

Brachert, Matthias (Ed.); Henn, Sebastian (Ed.)

Proceedings

Cluster in Mitteldeutschland - Strukturen, Potenziale, Förderung. Tagungsband

IWH-Sonderheft, No. 5/2012

Provided in Cooperation with:

Halle Institute for Economic Research (IWH) – Member of the Leibniz Association

Suggested Citation: Brachert, Matthias (Ed.); Henn, Sebastian (Ed.) (2012) : Cluster in Mitteldeutschland - Strukturen, Potenziale, Förderung. Tagungsband, IWH-Sonderheft, No. 5/2012, ISBN 978-3-941501-71-3, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle (Saale), <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-23683>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/140935>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Institut für
Wirtschaftsforschung Halle

Cluster in Mitteldeutschland – Strukturen, Potenziale, Förderung

Tagungsband

5/2012
Sonderheft

Herausgeber:

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG HALLE – IWH

Das Institut ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

Hausanschrift: Kleine Märkerstraße 8, D-06108 Halle (Saale)

Postanschrift: Postfach 11 03 61, D-06017 Halle (Saale)

Telefon: +49 345 7753 60

Telefax: +49 345 7753 820

Internetadresse: <http://www.iwh-halle.de>

Alle Rechte vorbehalten

Druck bei Digitaler Buchdruck, Schaltungsdienst Lange oHG,
Zehrendorfer Straße 11, D-12277 Berlin

Zitierhinweis:

Brachert, Matthias; Henn, Sebastian: Cluster in Mitteldeutschland – Strukturen, Potenziale, Förderung – Tagungsband –. IWH-Sonderheft 5/2012, Halle (Saale) 2012.

ISBN 978-3-941501-70-6 (Print)

ISBN 978-3-941501-71-3 (Online)

Vorwort

Regionale Cluster erfreuen sich seit geraumer Zeit großen Interesses von Seiten der Wissenschaft sowie der Regionalpolitik. An sie wird die Hoffnung auf die Steigerung der Gründungsrate, der regionalen Innovationsfähigkeit und der betrieblichen Produktivität geknüpft, was im Endeffekt zur Erhöhung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit beitragen soll. Wenngleich auch in Mitteldeutschland (Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen) vielfältige Cluster existieren (z. B. in der Biotechnologie, der Solartechnik, der Chemieindustrie, der Forstwirtschaft, der Mikroelektronik, der Nanotechnologien und der optischen Technologien), mangelt es bislang an genaueren Erkenntnissen über deren Aufbau und Entwicklungsstadien, die Ausgestaltung und Wirksamkeit der aktuellen Clusterförderung sowie die zu erwartende Entwicklung der bisherigen Strukturen. Vor diesem Hintergrund ist es Ziel des Tagungsbandes, die in Mitteldeutschland bestehenden Cluster zu identifizieren sowie hinsichtlich ihres Aufbaus und Entwicklungspotenzials zu analysieren, bisherige Maßnahmen der Clusterförderung in ihrer Wirkung kritisch zu beleuchten und zur Erweiterung der zugrunde liegenden konzeptionellen Basis beizutragen.

Der Tagungsband vereint dazu die theoriegeleiteten Beiträge und Fallstudien aus der Clusterforschung sowie Erkenntnisse aus der Clusterförderungspraxis, die am 25. und 26. November 2010 im Rahmen des gemeinschaftlich vom Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH) und der Fachgruppe Wirtschaftsgeographie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg organisierten Workshops „Cluster in Mitteldeutschland – Strukturen, Potenziale, Förderung“ in Halle (Saale) präsentiert worden sind. Konkret steht dabei die Beantwortung der folgenden Fragen im Vordergrund:

- In welchen Bereichen verfügt Mitteldeutschland über Clusterstrukturen?
- Wie ist die gegenwärtige Clusterförderpolitik in Mitteldeutschland ausgestaltet?
- Welche Maßnahmen zur Förderung regionaler Cluster existieren für Mitteldeutschland?
- Wodurch sind die regionalen Cluster in Mitteldeutschland charakterisiert?
- Wie wirken sich die Cluster auf die regionale Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit aus?

Die Herausgeber des Tagungsbandes möchten an dieser Stelle nochmals allen Autoren, Teilnehmern und Unterstützern des Workshops herzlich danken. Sie haben durch Vorträge, fruchtbare Diskussionen sowie die hier veröffentlichten Beiträge sehr zum Erfolg der Veranstaltung und dem Gelingen dieses Sonderheftes beigetragen.

Halle (Saale) im Juli 2012

Matthias Brachert und Sebastian Henn

Inhaltsübersicht

Clusterpolitik und föderale Vielfalt: Mitteldeutschland als typisches Beispiel oder Ausnahmeerscheinung? <i>Matthias Kiese</i>	7
Regionale Verteilung und Konvergenz von Forschungsförderung in Mitteldeutschland <i>Dirk Fornahl, Dominik Santner</i>	29
Post-reunification Restructuring and Corporate Re-bundling in the Bitterfeld-Wolfen Chemical Industry, East Germany <i>Harald Bathelt</i>	55
Cluster Chemie/Kunststoffe Mitteldeutschland <i>Andreas Dockhorn</i>	77
Wirkungen und Wirkungsgrenzen innovationsbasierter Clusterförderung am Beispiel eines traditionell handwerklichen Netzwerks <i>Birgit Leick</i>	79
Cluster Wald und Holz Deutschland: Makroökonomische Bedeutung, regionale Zentren und Strukturwandel der Beschäftigung in holzbasierten Wirtschaftszweigen <i>Uwe Kies, Dajana Klein, Andreas Schulte</i>	103
Clusterstrukturen in der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft <i>Thomas Kramp</i>	129
Clusterinitiative Forst & Holz in Sachsen – Modellregion Oberlausitz <i>Denie Gerold</i>	147
Kooperationsneigung und regionale Vernetzung – Eine Untersuchung der Photovoltaikindustrie in Mitteldeutschland und anderen Regionen <i>Christoph Horynch und Matthias Brachert</i>	155
Internationalisierungstendenzen und Bedeutung der externen Clusterdimension in der Photovoltaikindustrie Mittel-/Ostdeutschlands <i>Steffen Ebert</i>	177
Biotechnologie-Cluster in Mitteldeutschland. Genese und Pfadentwicklung <i>Sebastian Henn, Marcel Demuth</i>	199

Clusterpolitik und föderale Vielfalt: Mitteldeutschland als typisches Beispiel oder Ausnahmeerscheinung?

Matthias Kiese, Ruhr-Universität Bochum

1 Vergleichende Clusterpolitikforschung

In den letzten zwei Jahrzehnten haben sich regionale Branchenkonzentrationen bzw. Cluster als zentrales Modell innovationsorientierter Regionalentwicklung etabliert. Der Siegeszug der Clusterpolitik lässt sich als raumzeitlicher Diffusionsprozess beschreiben, der zuletzt in Transformations- und Entwicklungsländern seine größte Dynamik entfaltet (vgl. Ketels et al. 2006b, 13). Auch in Deutschland sind Clusterstrategien heute fester Bestandteil der Innovations- und Wirtschaftsförderung in allen Ländern und Regionen sowie auf allen Maßstabsebenen von der Bundesregierung zur kommunalen Ebene. Als explizites oder implizites Vorbild gilt die Technologieregion Silicon Valley südlich von San Francisco, auch wenn deren Entstehung und Entwicklung nicht auf eine gezielte Clusterpolitik zurückgeführt werden kann (vgl. Sternberg 2010, 302-304). Der geringe Erfolg bisheriger Versuche, das Erfolgsmodell des Silicon Valley zu „klonen“ (Rosenberg 2002), wirft angesichts der weltweiten Ausbreitung der Clusterpolitik die Frage nach der Übertragbarkeit solcher Vorbilder auf. Die Kernfrage einer vergleichenden Clusterpolitikforschung lautet daher: Wie wirken sich nationale Rahmenbedingungen sowie regionale Spezifika und Pfadabhängigkeiten auf das Design, die Implementierung und die Wirksamkeit von Clusterpolitik aus? Sternberg et al. (2010) gingen dieser Frage am Beispiel der USA und Westdeutschland nach, indem Sie beispielhaft die Hightech-Staaten North Carolina und Bayern verglichen. Dabei wurden die Neuen Bundesländer aufgrund ihres Transformationskontexts und der noch jungen institutionellen Strukturen zunächst nicht in den Vergleich einbezogen. Entgegen dem Trend einer stark öffentlich getriebenen Clusterförderung hat sich in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen im letzten Jahrzehnt die von Großunternehmen getragene *Wirtschaftsinitiative Mitteldeutschland (WIM)* als treibende Kraft einer Bundesländergrenzen überschreitenden Clusterpolitik etabliert.

Der Beitrag geht der Frage nach, ob diese private Initiative eine Anomalie in der clusterpolitischen Landschaft Deutschlands darstellt, oder ob sich die WIM aus den spezifischen Rahmenbedingungen der Neuen Bundesländer systemisch erklären lässt. Zu diesem Zweck wird zunächst ein Überblick über die Besonderheiten deutscher Clusterpolitik im internationalen Vergleich gegeben, die sich in wesentlichen Punkten auf das Steuerungsverständnis des Staates in einer koordinierten Marktwirtschaft zurückführen lassen. Der Beitrag skizziert die Arbeitsteilung der Akteure von der supranationalen zur lokalen Ebene und die Vielfalt der Ansätze im föderalen Bundesstaat. Vor diesem Hinter-

grund lassen sich die typischen und idiographischen Merkmale der Clusterpolitik in Mitteldeutschland mit ihrem komplexen Wechselspiel von öffentlicher und privater Initiative herausarbeiten und bewerten.

2 Clusterpolitik, Varieties of Capitalism und Multilevel-Governance

Nach der gebräuchlichsten Definition werden *Cluster* als geographische Konzentration miteinander verbundener Unternehmen, spezialisierter Zulieferer und Dienstleister, Unternehmen in verwandten Branchen und weiterer Organisationen in einem bestimmten Bereich (Branche, Technologiefeld) verstanden, die miteinander im Wettbewerb stehen und gleichzeitig kooperieren (vgl. Porter 1998, 197 f.). Solche Cluster entstehen in der Regel durch historische Zufälle und so genannte *small events* (vgl. Braunerhjelm, Feldman 2006; Fornahl et al. 2010). Sie entwickeln sich in der Folge organisch und pfadabhängig durch externe Effekte wie spezialisierte Zulieferer, Dienstleister und Arbeitskräfte sowie Wissensaustausch („Spillover“) durch Kooperation, Beobachtung oder Arbeitskräftemobilität. Diese Clustereffekte werden in der Agglomerationsökonomik als Lokalisationsersparnisse beschrieben (vgl. Schätzl 2003, 34 f.). Wenn in Politik und Praxis von „Clustern“ die Rede ist, sind dagegen nicht selten organisierte *Clusterinitiativen* zur Steigerung des Wachstums und der Wettbewerbsfähigkeit eines Clusters unter Beteiligung von Unternehmen, öffentlicher Hand und/oder Forschungseinrichtungen gemeint (vgl. Sölvell et al. 2003, 31). Während Clusterinitiativen staatlich, privatwirtschaftlich oder in Form von öffentlich-privaten Partnerschaften betrieben werden können,¹ setzt Clusterpolitik im engeren Sinne ein gewisses Mindestmaß an staatlicher Steuerung voraus. Hospers, Beugelsdijk (2002, 382) definieren Clusterpolitik daher im Sinne von *public policy* als staatliche Maßnahmen zur Förderung der Entstehung und Entwicklung von Clustern. Mit dem Verständniswandel von staatlichen hin zu kooperativen Steuerungsprozessen, d. h. von *government* zu *governance*, kann Clusterpolitik in einem weiter gefassten Sinne auch private und partnerschaftliche Initiativen umfassen (vgl. Borrás, Tsagdis 2008, 20).

