4055/Lausitzbericht_aktuell.pdf (abgefragt am 18.09.2017)
- Østbye, S., M. Moilanen, H. Tervo & O. Westerlund (2017). The Creative Class: Do Jobs Follow People or Do People Follow Jobs? *Regional Studies*, im Erscheinen.
- Polanyi, M. (1967). *The Tacit Dimension*. London: Routledge.
- Porter, M.E. (1998). *On Competition*. Cambridge (Mass.): Harvard Business School Press.
- Power, D. & A. Malmberg (2008). The Contribution of Universities to Innovation and Economic Development: In what Sense a Regional Problem? *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 1: 233-245.
- Prognos (2013). *Kompetenzfeldanalyse im Zukunftsdialog: Energieregion Lausitz, Gutachten im Auftrag der Energieregion Lausitz-Spreewald*, Basel.
- Rasmussen, E. & M. Wright (2015). How Can Universities Facilitate Academic Spin-Offs? *Journal of Technology Transfer* 40: 782-799.
- Rotemberg, J.J. & G. Saloner (2000). Competition and Human Capital Accumulation. A Theory of Inter-regional Specialization and Trade. *Regional Science and Urban Economics* 30: 373-404.
- Saxenian, A.L. (1994). *Regional Advantage, Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge (Mass.): Harvard University Press.
- Siegfried, J.J., A.R. Sanderson & P. McHenry (2007). The Economic Impact of Colleges and Universities. *Economics of Education Review* 26: 546-558.
- Statistisches Bundesamt (2016). *Hochschulen auf einen Blick, Ausgabe 2016*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Storper, M. & A.J. Venables (2004). Buzz: Face-to-Face Contact and the Urban Economy. *Journal of Economic Geography* 4: 351-370.

Strange, W., W. Hejazi & J. Tang (2006). The Uncertain City: Competitive Instability, Skills, Innovation, and the Strategy of Agglomeration. *Journal of Urban Economics* 59: 331-351.

Titze, M., W. Ehrenfeld, M. Piontek & G. Pippel (2015). Netzwerke zwischen Hochschulen und Wirtschaft: Ein Mehrebenenansatz. In: M. Fritsch, P. Pasternack und M. Titze(Hrsg.), *Schrumpfende Regionen - dynamische Hochschulen*. Berlin: Springer, S. 213-235.

Veugelers, R. & E. Del Rey (2014). The Contribution of Universities of Innovation, (Regional) Growth and Employment. EENEE Analytical Report 18, Brüssel: Europäische Kommission.

Wilkinson, F. & B. Moore (2000). Concluding Reflections: Some Policy Implications. In: D. Keeble & F. Wilkinson (Hrsg.), *High-Technology Clusters, Networking and Collective Learning in Europe*. Aldershot: Ashgate, S. 230-259.

Wissenschaftsrat (2016). Stellungnahme zum Neuordnungskonzept der Hochschulregion Lausitz, Potsdam.

ZEW (2013). Community Innovation Survey. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.