Die rasche weltweite Verbreitung von Clusterpolitik bewirkt tendenziell eine Konvergenz politischer Reaktionen auf die gemeinsamen Herausforderungen durch Globalisierung, Standortwettbewerb und Wissensökonomie. Der Diffusionsprozess wird zudem durch verschiedene Kanäle des Policy-Transfers wie z. B. Literatur (Wissenschaft, Best-Practice-Fallstudien, Handbücher), Personalmobilität, Berater, Wissens- und Expertengemeinschaften, Delegationsreisen (Polit-Tourismus) sowie diverse Formen der formalen und informellen Kommunikation beschleunigt (vgl. Kiese 2009c). Drei Gründe stehen jedoch einer vollständigen Konvergenz auf eine One-Size-Fits-All-Clusterpolitik entgegen. Erstens erzwingen Unterschiede in der Branchen-, Betriebsgrößen- und Funktional-

¹ Zur Steuerungsdimension vgl. Kiese 2008, 131.

struktur² Adaptionen der Clusterpolitik an die spezifischen Merkmale einer Regionalwirtschaft. Eine zweite Quelle von Divergenz und Vielfalt sind institutionelle Rahmenbedingungen,³ die im internationalen Vergleich vom Varieties-of-Capitalism (VoC)-Ansatz beschrieben werden und sich auf der subnationalen Ebene in unterschiedlichen Akteurskonstellationen und Governance-Strukturen niederschlagen (vgl. Frey 2003; Fürst 2007). Drittens wirkt der pfadabhängige Charakter des institutionellen Wandels einer starken Politik-Konvergenz entgegen, der sich unter anderem in kumulativen Lernprozessen in Politik und Verwaltung ausdrückt (vgl. North 1992).

Systematische institutionelle Unterschiede zwischen Nationen beschreibt der VoC-Ansatz, der liberale Marktwirtschaften wie die USA oder Großbritannien und koordinierte Marktwirtschaften wie Deutschland oder Österreich unterscheidet (vgl. Hall, Soskice 2001). Beide Varianten unterscheiden sich in verschiedenen komplementären Dimensionen, deren wechselseitigen Abhängigkeiten einer Konvergenz der Kapitalismus-Varianten bisher trotz Globalisierung entgegenstehen (vgl. Tabelle 1). Aus der Literatur ist bekannt, dass beide Kapitalismus-Varianten unterschiedliche Rahmenbedingungen für die organische Entwicklung von Hightech-Clustern bieten. So kann anhand der IuK-Wirtschaft (IuK = Informations- und Kommunikationstechnologie) und der Biotechnologie studiert werden, dass sich das Silicon-Valley-Modell radikaler Innovationen kaum nach Deutschland übertragen lässt, da sich hier kein Risikokapitalangebot entwickeln lässt, das mit dem in den USA u. a. durch große private Pensionsfonds verfügbaren vergleichen ließe (vgl. Casper et al. 1999; Casper 2007). Ein Vergleich von IuK und Biotechnologie in Großbritannien und Österreich von Cooke et al. (2007) bestätigt dieses Ergebnis.

Die zweite weltweite Befragung von Clusterinitiativen hat 2005 bereits systematische Unterschiede zwischen Clusterinitiativen in liberalen und koordinierten Marktwirtschaften identifiziert (vgl. Ketels et al. 2006a, 22). Demnach finden sich in liberalen Marktwirtschaften mehr unternehmensgetriebene Initiativen, die sich stärker am Ziel der Exportförderung orientieren als in koordinierten Marktwirtschaften. Dort ist die öffentliche Hand wesentlich aktiver in der Förderung von Clustern, und es gibt mehr Initiativen auf nationaler Ebene. Clusterinitiativen in koordinierten Marktwirtschaften beschäftigen mehr Personal, sind in ihrer Zielsetzung stärker auf Innovationsförderung ausgerichtet und können auf einer stärkeren Vertrauensbasis (Sozialkapital, vgl. Putnam 1995) zwischen den Clusterakteuren aufbauen.

² Z. B. Unternehmenszentralen versus extern kontrollierte Zweigwerke.

³ Institutionen werden hier als „Spielregeln“ und Organisationen als „Spieler“ im Sinne von North (1994), 27, verstanden. Sie sind allgemeine Beschränkungen (*constraints*), die Menschen ihrem Handeln und ihren Interaktionen auferlegen. Unterscheiden lassen sich formale Beschränkungen wie z. B. Verfassungen, Gesetze, technische Standards und Normen, kulturell geprägte informelle Beschränkungen (z. B. Traditionen, Verhaltensnormen, Konventionen usw.) sowie Durchsetzungs- und Sanktionsmechanismen für formale und informelle Beschränkungen.

Tabelle 1:

Deutschland vs. USA: Auswirkung institutioneller Rahmenbedingungen auf die Clusterpolitik

Merkmal	Deutschland	USA
Kapitalismus-Variante	• koordinierte Marktwirtschaft ⇒ Staat agiert gemeinschaftlich in von Vertrauen geprägten Beziehungen • Kooperation und Konsens • größere institutionelle Dichte, Korporatismus (Kammern, Verbände) • mehr kollektives Handeln, Vertrauen, Sozialkapital	• liberale Marktwirtschaft ⇒ zurückhaltender/reaktiver Staat schafft förderliche Rahmenbedingungen • Wettbewerb und Individualismus • geringere institutionelle Dichte • kollektives Handeln weniger formalisiert, weniger Vertrauen und Sozialkapital
Innovationssystem	• Fokus auf inkrementelle Innovationen • Probleme bei der Kommerzialisierung von neuem Wissen	• radikale Innovationen, High-Tech-Schlüsselbranchen • Kommerzialisierung des Wissen forciert durch Venture Capital
Humankapital	• duales System der beruflichen Ausbildung fördert Diffusion und Absorptionsfähigkeit ⇒ kein Fokus der Clusterpolitik	• Probleme bei der Diffusion von Innovationen hinsichtlich der Kapazität und Qualifikation der Arbeitnehmer
Verwendung des Clusterkonzepts	• Bund und Länder: Innovationspolitik – Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft zur Förderung des Technologietransfers • Regionen: Wirtschaftsförderung, Strukturpolitik (holistisch)	• Bundesregierung: <i>workforce development</i> und Regionen in wirtschaftlichen Problemlagen (reaktiv) • Staaten: Standortmarketing und Ausbildung
Akteure	• kollektive/korporatistische Akteure • Anreize für die Wirtschaft für gemeinsames Engagement durch formalisierten Rahmen eher begrenzt	• mehr private Clusterinitiativen • konkrete Umsetzung abhängig von Führungspersönlichkeiten und der Beteiligung der Wirtschaft
Institutionalisierung	• Vorgehen weitestgehend formalisiert ⇒ Clusterförderung daher eher politisch initiiert und top-down-organisiert	• auf bundesstaatlicher und regionaler Ebene flexibler Rahmen für die Clusterpolitik – aber Mangel an strategischer Kohärenz
Implementierung	• höhere Organisationskapazität zur Implementierung • Clusterauswahl politisch motiviert statt analytisch fundiert ⇒ Überschätzung von Clusterpotenzialen und Steuerungsfähigkeit • Ressourcen oft unzureichend	• stringenter Clusterpotenzialanalysen • abhängig von Schlüsselpersonen (<i>leadership</i>)

Quelle: Eigene Darstellung nach Sternberg et al. 2010, 1076.

Ein systematischer Vergleich von Clusterpolitiken verschiedener Regionen in den USA und Deutschland durch Sternberg et al. (2010) hat diese Ergebnisse bestätigt und erweitert. Die unterschiedlich orientierten Innovationssysteme beider Länder bewirken, dass Clusterpolitik in Deutschland von Bund und Ländern vorrangig innovationspolitisch zur Beschleunigung der Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen durch regionale Netzwerke von Wissenschaft und Wirtschaft eingesetzt wird. In den USA dagegen werden Clusterkonzepte neben dem Standortmarketing bevorzugt zur Förderung von Aus- und Weiterbildung (*workforce development*) eingesetzt, da ein duales System der betrieblichen Ausbildung wie in Deutschland hier fehlt (vgl. Stockinger 2010). Kollektives Handeln ist in der koordinierten Marktwirtschaft zudem stärker durch korporatistische Akteure wie Kammern oder Verbände institutionalisiert, während es in den USA vor allem von individueller Initiative und Führungspersönlichkeiten abhängt. Während in deutschen Regionen der politische Wille und die Organisationskapazität zur Implementierung von Clusterpolitik oft größer sind als die – zudem unzureichend identifizierten – Clusterpotenziale, ist es in den USA meist umgekehrt. Dort werden in vielen Regionen tiefgehende *cluster mappings* durchgeführt, die Implementierung konkreter Maßnahmen bleibt dann aber nicht selten aus.

Der VoC-Ansatz erfreut sich in der Wissenschaft einer großen Popularität, hat aber auch intensive Kritik auf sich gezogen (vgl. Peck, Theodore 2007). Diese konzentriert sich auf den statischen Charakter sowie den latenten institutionellen Funktionalismus des Konzepts, das z. B. den Staat als Akteur (Casper 2007, 8) ebenso vernachlässigt wie institutionelle Konvergenzen. Bezogen auf Clusterpolitik ist die VoC-Perspektive gut geeignet generalisierte Unterschiede zwischen Ländern mit unterschiedlichen Kapitalismus-Varianten zu erklären. Unterschiede zwischen regionalen Clusterpolitiken zwischen Regionen eines Landes sowie deren Einflussfaktoren lassen sich damit aber nicht erfassen. Daher ist mit Callaghan (2010) eine Ergänzung um den Aspekt der Mehrebenensteuerung bzw. Multilevel Governance (vgl. Benz 2007) zu fordern.

3 Clusterpolitik in Deutschland: Föderale Vielfalt versus Konvergenz

In Deutschland als einem föderal verfassten Mitgliedstaat der Europäischen Union hat sich eine Arbeitsteilung in der Clusterpolitik herausgebildet, die von der supranationalen über die nationale und regionale bis hinunter zur lokalen bzw. kommunalen Ebene reicht und Clusterpolitik damit zu einem Paradebeispiel für Mehrebenensteuerung macht. Ihrem Subsidiaritätsprinzip folgend, konzentriert sich die Europäische Kommission auf die Identifizierung (*cluster mapping*) und Analyse von Clustern, die Identifizierung und Verbreitung von vorbildlichen Beispielen (*best practice*) der Clusterförderung, die Förderung des Erfahrungsaustauschs zwischen Politikern und Praktikern der Clusterförderung sowie die grenzüberschreitende Vernetzung von Clustern. Letzteres fußt auf der Erkenntnis, dass Europa aufgrund seiner Fragmentierung in Nationalstaaten

über viele kleine Cluster verfügt, die nicht in gleichem Maße kritische Massen erreichen und Lokalisationsersparnisse generieren können wie große Cluster in den USA. In der Tat hat die Cluster-Metastudie der Harvard Business School ergeben, dass Cluster in den USA und Kanada, aber auch in Großbritannien im Mittel um ein Mehrfaches größer sind als Cluster in kontinentaleuropäischen Ländern (van der Linde 2002, 8), was die Europäische Kommission als eine Ursache für die mangelnde Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft interpretiert. Für das Design und die Umsetzung von Clusterpolitik sind die Regionen verantwortlich, wofür die EU jedoch seit der Neuausrichtung ihrer Strukturfonds auf das neue Ziel 2 „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung“ seit 2007 auch außerhalb der am wenigsten entwickelten europäischen Regionen starke Anreize setzt.

Die Bundesregierung betrachtet die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft in regionalen Clustern als Ansatz zur Beschleunigung der Kommerzialisierung neuen Wissens, um auf diesem Wege die technologische Leistungsfähigkeit des Landes zu verbessern. Eine zu starke räumliche Konzentration öffentlicher Mittel würde aber das Ausgleichsziel der Regionalpolitik konterkarieren, wie es seit 1969 von der Bundesländer-Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur (GRW) verfolgt wird. Mit Mitteln der GRW kann mittlerweile in den Fördergebieten, zu denen die Neuen Bundesländer flächendeckend gehören, auch regionales Cluster- und Netzwerkmanagement gefördert werden. Da die deutsche Vereinigung 1990 zu einer schlagartigen Zunahme regionaler Disparitäten in Produktivität und Innovationspotenzialen führte, legte die Bundesregierung ein verstärktes Augenmerk auf die sozio-ökonomische und technologische Konvergenz der Neuen Länder gegenüber den Alten Ländern. Ein Weg zur Realisierung dieses Ziels war die Regionalisierung der Innovationspolitik einschließlich der Förderung von regionalen Netzwerken (vgl. Koschatzky, Lo 2007).

Die Bundesregierung begann das Clusterkonzept 1995 mit dem BioRegio-Wettbewerb anzuwenden, um den damals auf 20 Jahre geschätzten Entwicklungsrückstand der deutschen Biotechnologie gegenüber den USA aufzuholen (vgl. Cooke 2001). Aus 17 Bewerbungen wurden die Regionen München, Rheinland und Rhein-Neckar als Sieger prämiert; Jena wurde zudem als Leuchtturm der Neuen Bundesländer mit einem Sondervotum ausgezeichnet. Die drei Siegerregionen erhielten eine Förderung von jeweils 25 Mio. Euro für fünf Jahre sowie bevorzugten Zugang zu FuE-Förderung (vgl. Dohse 2007). Der wahrgenommene Erfolg von BioRegio inspirierte die Bundesregierung dazu, das Konzept 1999 zur Förderung regionaler Innovationsnetzwerke in den Neuen Bundesländern als InnoRegio zu adaptieren. Analog zu BioRegio entstand aus InnoRegio später eine ganze Programmfamilie „Unternehmen Region“ (vgl. Dohse 2007; Dohse, Staehler 2008; Eickelpasch, Fritsch 2005).

Die Clusterpolitik der Bundesregierung erhielt ihren jüngsten Impuls durch den 2007 im Rahmen der Hightech-Strategie gestarteten Spitzenclusterwettbewerb, der in drei Runden

über fünf Jahre bis zu 600 Mio. Euro für die Förderung von fünf Clustern pro Runde zur Verfügung stellt. Als weitere Adaption des BioRegio-Modells soll diese Initiative die Leistungsfähigkeit der bereits am weitesten entwickelten regionalen Cluster ungeachtet der Branche oder Technologie zum Ziele der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands weiter stärken. Nach der ersten Ausschreibung im August 2007 traten 38 Bewerber in einen zweistufigen Auswahlprozess ein, an dessen Ende im September 2008 die ersten fünf Spitzencluster vorgestellt wurden (vgl. Kiese 2009b). Kurz darauf wurden bis Januar 2009 durch die zweite Ausschreibung 23 Bewerbungen mobilisiert, aus denen eine unabhängige Jury bis Januar 2010 die zweite Tranche von Spitzenclustern auswählte. Während die Gewinner der ersten Runde nach erfolgreicher Zwischenbewertung ihre Förderbescheide für weitere drei Jahre erhielten, erwartete das BMBF bis Ende März 2011 die Bewerbungsskizzen für die dritte Wettbewerbsrunde.

Die Innovationspolitik des Bundes hat die Erkenntnis verinnerlicht, dass nationale Wettbewerbsfähigkeit auf regionaler Innovationsdynamik und lokalisierten Fähigkeiten beruht. Aufgrund der föderalen Struktur und der im internationalen Vergleich großen Autonomie der Bundesländern hat die Bundesregierung Wettbewerbe als Entdeckungs- und Mobilisierungsverfahren entdeckt und in der Ministerialbürokratie (BMBF, BMWi) kumulativ Erfahrungswissen aufgebaut, das zur Ausdifferenzierung der Prototypen BioRegio und InnoRegio in ganze Programmfamilien führte. Die Bundesministerien verstehen sich als Impulsgeber und intervenieren wieder in Landespolitiken noch in die Verwaltung der Wettbewerbe, deren operative Umsetzung an Projektträger vergeben wird. Der gewählte Ansatz fördert jedoch bislang intraregionale Vernetzung und vernachlässigt den Aufbau der in der Clusterliteratur als bedeutend hervorgehobenen interregionalen und internationalen Wissenstransfers (*pipelines*, vgl. Bathelt et al. 2004). Die Programmfamilie „Unternehmen Region“ ist zudem zwischen den konfligierenden Zielen des Ausgleichs (Konvergenz) und des Wachstums bzw. der Wettbewerbsfähigkeit gefangen. Sie verletzt damit die Regel von Tinbergen (1952), nach der die Anzahl der verfolgten Politikziele nicht größer sein sollte als die Anzahl der zur Verfügung stehenden Instrumente.

Wie die Übersicht von Buhl, Meier zu Köcker (2008) zeigt, betreiben alle 16 Bundesländer Deutschlands eigenständige Clusterpolitiken. Trotz bedeutsamer Unterschiede in Reifegrad und Kohärenz ist in den meisten Ländern wie auch im Bund eine überwiegend technologie- und innovationspolitische Verwendung des Clusterkonzepts zu erkennen. Während der Bund mit der Programmfamilie „Unternehmen Region“ und der GRW deutlich stärker in die Clusterpolitik der ostdeutschen Länder und Regionen hineinwirkt als in Westdeutschland, scheinen die Neuen Bundesländer bisher in der Clusterpolitik weniger Aktivitäten zu entfalten als die Alten Länder, was auf mögliche Verdrängungseffekte durch Bundes- und Bund-Länder-Programme hindeutet. In den mitteldeutschen Bundesländern werden Cluster als Element der allgemeinen Wirtschafts- und Innovationspolitik verstanden. Statt kohärenter Clusterpolitiken mit einem Portfolio von landesweit geförderten Clustern wie in Bayern (19) oder NRW (16) betreiben Sachsen,

Sachsen-Anhalt und Thüringen unabhängig entwickelte Landesinitiativen zur Vernetzung in einzelnen Branchen oder Technologien. Eine große Bedeutung kommt dagegen Förderprogrammen des Bundes wie InnoRegio, Netzwerkmanagement Ost (NEMO) oder der Förderung des Cluster- und Netzwerkmanagements durch die GRW zu. Daneben ließen alle drei Länder Potenzialstudien als Informationsgrundlage für eine clusterorientierte Wirtschaftspolitik durchführen: Eine Evaluierung und Weiterentwicklung der Netzwerkstrategie in Sachsen (Ossenkopf et al. 2004), eine Clusterpotenzialanalyse in Sachsen-Anhalt (Hausberg et al. 2008) sowie eine Erhebung der Innovationspotenziale in Thüringen (Fritsch et al. 2009). Tabelle 2 stellt die unterschiedlichen Aktivitäten der Steuerungsebenen in den Alten und Neuen Bundesländern vergleichend gegenüber. Neben den Aktivitäten der drei Bundesländer hat sich seit 2000 die unternehmensgetriebene Wirtschaftsinitiative Mitteldeutschland als Akteur der Regionalentwicklung und der Clusterpolitik etabliert.

Tabelle 2:

Mehrebenensteuerung der Clusterpolitik: Alte versus Neue Länder

Ebene	Alte Länder	Neue Länder
supranational (EU)	• Ziel 2 „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung“	• Ziel 1 „Konvergenz“ (flächendeckend, z. T. Phasing-out)
national (Bund)	• Clusterwettbewerbe (BioRegio-Familie, Spitzencluster)	• Clusterwettbewerbe (BioRegio-Familie, Spitzencluster) • InnoRegio $\Rightarrow$ Unternehmen Region (BMBF) • NEMO (BMWi)
Länder	• kumuliertes Erfahrungswissen: Innovations- und Strukturpolitik	• junge Organisationen
Regionen, Landkreise, Kommunen	• kumuliertes Erfahrungswissen: Wirtschafts- und Innovationsförderung	• junge Organisationen

Quelle: Eigene Darstellung.

Ein systematischer Vergleich von Clusterpolitiken verschiedener Regionen in den USA und Deutschland durch Sternberg et al. (2010) hat diese Ergebnisse bestätigt und erweitert. Die unterschiedlich orientierten Innovationssysteme beider Länder bewirken, dass Clusterpolitik in Deutschland von Bund und Ländern vorrangig innovationspolitisch zur Beschleunigung der Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen durch regionale Netzwerke von Wissenschaft und Wirtschaft eingesetzt wird. In den USA dagegen werden Clusterkonzepte neben dem Standortmarketing bevorzugt zur Förderung von Aus- und Weiterbildung (*workforce development*) eingesetzt, da ein duales System der betrieblichen Ausbildung wie in Deutschland hier fehlt (vgl. Stockinger 2010). Kollektives Handeln ist in der koordinierten Marktwirtschaft zudem stärker durch korporatistische Akteure wie Kammern oder Verbände institutionalisiert, während es in den

USA vor allem von individueller Initiative und Führungspersönlichkeiten abhängt. Während in deutschen Regionen der politische Wille und die Organisationskapazität zur Implementierung von Clusterpolitik oft größer sind als die – zudem unzureichend identifizierten – Clusterpotenziale, ist es in den USA meist umgekehrt. Dort werden in vielen Regionen tiefgehende *cluster mappings* durchgeführt, die Implementierung konkreter Maßnahmen bleibt dann aber nicht selten aus.

Der VoC-Ansatz erfreut sich in der Wissenschaft einer großen Popularität, hat aber auch intensive Kritik auf sich gezogen (vgl. Peck, Theodore 2007). Diese konzentriert sich auf den statischen Charakter sowie den latenten institutionellen Funktionalismus des Konzepts, das z. B. den Staat als Akteur (Casper 2007, 8) ebenso vernachlässigt wie institutionelle Konvergenzen. Bezogen auf Clusterpolitik ist die VoC-Perspektive gut geeignet, generalisierte Unterschiede zwischen Ländern mit unterschiedlichen Kapitalismus-Varianten zu erklären. Unterschiede zwischen regionalen Clusterpolitiken zwischen Regionen eines Landes sowie deren Einflussfaktoren lassen sich damit aber nicht erfassen. Daher ist mit Callaghan (2010) eine Ergänzung um den Aspekt der Mehrebenensteuerung bzw. Multilevel Governance (vgl. Benz 2007) zu fordern.

4 Clusterpolitik in Mitteldeutschland: Motor Wirtschaftsinitiative

Nach der deutschen Vereinigung formierten sich schnell erste grenzüberschreitende Initiativen zwischen den Neuen Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (vgl. Tabelle 3). Große Industrieunternehmen, die in den 1990er Jahren in Mitteldeutschland investiert hatten, gerieten in der zweiten Hälfte des Jahrzehnts zunehmend in Sorge über den seit 1995 stagnierenden Aufholprozess gegenüber Westdeutschland und die anhaltende Abwanderung gut ausgebildeter junger Arbeitskräfte (*brain drain*). Im Gegenzug erwies sich das negative Image der Region als Hemmnis bei der Gewinnung qualifizierter Arbeitskräfte, und die Grenzen der Bundesländer verhinderten eine kohärente Förderpolitik für Ansiedlungen, Gründungen, Forschung und Innovation. Unter der zersplitterten Förderlandschaft litten besonders die Unternehmen, die sich im mitteldeutschen Chemiesdreieck niedergelassen hatten, wie die Dow Olefinverbund GmbH.

Durch seine internationale Präsenz und Standorte in vielen Entwicklungsländern verfügte der US-amerikanische Konzern Dow Chemical Company über Erfahrungen mit der Übernahme regionaler Verantwortung als dominierendes Unternehmen in entwicklungsschwachen Regionen. Der Zusammenhang von Regionalentwicklung und Unternehmenserfolg war auch dem niederländischen Geschäftsführer der Dow Olefinverbund GmbH Bart Groot bewusst, der zuvor für Dow Chemical in Brasilien gearbeitet hatte. Groots persönlicher Einsatz führte im Jahr 2000 zur Gründung der Regionalmarketing-Initiative *Regionenmarketing für Mitteldeutschland* (vgl. Fear, Ketels 2006). Die Initia-

Tabelle 3:

Wirtschaftsinitiative Mitteldeutschland: Vorläufer, Anfänge und verwandte Initiativen

Jahr	Initiative/Ereignis
1992	Aktion Mitteldeutschland e. V. (IHK Halle-Dessau)
1993	Länderübergreifende Raumordnungskommission Halle-Leipzig
1997	Regionalforum Mitteldeutschland
1999	Erste Mitteldeutschland-Konferenz: „Konzept, Konstruktion und historische Realität“ Zukunftskonferenz Mitteldeutschland
2000	Regionenmarketing für Mitteldeutschland
2001	Mitgliederbefragung: Stärken und Schwächen von Mitteldeutschland Vision „Mitteldeutschland 2010“ Regionalmarketing entwickelt Leitbild Regionalmarketing als GmbH gegründet; 40 Mitglieder 1. Konferenz (Leipzig, „Ausbildung“)
2002	Ministerpräsidenten verkünden Initiative Mitteldeutschland 2. Konferenz (Schkopau, „Dynamische Wachstumsregionen in Europa“)
2003	Marketingkampagne „Here it works“
2004	3. Konferenz (Halle (Saale), „Clusterentwicklung über Landesgrenzen“) Strategie zur Clusterentwicklung in Mitteldeutschland
ab 2005	Umbenennung zur Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland (WIM) (2006) Ausdehnung auf Bundesländer

Quelle: Eigene Darstellung, ergänzt nach Fear, Ketels 2006, 17; siehe auch Kranepuhl 2009, 38.

tive betrachtete die länderübergreifenden Wirtschaftsstrukturen als zentrales Potenzial Mitteldeutschlands, dessen Realisierung aber durch eine Reihe negativer Strukturmerkmale und Entwicklungen bedroht war (Wurpts 2010a, 2):

- anhaltende Abwanderung und demographischer Wandel
- geringe industrielle Dichte und eine nachteilige Funktionalstruktur mit vielen Zweigbetrieben („verlängerten Werkbänken“) und fehlenden Hauptsitzen großer Unternehmen
- gegensätzliche Stadt-Land-Entwicklung
- zunehmend schwächere öffentliche Finanzausstattung
- nur schwach ausgeprägte Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft
- schlechtes Image und eine uneinheitliche Vermarktung trotz gemeinsamer Themen wie z. B. Luther, Bauhaus usw. (Frank 2009, 11)
- unkoordinierte und z. T. konkurrierende Regional- und Landespolitiken

Die zersplitterte Förderlandschaft in Mitteldeutschland wird von der 2006 unbenannten Wirtschaftsinitiative Mitteldeutschland (WIM) weiterhin bemängelt (vgl. Frank 2009, 11). Die Netzwerkorganisationen der Länder z. B. für die Biotechnologie und die Automobilzulieferindustrie bilden die länderübergreifenden Wertschöpfungszusammenhänge nicht ab, und Verbundprojekte mit Landesförderung schließen Partner in anderen Bundesländern in der Regel aus. Die Technologieförderung der Bundesländer ist auf verschiedene Branchen und Phasen des Innovationsprozesses ausgerichtet und operiert mit unterschiedlichen Förderhöchstsätzen, die beispielsweise für die FuE-Förderung in KMU von 65% in Sachsen über 70% in Thüringen bis zu 80% in Sachsen-Anhalt reichen. In direktem Wettbewerb stehen die drei Länder bei der Entwicklung von Gewerbe- und Industrieflächen sowie Infrastrukturen wie Flughäfen oder Biotech-Gründerzentren. „Hätten wir hier nur ein Bundesland, gäbe es viele Probleme nicht“, wurde Bart Groot zitiert (FAZ 2004, 11).

Im April 2010 umfasste die WIM 55 Mitglieder, darunter 46 „strukturbestimmende“ Unternehmen. Dabei handelt es sich zu 27,0% um Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, wobei die Chemische Industrie mit sechs Unternehmen die größte Gruppe darstellt. 21,7% der Unternehmen sind dem Bereich Ver- und Entsorgung, Infrastruktur, Bergbau und Bauwirtschaft zuzuordnen, wobei hier die Energiewirtschaft mit ebenfalls sechs Unternehmen dominiert. Die übrigen 41,3% der Unternehmen sind im Dienstleistungssektor tätig, darunter fünf Unternehmen der Wirtschaftsprüfung und Rechtsberatung, weitere fünf technische Dienstleister inklusive IT sowie vier Finanzdienstleister.⁴ Neben den Unternehmen umfasst die WIM drei Industrie- und Handelskammern⁵ sowie die Städte Stadt Dessau-Rosslau, Gera, Halle (Saale), Jena, Leipzig und Magdeburg. Mit der Stadt Dresden und den drei Bundesländern sind wesentliche staatliche Akteure Mitteldeutschlands nicht in die Mitgliederstruktur der WIM eingebunden.

Die WIM ist als Verein organisiert mit dem Zweck der „nachhaltigen Entwicklung und Vermarktung der traditionsreichen Wirtschaftsregion Mitteldeutschland“ durch die Entwicklung von Projekten zur Steigerung von Innovation und Wettbewerbsfähigkeit, die Förderung der Zusammenarbeit von Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verwaltung sowie die Stärkung der länderübergreifenden Kommunikation und die Verbesserung des Images der Region (WIM 2007, 2). Das ursprünglich von den Unternehmen verfolgte Ziel einer Länderfusion wird von der WIM dagegen nicht mehr offensiv kommuniziert. Für das operative Geschäft wurde eine GmbH gegründet, die zu 100% dem Verein gehört. Die sechs Städte sind mit ihren Oberbürgermeistern in dem 17-köpfigen Aufsichtsrat vertreten.⁶ Als Vision hat sich die Initiative darauf verständigt, dass Mitteldeutschland im Jahr 2015 zu den attraktivsten und innovativsten Wirtschaftsregionen in

⁴ Vgl. <http://www.mitteldeutschland.com/wim/mitglieder.html>; eigene Auswertung, November 2010.

⁵ IHK Halle-Dessau, IHK zu Leipzig und IHK Ostthüringen zu Gera.

⁶ Vgl. <http://www.mitteldeutschland.com/wim/ziele/organisation/aufsichtsrat-der-wirtschaftsinitiative.html>, Zugriff am 21.06.2011.

Europa zählt und dynamisches Wachstum mit hoher Lebensqualität verbindet (Wurpts 2010b, 6).

2000 ursprünglich für das Marketing der Region Mitteldeutschland gegründet, wurde den Initiatoren und treibenden Kräften der Initiative schnell bewusst, dass das zu vermarktende „Produkt“ Mitteldeutschland als Wirtschaftsraum weiterentwickelt werden musste. Das Aktivitätsspektrum wurde daher sukzessiv um den Auf- und Ausbau institutionalisierter Clusterstrukturen ab 2004, die Förderung von Innovationen durch den IQ Innovationspreis Mitteldeutschland ab 2006 sowie das Handlungsfeld Fachkräfte ab 2009 erweitert. Die Umbenennung von Regionenmarketing in Wirtschaftsinitiative 2006 reflektierte schließlich diese Erschließung neuer Handlungsfelder.

In der Clusterförderung verfolgt die WIM seit 2004 das Ziel, neue Clusterinitiativen zu institutionalisieren und bestehende regionale Initiativen unter einem gemeinsamen Dach mit der Marke Mitteldeutschland zu vermarkten. Dabei werden Cluster als „flexible Netzwerke einander ergänzender kleiner und großer Unternehmen sowie Forschungs-, Entwicklungs- und Qualifizierungseinrichtungen“ verstanden, die „aufgrund enger Lieferverflechtungen und Kooperationsbeziehungen eine hohe Wettbewerbsfähigkeit entfalten“ (WIM 2008, 1). In ihrer Clusterstrategie unterscheidet die Initiative Mikro-Cluster, die wie die Optoelektronik in Jena oder die Mikroelektronik im Raum Dresden auf einzelne Städte und ihr Umland beschränkt sind, und Makro-Cluster, die erst länderübergreifend eine kritische Masse erreichen (WIM 2008). Solche Makro-Cluster lassen sich nicht effektiv durch ein einzelnes Bundesland steuern, da die funktionale Region des Clusters die administrative Region überschreitet und zu einem *underbounding* der Clusterpolitik führen würde (vgl. Bennett, McCoshan 1993, 222).

Unter dem Dach der WIM sind gegenwärtig sieben Clusterinitiativen vereint:⁷

- Automotive Cluster Ostdeutschland (ACOD): Diese Initiative wurde 2004 von den in Ostdeutschland aktiven Automobilherstellern (OEMs) gegründet und umfasst alle Neuen Bundesländer, die damit aus der Sicht der Unternehmen dem Zuschnitt ihres Produktionssystems eher entsprechen als ein einzelnes Bundesland. Ungeachtet dessen haben die drei mitteldeutschen Bundesländer in den Jahren 1999 und 2000 jeweils eigene Initiativen zur Förderung der Automobil- bzw. Zulieferindustrie gegründet. MAREG in Sachsen-Anhalt besteht seit 1999 und wurde von 2000 bis 2006 zunächst vom InnoRegio-Programm des BMBF gefördert. Seit 2007 wird das MAHREG-Clustermanagement von der Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur gefördert. Die 1999 gegründete Verbundinitiative Automobilzulieferer Sachsen (AMZ) wird seit 1999 vom Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr gefördert. In Thüringen wurde 2000 die

⁷ Vgl. <http://www.mitteldeutschland.com/leistungen/cluster.html>, Zugriff am 21.06.2011; die hier aufgeführte Clusterinitiative Ernährungswirtschaft konnte bislang noch nicht institutionalisiert werden.

Automobilzulieferer Thüringen e. V. (AZT) gegründet und 2003 in den Verband Automotive Thüringen e. V. umstrukturiert (vgl. Fritsch et al. 2009, 94).

- Cluster Biotechnologie - Life Sciences: Hier gingen die ersten regionalen Initiativen auf den Mobilisierungseffekt der BioRegio-Initiative des Bundes zurück, in dem die Initiative BioInstrumente Jena e. V. (*1995) ein Sondervotum neben den drei westdeutschen Siegerregionen erringen konnte (s. o., vgl. Stegemann 2003). Die Geschäftsstelle dieses Vereins koordiniert heute den Cluster im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Arbeit. Aus der Bewerbung zum BioRegio-Wettbewerb ging 1996 auch die Bioregion Halle-Leipzig Management GmbH hervor, die 2002 zur BIO Mitteldeutschland GmbH umbenannt wurde. In Sachsen wurde zudem Ende 2009 BioSaxony e. V. als landesweiter Verband für die Biotechnologie und angrenzende Bereich von Materialwissenschaft bis Medizintechnik mit Standorten in Dresden und Leipzig gegründet, der seit März 2011 auch eine GmbH für das operative Geschäft unterhält. Die BIO Mitteldeutschland GmbH wird als Partner unter dem Dach der WIM vermarktet. Alle drei Clusterinitiativen sind zudem im Mitteldeutschen Clusterboard Biotechnologie vertreten, dass als offener und ehrenamtlicher Arbeitskreis eine Kooperationsstruktur für die verschiedenen Clusterinitiativen und andere Akteure der Biotechnologie in Mitteldeutschland bildet.
- Cluster Chemie/Kunststoffe: Dieser stark im mitteldeutschen Chemiedreieck konzentrierte Wirtschaftszweig bildet einen zentralen Ausgangspunkt der WIM. Als die damalige Regionalmarketing-Initiative gegründet wurde, betrieben die drei mitteldeutschen Bundesländer bereits unabhängig voneinander Landesinitiativen wie Polykum e. V. in Sachsen-Anhalt (2002)⁸, PolymerMat e. V. in Thüringen (2002) und seit 2001 das Netzwerk Automobilzulieferer Kunststofftechnik Sachsen (AMZ-K), das nur wenig mit dem gleichnamigen Netzwerk der Automobilzulieferer (s. o.) zu tun hat. Seit 2004 sind diese Landesinitiativen im Mitteldeutschen Kunststoffnetzwerk sowie im Clusterboard Chemie/Kunststoffe verbunden. Die von den Unternehmen angestoßene Clusterinitiative umfasst neben den drei mitteldeutschen Ländern auch Brandenburg. In der chemischen Industrie begann die Landesregierung von Sachsen-Anhalt Ende 2000 mit Vertretern der Chemischen Industrie und der Gewerkschaften kontinuierliche Gesprächsrunden („Strategiedialog Chemie“), aus denen u. a. 2002 das Netzwerk Chemiestandorte Mitteldeutschlands (CeChemNet) sowie 2003 das Netzwerks europäischer Chemieregionen (ECNR) hervorgingen. Das länderübergreifende Clustermanagement übernahm zunächst jedoch lediglich koordinierende Aufgaben („Vernetzung der Netzwerke“) sowie Kommunikations- und Lobbyarbeit, während der Kontakt zu den Unternehmen von den Netzwerken auf Landesebene geleistet wird (vgl. Henckel et al. 2007, 90-96)

⁸ Polykum baute auf dem Netzwerke „Mitteldeutsche Kunststofftechnik“ auf, das 1997 aus der Regionalen Innovationsstrategie Halle-Leipzig-Dessau hervorging (Henckel et al. 2007, 93).

- Cluster Informationstechnologie: Obwohl die Regionenmarketing-Initiative schon früh Imagekampagnen zur Anwerbung von IT-Fachkräften und -Unternehmen mit Slogans wie „Here IT works“ oder „Locate IT here“ durchführte, wurde die IT-Clusterinitiative erst 2009 mit „rund 20 Unternehmen“ gestartet. Die Homepage der Initiative listet aktuell dagegen nur elf Unternehmen als Mitglieder. Dem stehen 650 Unternehmen mit insgesamt 30 000 Mitarbeitern gegenüber, die zur IT-Wirtschaft in Mitteldeutschland gezählt werden (Hillmann 2009, 9).
- Cluster Solarwirtschaft: Mitteldeutschland ist das Zentrum der umfangreich öffentlich geförderten deutschen Photovoltaikindustrie (Brachert, Hornych 2009; Hornych, Brachert 2010). Die Clusterinitiative Solarvalley Mitteldeutschland e. V. konnte sich in der ersten Runde des Spitzencluster-Wettbewerbs der Bundesregierung durchsetzen und wird seit 2008 mit 40 Mio. Euro durch das Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.
- Cluster Optoelektronik: Der sich nach der deutschen Vereinigung auf Basis traditioneller Kompetenzen (Carl Zeiss) neu entfaltende Cluster der optischen Technologien in Jena wurde 1999 mit der Gründung von Optonet e. V. institutionalisiert (vgl. Schricke 2007, 87-91). Im Februar 2001 umfasste der Verein 94 Mitglieder, insgesamt werden den optischen Technologien in Thüringen 167 Unternehmen mit 13 400 Beschäftigten zugeordnet.⁹ Da diese Konzentration auf Thüringen mit Jena als Kristallisationskern beschränkt ist, wird sie von der WIM als Mirko-Cluster ohne länderübergreifende Strukturen betrachtet.
- Cluster Mikroelektronik: Ähnlich wie die Optischen Technologien im Raum Jena ist die Mikroelektronik stark in und um Dresden konzentriert. Auf der Basis traditionsreicher Kompetenzen und gut ausgebildeter Fachkräfte in der Mikroelektronik konnten hier in den 1990er Jahren große Investitionen der Halbleiterindustrie von AMD (jetzt Globalfoundries) und Infineon (später Qimonda) als Anker der Clusterentwicklung angesiedelt werden (vgl. Kiese 2009a). Unter Beteiligung des Freistaates Sachsen hat sich 2000 das Netzwerk Silicon Saxony e. V. institutionalisiert, das 2011 280 Unternehmen, Forschungsinstitute, Universitäten und Hochschulen zu seinen Mitgliedern zählt.¹⁰

Das Portfolio der mitteldeutschen Clusterinitiativen ist hinsichtlich Organisationsgrad und institutioneller Dichte relativ heterogen. Während in den stark institutionalisierten Bereichen Automotive, Biotechnologie - Life Sciences und Chemie/Kunststoffe versucht wird, unverbundene Landesinitiativen zu vernetzen, ist der Organisationsgrad in der Informationstechnologie mit nur elf Mitgliedern aus einer Population von 650 Unternehmen noch sehr gering, und in der Ernährungswirtschaft konnte noch überhaupt keine Institutionalisierung erreicht werden. Als länderübergreifende Initiative ist die WIM be-

⁹ Vgl. <http://www.optonet-jena.de/ueber-optonet>, Zugriff am 22.06.2011.

¹⁰ Vgl. http://www.silicon-saxony.de/de/Silicon_Saxony_-_Der_Verein/Verein/Ueber_Silicon_Saxony_e_V/141579.html, Zugriff am 22.06.2011.

sonders bestrebt, die „zumeist nur schwach ausgeprägten Kooperationsbeziehungen und Lieferverflechtungen in den länderübergreifenden Makro-Clustern“ (WIM 2008, 2) zu verbessern. Als konzeptionelle Basis hat die WIM (ebd.) gemeinsam mit der Handelshochschule Leipzig und der Harvard Business School hierfür ein vierstufiges Clusterentwicklungsmodell entwickelt. In der *Analysephase* sollten zunächst Branchenkonzentrationen, existierende Netzwerke und Wertschöpfungsketten sichtbar gemacht werden. Sind diese Potenziale identifiziert, gilt es in einer etwa zweijährigen *Initiierungsphase* die zentralen Akteure zu identifizieren, in Auftaktveranstaltungen zu mobilisieren sowie institutionelle Strukturen wie ein Clusterboard, einen Clustersprecher und auch ein Monitoring einzurichten. Die inhaltliche Clusterarbeit beginnt in der *Entwicklungsphase* mit der Bildung von Projektgruppen und der Entwicklung eines gemeinsamen Leitbildes, wobei der Wissensaustausch zwischen den Clusterakteuren durch Informations- und Kommunikationsplattformen und Veranstaltungen (Clusterforum) unterstützt wird. Seine volle Wirksamkeit entfaltet die Clusterinitiative in der *Etablierungsphase*, in der Dienstleistungen für die Clusterentwicklung und eine gemeinsame Marke entwickelt werden und eine Geschäftsstelle Forschungsk Kooperationen die Ansiedlung von Investoren und die Internationalisierung des Clusters vorantreibt. Dabei sollen grundsätzlich nur „echte“ Cluster mit nachweisbaren Potenzialen und nicht politisch motivierte oder gar auf *wishful thinking* beruhende Cluster gefördert werden (vgl. Enright 2003, 104). Das Clustermanagement soll eigenständigen und unabhängigen Organisationen übertragen werden, deren räumlicher Zuschnitt für die geographische Ausdehnung der Clusterstrukturen offen ist (WIM 2010, 11 f.). Beispiele hierfür sind der alle Neuen Bundesländer umfassende Automotive Cluster Ostdeutschland sowie die Einbeziehung Brandenburgs in den Cluster Chemie/Kunststoffe.

Zehn Jahren nach der Gründung als Regionenmarketing zog der damalige WIM-Geschäftsführer Wurpts (2010a, 5) eine positive Zwischenbilanz. Als Belege führt er das Wachstum der Mitgliederzahl und den Aufbau neuer bzw. die Unterstützung vorhandener länderübergreifender Clusterinitiativen an, von denen Solarvalley sogar von der Bundesregierung als Spitzencluster ausgezeichnet und gefördert wurde. Für die Bereiche Biotechnologie - Life Sciences sowie Chemie/Kunststoffe konnte Komar (2006) einen signifikant positiven Einfluss von Kooperationsneigung und Vernetzung auf die Produktivität mitteldeutscher Unternehmen nachweisen. Nur in den „regionalen Stärkefeldern“ Energie- und Umweltwirtschaft sowie Ernährungswirtschaft ist die angestrebte Institutionalisierung von Netzwerken bislang nicht gelungen (WIM 2010, 11). Auch den jüngeren Handlungsfeldern Innovation und Fachkräfteentwicklung konnten mit der Bündelung von zuvor fünf Wettbewerben zum IQ Innovationspreis Mitteldeutschland sowie der Etablierung der Absolventenmesse Mitteldeutschland erste Projekte realisiert werden. Die WIM sieht sich außerdem als Impulsgeber zur Begründung weiterer länderübergreifender Vereine und Organisationen in Mitteldeutschland bis hin zur Bildung der Metropolregion Mitteldeutschland (vgl. Knieling et al. 2007; Franz, Hornyh 2009). Als Folge ihres ursprünglichen Gründungszwecks konnte die WIM in einer bundesweiten

Imagebefragung eine verbesserte Wahrnehmung Mitteldeutschlands als „sympathisch und innovativ“ registrieren.

Wie sind aus neutraler Perspektive der Nutzen und die Restriktionen der WIM in der mitteldeutschen Clusterpolitik einzuschätzen? Unabhängige Beobachter attestieren der WIM die führende Rolle im mitteldeutschen Regionalisierungsprozess, sie stellt für Kranepuhl (2009, 82) die erfolgreichste länderübergreifende Kooperation in Mitteldeutschland dar. Die Initiative hat den Dialog zwischen privaten und öffentlichen Akteuren der Regionalentwicklung stimuliert und konstanten Druck auf die Politik zur Überwindung territorialer Egoismen erzeugt. Nebenbei hat die WIM zur Promotion des Clustergedankens beigetragen, wovon die Empfehlungen des „Gesprächskreises Ost“ der Bundesregierung (von Dohnanyi 2004) sowie die erste und bislang einzige Deutsche Clusterkonferenz 2008 in Leipzig zeugen. Die WIM bietet zudem hervorragendes Anschauungsmaterial für die Motivation von Unternehmen zu regionalem Engagement zwecks Verbesserung ihrer Standortbedingungen sowie die Rolle von Schlüsselpersonen und Führungskraft (*leadership*) in der Regionalentwicklung, wie die WIM-Fallstudie der Harvard Business School (Fear, Ketels 2006) zeigt.

Zu kritisieren ist allerdings, dass die Agenda der WIM entscheidend von Großunternehmen wie Dow Chemical und BMW bestimmt wird, und dass der privaten Initiative als Akteurin der Regionalentwicklung jede demokratische Legitimation und Kontrolle fehlt. Trotz dauerhafter Lobbyarbeit ist nach wie vor wenig Koordination oder gar Kooperation zwischen den Landespolitiken in Mitteldeutschland zu beobachten,¹¹ und auch die WIM weist nur wenige Verknüpfungen mit den Landesregierungen auf. In der Clusterpolitik kann die Konkurrenz öffentlicher und privater Initiativen außerdem leicht zu einer Überinstitutionalisierung führen (*congested state*, vgl. Burfitt, MacNeill 2008).

5 Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf

Anders als beispielsweise in den USA wird Clusterpolitik in Deutschland in starkem Maße von staatlichen Akteuren getrieben, wobei die Bundesländer im föderalen Mehrebenensystem eine aktive Rolle spielen. In der clusterpolitischen Landschaft der Bundesrepublik scheint Mitteldeutschland eine Sonderrolle einzunehmen: Ausgehend von dem Ländergrenzen überschreitenden mitteldeutschen Chemiedreieck hat sich die 2000 als Regionalmarketing-Initiative gegründete und von den wichtigsten Großunternehmen der Region getragene Wirtschaftsinitiative Mitteldeutschland zum Motor einer Landes-

¹¹ Die 2002 von den Ministerpräsidenten verkündete politische Initiative Mitteldeutschland führte zwar zu einzelnen Projekten wie der Fusion der Landesversicherungsanstalten, dem Ausbau des Flughafens Leipzig/Halle zum Mitteldeutschen Logistikzentrum oder gemeinsamen Gesetzesinitiativen. Dennoch bestehen Fördermittelkonkurrenz und Doppelstrukturen unvermindert fort, nicht zuletzt weil die mangelnde Kompatibilität der drei Landesverwaltungen eine weitergehende Kooperation erschwert (vgl. Kranepuhl 2011, 67-72; MZ 2011).

grenzen übergreifenden Clusterpolitik entwickelt, unter deren Dach mittlerweile sieben Clusterinitiativen versammelt sind.

Erweitert man die Varieties-of-Capitalism-Perspektive durch eine Mehrebenen-Betrachtung, fallen insbesondere die Auswirkungen des Transformationsprozesses auf die institutionellen Rahmenbedingungen der Clusterpolitik in den Neuen Bundesländern ins Auge. Nach der deutschen Vereinigung standen die Neuen Bundesländer vor der Herausforderung, neue staatliche und kollektive Organisationsstrukturen wie Ministerien, Wirtschaftsförderungen oder Kammern zunächst aufbauen zu müssen, deren Pendanten in den Alten Bundesländern über einen nachhaltigen Vorsprung in der Akkumulation von Erfahrungswissen sowie im Aufbau von Policy-Netzwerken¹² verfügten. Gerade in einem komplexen Politikfeld wie der Clusterförderung fungieren Ministerialbehörden westdeutscher Bundesländer als nachhaltige Wissensspeicher, die sich sogar gegen politische Einflussnahme z. B. bei Regierungswechseln weitgehend immunisiert haben (vgl. Speth, Niederhafner 2004; Kiese 2008). Der Aufbau dieser Organisationen erforderte einen institutionellen Lernprozess in den Neuen Ländern, der gerade in den ersten Jahren durch Personalfluktuationen zusätzlich erschwert wurde. Kombiniert man die jungen institutionellen Strukturen der Neuen Bundesländer mit der territorialen Bindung des politisch-administrativen Systems, das zu einem *underbounding* der Clusterpolitik führt, sowie den Besonderheiten der mitteldeutschen Wirtschaftsstruktur mit ihrer Dominanz extern kontrollierter Großunternehmen, so wird die „Ausnahmeerscheinung“ einer privaten Wirtschaftsinitiative als Akteur der Clusterpolitik systemisch erklärbar.

Trotz dieser explorativen und dokumentbasierten Untersuchung steht die Ausweitung einer systematisch vergleichenden Clusterpolitikforschung auf die Neuen Bundesländer und ihre Regionen noch aus. Qualitative Primärerhebungen sind erforderlich, um den Einfluss institutioneller Rahmenbedingungen auf das Design sowie auf die Umsetzung und Wirksamkeit von Clusterpolitik bewerten zu können. Horizontale und vertikale Interdependenzen sowie Diffusions- und Lernprozesse in der Clusterpolitik bilden einen parallelen Strang der vergleichenden Clusterpolitikforschung. Dabei sollte in den Neuen Bundesländern dem Transformationskontext und den Herausforderungen des Institutionenaufbaus besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Eine akteurszentrierte und evolutionäre Perspektive erscheinen hierfür besonders geeignet. Wie in Westdeutschland fehlen auch in den Neuen Ländern eine grundlegende Bestandsaufnahme privater und öffentlich initiiert Clusterinitiativen sowie unabhängige und ergebnisoffene Erfolgskontrollen, die als Ergänzung der politisch-administrativ gesteuerten Evaluationspraxis dringend geboten erscheinen.

¹² Policy-Netzwerke werden „als in einzelnen Politiksektoren bestehende Verhandlungssysteme zwischen staatlichen und privaten Akteuren verstanden, welche durch Institutionen sowie eingeschlifene Verhaltensmuster und Tauschprozesse zwischen den Akteuren einen gewissen Grad an interaktiver und struktureller Stabilität erlangen“ (Knill 2000, 112). Diese Form der Interaktion zwischen öffentlichen und privaten Akteuren lässt sich auch als „nicht-hierarchische Selbstkoordination“ (ebd., 117) bezeichnen.

Literaturverzeichnis

- Bathelt, H.; Malmberg, A.; Maskell, P.* (2004): Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation, in: *Progress in Human Geography*, Vol. 28 (1), 31-56.
- Bennett, R. J.; McCoshan, A.* (1993): *Enterprise and Human Resource Development: Local Capacity Building*. Chapman: London.
- Benz, A.* (2007): Multilevel Governance, in: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank, G. Simonis (Hrsg.), *Handbuch Governance: Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, 297-310.
- Borrás, S.; Tsagdis, D.* (2008): *Cluster Policies in Europe: Firms, Institutions, and Governance*. Edward Elgar: Cheltenham.
- Brachert, M.; Hornyh, C.* (2009): Die Formierung von Photovoltaik-Clustern in Ostdeutschland, in: *IWH, Wirtschaft im Wandel*, 15. Jg. (2), 81-90.
- Braunerhjelm, P. B.; Feldman, M. P.* (eds) (2006): *Cluster Genesis: Technology-based Economic Development*. Oxford University Press: Oxford.
- Buhl, C. M.; Meier zu Köcker, G.* (2008): Überblick: Netzwerk- und Clusteraktivitäten der Bundesländer. Berlin: VDI/VDE Innovation + Technik GmbH. <http://www.kompetenznetze.de/service/nachrichten/2009/medien/ueberblick-netzwerk-und-clusteraktivitaeten-der-bundeslaender.pdf>, Zugriff am 19.06.2011.
- Burfitt, A.; MacNeill, S.* (2008): The Challenges of Pursuing Cluster Policy in the Congested State, in: *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 32 (2), 492-505.
- Callaghan, H.* (2010): Beyond Methodological Nationalism: How Multilevel Governance Affects the Clash of Capitalisms, in: *Journal of European Public Policy*, Vol. 17 (4), 564-580.
- Casper, S.* (2007): *Creating Silicon Valley in Europe: Public Policy Towards New Technology Industries*. Oxford University Press: Oxford.
- Casper, S.; Lehrer, M.; Soskice, D.* (1999): Can High-technology Industries Prosper in Germany? Institutional Frameworks and the Evolution of the German Software and Biotechnology Industries, in: *Industry and Innovation*, Vol. 6 (1), 6-23.
- Cooke, P. N.* (2001): New Economy Innovation Systems: Biotechnology in Europe and in the USA, in: *Industry and Innovation*, Vol. 8 (3), 267-289.
- Cooke, P. N.; Laurentis, C. de; Tödtling, F.; Trippel, M.* (2007): *Regional Knowledge Economies: Markets, Clusters and Innovation*. New Horizons in Regional Science. Edward Elgar: Cheltenham.
- Dohnanyi, K. von* (2004): Das Problem Ostdeutschland: Die Empfehlungen des „Gesprächskreises Ost“, in: *Wirtschaftsdienst*, Vol. 84 (10), 611-614.
- Dohse, D.* (2007): Cluster-based Technology Policy: The German Experience, in: *Industry and Innovation*, Vol. 14 (1), 69-94.

- Dohse, D.; Staehler, T.* (2008): BioRegio, BioProfile and the Rise of the German Bio-tech Industry. Kiel Working Paper, 1456. Institut für Weltwirtschaft: Kiel.
- Eickelpasch, A.; Fritsch, M.* (2005): Contests for Cooperation: A New Approach in German Innovation Policy, in: *Research Policy*, Vol. 34 (8), 1269-1282.
- Enright, M. J.* (2003): Regional Clusters: What We Know and What We Should Know, in: J. Bröcker, D. Dohse, R. Soltwedel (eds), *Innovation Clusters and Interregional Competition. Advances in Spatial Science*. Springer: Berlin, Heidelberg, New York u. a., 99-129.
- FAZ* (2004): Gemeinsam gewinnen statt einzeln verlieren: Unternehmer fordern ein Ende der Kirchturmpolitik in Ostdeutschland, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* Nr. 88, 15.04.2004, 11.
- Fear, J.; Ketels, C. H. M.* (2006): Cluster Mobilization in Mitteldeutschland. HBS Case N9-706-045. Boston, MA.: Harvard Business School.
- Fornahl, D.; Henn, S.; Menzel, M.-P.* (eds) (2010): *Emerging Clusters: Theoretical, Empirical and Political Perspectives on the Initial Stage of Cluster Evolution. Industrial Dynamics, Entrepreneurship and Innovation*. Edward Elgar: Cheltenham.
- Frank, G.* (2009): Vorhandene Kräfte bündeln und stärken – Problemskizze zu Chancen und Grenzen bestehender Förderinstrumentarien in Mitteldeutschland. Vortrag auf dem Forum Mitteldeutscher Oberbürgermeister. Halle (Saale), 30.10.2009.
- Franz, P.; Hornyk, C.* (2009): Political Institutionalisation and Economic Specialisation in Polycentric Metropolitan Regions – The Case of the East-German ‘Saxony Triangle’. IWH-Diskussionspapiere 6/2009, Halle (Saale). <http://www.iwh-halle.de/d/publik/disc/6-09.pdf>, Zugriff am 03.01.2010.
- Frey, R. L.* (2003): Regional Governance zur Selbststeuerung territorialer Subsysteme, in: *Informationen zur Raumentwicklung*, (8/9), 451-462.
- Fritsch, M.; Erbe, A.; Noseleit, F.; Schröter, A.* (2009): Innovationspotenziale in Thüringen. Stand und Perspektiven. Stiftung für Technologie, Innovation und Forschung Thüringen: Erfurt.
- Fürst, D.* (2007): Regional Governance, in: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank, G. Simonis (Hrsg.), *Handbuch Governance: Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, 353-365.
- Hall, P. A.; Soskice, D.* (2001): An Introduction to Varieties of Capitalism, in: P. A. Hall, D. Soskice (eds), *Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage*. Oxford University Press: Oxford, 1-68.
- Hausberg, B.; Glitz, R.; Stahl-Rolf, S.; Rammer, A.; Jörg, L.* (2008): Clusterpotenzialanalyse in Sachsen-Anhalt. Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit des Landes Sachsen-Anhalt. Magdeburg.
- Henckel, D.; Pätzold, R.; Wukovitsch, F.; Besecke, A.; Wagner, A.; Spars, G.; Heinze, M.; Busch, R.; Naismith, I.-C.; Küpper, U. I.* (2007): Möglichkeiten und Grenzen einer länderübergreifenden Förderpolitik zur „Stärkung von wirtschaftlichen Stärken“

- (Cluster) in Ostdeutschland. Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. BMVBS: Berlin.
- Hillmann, C. (2009): Eine Branche bekommt Gesicht: Mitteldeutsches IT-Cluster steht als Verein nun auf eigenen Füßen, in: *Wirtschaftsjournal Special* 2009, 9. http://www.it-mitteldeutschland.de/fileadmin/user_upload/it-mitteldeutschland.de/Eine_Branche_bekommt_ein_Gesicht_Wirtschaftsjournal_1_Special_Dez_2009.pdf, Zugriff am 21.06.2011.
- Hornych, C.; Brachert, M. (2010): Die Photovoltaikindustrie in Sachsen-Anhalt – Entstehung, Entwicklung und Perspektiven, in: *RegioPol*, 2/2010, 75-85.
- Hospers, G.-J.; Beugelsdijk, S. (2002): Regional Cluster Policies: Learning by Comparing?, in: *Kyklos*, Vol. 55 (3), 381-402.
- Ketels, C. H. M.; Lindqvist, G.; Sölvell, Ö. (2006a): Cluster Initiatives around the World: Preliminary Findings from Greenbook II. Presentation to the 9th Annual Conference of The Competitiveness Institute (TCI). Lyon, 13.10.2006.
- Ketels, C. H. M.; Lindqvist, G.; Sölvell, Ö. (2006b): Cluster Initiatives in Developing and Transition Economies. Center for Strategy and Competitiveness: Stockholm.
- Kiese, M. (2008): Mind the Gap: Regionale Clusterpolitik im Spannungsfeld von Wissenschaft, Politik und Praxis aus der Perspektive der Neuen Politischen Ökonomie, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Vol 52 (2-3), 129-145.
- Kiese, M. (2009a): Cluster la Vista? Crisis and Response in East Germany's Silicon Saxony, in: *International Labor Brief*, Vol. 7 (6), 18-28.
- Kiese, M. (2009b): National Styles of Cluster Promotion: Cluster Policies between Variety and Convergence, in: L. Hagbarth (ed.), *Innovative City and Business Regions. Structural Change in Europe*, 6. Hagbarth: Bollschweil, 57-67.
- Kiese, M. (2009c): Policy-Transfer und institutionelle Lernprozesse in der Clusterpolitik, in: J. Schmid, R. G. Heinze, R. C. Beck (Hrsg.), *Strategische Wirtschaftsförderung und die Gestaltung von High-Tech-Clustern: Beiträge zu den Chancen und Restriktionen von Clusterpolitiken*. Nomos Verlagsgesellschaft: Baden-Baden, 40-58.
- Knieling, J.; Rahlf, S.; Rosenfeld, M. T. W.; Franz, P.; Frahm, T.; Hanebeck, K. et al. (2007): Metropolregionen – Chancen der Raumentwicklung durch Polyzentralität und regionale Kooperation: Voraussetzungen für erfolgreiche Kooperationen in den großen Wirtschaftsräumen der neuen Länder am Beispiel der Metropolregion Sachsen-dreieck. Werkstatt: Praxis, 54. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bonn.
- Knill, C. (2000): Policy-Netzwerke: Analytisches Konzept und Erscheinungsform moderner Politiksteuerung, in: J. Weyer (Hrsg.), *Soziale Netzwerke: Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung*. Oldenbourg: München, 111-133.
- Komar, W. (2006): Kooperationsverhalten, Vernetzung und einzelwirtschaftliche Effekte von Unternehmen der Kunststoff- und Biotechnologiebranche in Mitteldeutschland. Eine Analyse am Beispiel der Clusterinitiativen „ChemieKunststoffe“ und „Bio-

- technologieLife Sciences“. IWH-Sonderheft 2/2006. Institut für Wirtschaftsforschung Halle: Halle (Saale) 2006.
- Koschatzky, K.; Lo, V. (2007): Promoting Regional Networking and Cluster Formation in East Germany: A Chance for Setting up New Regional Growth Regimes in an Economic Volatile Environment?, in: International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, Vol.7 (2-5), 462-481.
- Kranepuhl, S. (2009): Möglichkeiten und Grenzen länderübergreifender Kooperationen im Raum Halle-Leipzig. Schriftenreihe des Forschungsverbundes KoReMi, 3. Universität Leipzig: Leipzig.
- Linde, C. M. van der (2002): Findings from the Cluster Meta-study. Harvard Business School: Boston, MA. <http://www.isc.hbs.edu/MetaStudy2002Prz.pdf>, Zugriff am 29.05.2008.
- MZ (2011): Länder halten an „Initiative Mitteldeutschland“ fest. Mitteldeutsche Zeitung Online, 31.03.2011. <http://www.mz-web.de/servlet/ContentServer?pagename=ksta/page&atype=ksArtikel&aid=1301548378264>, Zugriff am 23.06.2011.
- North, D. C. (1992): Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung. Die Einheit der Gesellschaftswissenschaften, 76. Mohr: Tübingen.
- North, D. C. (1994): Institutional Competition, in: H. Siebert (ed.), Locational Competition in the World Economy: Symposium 1994. Mohr: Tübingen, 27-37.
- Ossenkopf, B.; Lo, V.; Eggers, T.; Gersten, K.; Hemer, J.; Koschatzky, K.; Wengel, J. (2004): Evaluierung und Weiterentwicklung der Netzwerkstrategie des Freistaates Sachsen. Endbericht für das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit. ISI: Karlsruhe.
- Peck, J. A.; Theodore, N. (2007): Variegated Capitalism, in: Progress in Human Geography, Vol. 31 (6), 731-772.
- Porter, M. E. (1998): On Competition. The Harvard Business Review Book Series. The Harvard Business School Publishing: Boston.
- Putnam, R. D. (1995): Bowling Alone: America's Declining Social Capital, in: Journal of Democracy, Vol.6 (1), 65-78.
- Rosenberg, D. (2002): Cloning Silicon Valley: The Next Generation High-tech Hotspots. Pearson Education: London.
- Schätzl, L. (2003): Wirtschaftsgeographie 1: Theorie. (9. Aufl.). UTB, 782. Schöningh: Paderborn, München, Wien u. a.
- Schricke, E. (2007): Lokalisierungsmuster und Entwicklungsdynamik von Clustern der Optischen Technologien in Deutschland, untersucht am Beispiel von Clusterstrukturen in Thüringen, Bayern und Niedersachsen. wvb Wissenschaftlicher Verlag: Berlin.
- Sölvell, Ö.; Lindqvist, G.; Ketels, C. H. M. (2003): The Cluster Initiative Greenbook. Ivory Tower AB: Gothenburg.

- Speth, R.; Niederhäfner, S. (2004): Die Ministerialbürokratie in Deutschland: Vom Kellner zum Koch?, in: *Forschungsjournal Neue Soziale Bewegungen*, Vol. 17 (3), 23-35.
- Stegemann, E.-M. (2003): Die Entstehung eines Biotech-Clusters im Innovationssystem Jena, in: U. Cantner, R. Helm, R. Meckl (Hrsg.), *Strukturen und Strategien in einem Innovationssystem: Das Beispiel Jena*. Verlag Wissenschaft & Praxis: Sternenfels, 292-320.
- Sternberg, R. (2010): Neither Planned nor by Chance: How Knowledge-intensive Clusters Emerge, in: D. Fornahl, S. Henn, M.-P. Menzel (eds), *Emerging Clusters: Theoretical, Empirical and Political Perspectives on the Initial Stage of Cluster Evolution*. Industrial Dynamics, Entrepreneurship and Innovation. Edward Elgar: Cheltenham, 295-323.
- Sternberg, R.; Kiese, M.; Stockinger, D. (2010): Cluster Policies in the U.S. and Germany: Varieties of Capitalism Perspective on Two High-tech States, in: *Environment and Planning C*, Vol. 28 (6), 1063-1082.
- Stockinger, D. (2010): Handlungsräume und Akteure der Clusterpolitik in den USA: Implementierungsprozesse in North Carolina, Oregon und Pennsylvania aus politisch-ökonomischer und institutioneller Perspektive. Logos Verlag: Berlin.
- Tinbergen, J. (1952): *On the Theory of Economic Policy*. North-Holland: Amsterdam.
- WIM (*Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland*) (2007): Satzung der Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland e. V. vom 5. Dezember 2007. http://www.mitteldeutschland.com/fileadmin/bilder/Mitglieder/Satzung_Wirtschaftsinitiative_2007_ohne_IQ-Gewinner.pdf, Zugriff am 21.06.2011.
- WIM (2008): Clusterstrategie der Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland. http://www.mitteldeutschland.com/fileadmin/bilder/Ziele/WiM_080228_Clusterstrategie.pdf, Zugriff am 19.06.2011.
- WIM (2010): 10 Jahre Wirtschaftsinitiative – Ein Rückblick für die Zukunft. Projekte, Ergebnisse und Herausforderungen für den Standort Mitteldeutschland. Mittelpunkt Nr. 6/2010. http://www.mitteldeutschland.com/fileadmin/media/downloads/Publikationen/WIM_mittelpkt_10Jahre_web.pdf, Zugriff am 19.06.2011.
- Wurpts, K. (2010a): 2000-2010: 10 Jahre erfolgreiche Unternehmen für eine erfolgreiche Region. Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland: Leipzig.
- Wurpts, K. (2010b): Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland: Erfolgreiche Unternehmen für eine erfolgreiche Region. Vortrag auf der Veranstaltung „Chancen für Mitteldeutschland 2025“. Dessau, 15.04.2010.

Regionale Verteilung und Konvergenz von Forschungsförderung in Mitteldeutschland

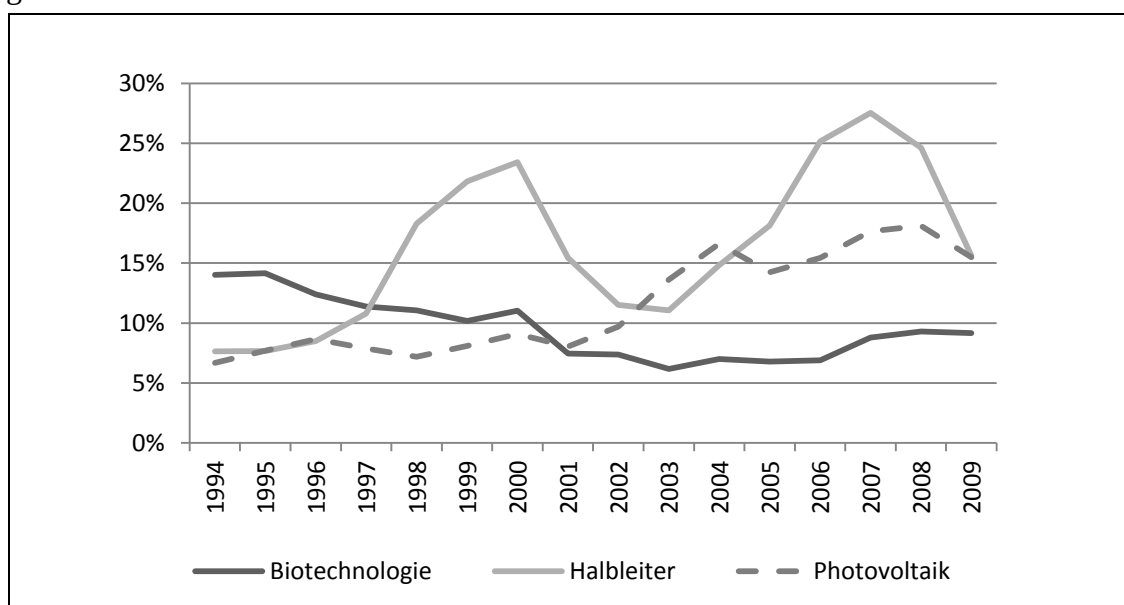
Dirk Fornahl, Dominik Santner, Universität Bremen

1 Einleitung

Die Verteilung von ökonomischen Aktivitäten (z. B. Patenten, Firmen, Beschäftigten, Gründungen) im geographischen Raum ist ungleich. Es gibt Regionen mit hohen und Regionen mit niedrigen Aktivitätsniveaus (Bathelt, Glückler 2002). Ähnliche Muster lassen sich auch für die Verteilung von Fördermitteln im Raum beobachten (vgl. Abbildung 1). In der Abbildung ist der Anteil Mitteldeutschlands (Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) an den nationalen Fördermitteln in drei ausgewählten Technologien – Biotechnologie, Halbleiter, Photovoltaik – dargestellt. Obwohl auf Mitteldeutschland nur ca. 10% der Einwohner der Bundesrepublik Deutschland entfallen, zeigt die Abbildung, dass Mitteldeutschland im Feld Biotechnologie 1995 ca. 14% der Fördermittel attrahieren konnte (Halbleiter in 2007 ca. 27% und Photovoltaik in 2008 ca. 18%). Somit scheint eine Konzentration von Fördermitteln in Mitteldeutschland vorzuliegen. Diese Fördermittel wiederum können unterschiedliche nachgelagerte ökonomische Aktivitäten positiv beeinflussen.

Abbildung 1:

Anteil Mitteldeutschlands an den nationalen Fördermitteln in den ausgewählten technologischen Feldern



Quelle: Eigene Darstellung.

Mit der Bereitstellung von Fördermitteln für Forschungseinrichtungen, Unternehmen oder private Konsumenten können politische Akteure dabei unterschiedliche Ziele verfolgen. Zunächst kann dies die weitere Stärkung von solchen Organisationen sein, die bereits innovations- oder wachstumsstark sind, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit weiter zu stärken und neue Wachstumsimpulse zu generieren. Insbesondere technologische und industrielle Cluster sind seit den 1990er Jahren zunehmend Ziele solcher politischen Maßnahmen, da sie als Treiber der (regionalen) Entwicklung gesehen werden (Spengel et al. 2009). Daher gibt es seitens der Politik diverse Bemühungen und vielfältige Versuche, Cluster zu etablieren oder deren Wachstum zu fördern, z. B. BioRegio, InnoRegio, regionale Wachstumskerne oder den Spitzenclusterwettbewerb (PTJ 2011). Ein wesentlicher Wirkungsmechanismus von Clustern ist die Generierung und Diffusion von Wissen und Technologie. Die Erwartung ist hierbei, dass das neu generierte Wissen nicht nur in der Kernregion des Clusters produktiv eingesetzt werden kann, sondern dass Ausstrahlungseffekte auf umliegende Regionen zu einer positiven Wirkung auf Innovativität und Wachstum auch in diesen Regionen führen. Ein weiteres Ziel ist die Förderung der Konvergenz ökonomischer Aktivitäten oder deren Resultate zwischen Regionen. Hierfür erhalten solche Regionen eine Förderung, die unterdurchschnittliche Ausprägungen der Indikatoren aufweisen, z. B. gemessen am BSP pro Einwohner oder an den Innovationsaktivitäten. Ein besonderer Fall ist in diesem Zusammenhang die Situation in Ostdeutschland nach der deutschen Vereinigung, da hier sowohl das BSP je Einwohner niedrig war und zudem die Innovationstätigkeit und die Entwicklung von Innovationssystemen hinter den westdeutschen Standards zurückfielen. Es gab zwar innovative Unternehmen, doch diese mussten sowohl ihre internen Innovationsprozesse anpassen als auch neue Verbindungen zu externen Partnern und Märkten aufbauen, sich also einem Transformationssystem in ein anderes institutionelles Gefüge unterziehen (Schamp 2000). Ein drittes Ziel ist die Etablierung neuer Märkte durch die Schaffung von Kaufanreizen für Konsumenten und somit die schnellere Diffusion von (neuen) Produkten in der Käuferpopulation. Dieser Eingriff in die Nachfrageseite beeinflusst wiederum die Angebotsseite, da die Unternehmen schneller Lernkurveneffekte realisieren können und letztlich die Wahrscheinlichkeit für höhere Umsätze und Gewinne steigt. Entsprechend dieser verschiedenen Ansatzpunkte für Förderung kann davon ausgegangen werden, dass die Bereitstellung von Fördermitteln auch eine unterschiedliche Auswirkung auf ökonomische Aktivitäten hat. Ein direkter positiver Zusammenhang zwischen Fördermitteln und Innovativität wurde auf der Firmenebene bestätigt (z. B. Czarnitzki, Hussinger 2004; Czarnitzki et al. 2007) und auch die positive Wirkung der Einbettung in geförderte Forschungsnetzwerke – gegeben, dass die passenden Partner vorhanden sind – konnte bestätigt werden (Fornahl, Broekel, Boschma 2011). Auf der regionalen Ebene konnten ebenfalls positive Zusammenhänge zwischen Fördermitteln und nachgelagerten ökonomischen Variablen identifiziert werden (Engel et al. 2011).

Somit ist die Verteilung der Fördermittel von Bedeutung für die Entwicklung von Firmen und Regionen und kann von entscheidender Bedeutung für die Wettbewerbs- und Entwicklungsfähigkeit der jeweiligen Region sein. Eine entsprechende Untersuchung

der regionalen Verteilung von Fördermitteln liegt bislang jedoch noch nicht vor. Dieser Artikel beabsichtigt diese Forschungslücke nun zu schließen. Dabei wird zum einen der Frage nachgegangen, welche Verteilung der Fördermittel im Raum beobachtet werden kann. Dies beinhaltet auch Aspekte der räumlichen Autokorrelation, d. h. es wird untersucht, ob benachbarte Regionen vergleichbare – hohe oder niedrige – Ausprägungen der Fördermittel je Erwerbstätigen besitzen. Zum anderen fokussiert sich der Artikel neben dieser statischen Perspektive vor allem auf die Entwicklung der regionalen Verteilung der Fördermittel. Es wird analysiert, wie sich die regionale Verteilung der Fördermittel über die Zeit entwickelt, wie hoch die Stabilität der regionalen Verteilung ist, ob eine Konvergenz oder Divergenz beobachtet werden kann und ob ausgehend von einzelnen Regionen eine räumliche Diffusion der Fördermittel zu identifizieren ist. Dabei sollen vorrangig zwei Haupteinflussfaktoren untersucht werden:

- (1) Können so genannte *first mover advantages* beobachtet werden? Zeigen also solche Regionen, die bereits am Anfang des Untersuchungszeitraums hohe Aktivitäten hatten, auch im weiteren Verlauf starke Aktivitäten?
- (2) Entwickelt sich die Höhe der Fördermittel in solchen Regionen positiver, in denen bereits frühzeitig ein Übergang in marktnähere Phasen des Innovationsprozesses vollzogen wurde?

Die Struktur dieses Artikels gliedert sich wie folgt: Abschnitt 2 stellt die zugrunde liegenden Daten vor, Abschnitt 3.1 fokussiert auf die statische Perspektive der regionalen Verteilung von Fördermitteln, Abschnitt 3.2 untersucht die Veränderungsprozesse über die Zeit und Abschnitt 3.3 ergründet mittels einer Regressionsanalyse, welche Rolle einzelne Faktoren bei der Entwicklung gespielt haben. Abschnitt 4 fasst die Ergebnisse zusammen und gibt einen Ausblick.

2 Datenhintergrund

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gewählten Technologien sind die Biotechnologie sowie die Bereiche Halbleiter und Photovoltaik. Bei Branchen der Hochtechnologie ist eine regionale Ballung spezialisierter Unternehmen und Forschungseinrichtungen regelmäßig beobachtbar (Schamp 2000). Die drei Branchen gelten zudem als hoch innovativ und sind Elemente der Hightech-Strategie der Bundesregierung. Gleichzeitig kann aus Abbildung 1 entnommen werden, dass diese drei Technologiefelder für Mitteldeutschland eine große Bedeutung haben bzw. umgekehrt Mitteldeutschland in diesen Feldern eine starke Position im Vergleich zu anderen Regionen einnimmt.

Als Grundlage zur Identifizierung der Fördermittelflüsse in einzelnen Technologiefeldern dient der Förderkatalog der Bundesregierung (<http://foerderportal.bund.de/foekat/>), der sämtliche Förderungen durch die Bundesministerien BMBF, BMWi, BMU und BMELV enthält. Diese umfassen ca. 136 000 abgeschlossene und laufende Vorhaben

der direkten und indirekten Projektförderung. Um die für die Untersuchung interessanten Daten von der Gesamtheit der getätigten Förderungen zu separieren, wurden relevante Förderungen im Bereich der drei untersuchten Technologiefelder über die Leistungsplansystematik identifiziert, welche ebenfalls bei den Projekten mit angegeben ist. Hierfür sind zunächst die durch die innere Klassifizierung der Leistungsplansystematik eindeutig den drei Technologiefeldern zuzuordnenden Kategorien zugewiesen worden. In einem zweiten Schritt wurden die wichtigsten Akteure der Technologiefelder identifiziert und überprüft, in welchen Leistungsplankategorien neben den bereits identifizierten noch Mittel geflossen sind, um Querschnittsfelder mit Bezug zu den drei Technologiefeldern zu ermitteln. Alle Förderungen mit entsprechender Kategorisierung sind für die vorliegende Untersuchung berücksichtigt worden. Dabei wird nicht differenziert, ob diese Fördermittel z. B. für Investitionen, Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten oder als Kaufanreize für Konsumenten vergeben werden. Die Fördermittel werden somit im vorliegenden Artikel als Indikator für das allgemeine regionale Aktivitätsniveau in spezifischen Technologien gesehen.

Sämtliche in die Untersuchung eingegangenen Förderungen wurden durch die in den Datenbanken angegebene „Ausführende Stelle“ verortet und somit einem entsprechenden Landkreis oder einer kreisfreien Stadt zugeordnet. Als räumliches Aggregationsniveau der Untersuchung wird diese Ebene der Kreise und kreisfreien Städte der drei mitteldeutschen Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen gewählt. Die Wahl administrativ homogener Einheiten bietet den Vorteil, dass sich identifizierte Förderungen und Patente aus den verwendeten Datenbanken räumlich eindeutig zuordnen lassen. Zudem ist das regionale Niveau der Landkreise und kreisfreien Städte geeignet, um räumliche Verteilungsmuster innerhalb des Untersuchungsraums hinreichend abzubilden. Innerhalb des Beobachtungszeitraums ist es zu diversen kommunalen Neugliederungen innerhalb Mitteldeutschlands gekommen. Insbesondere sind hier die Kreisreformen in Sachsen-Anhalt 2007 und Sachsen 2008 zu nennen. Um dennoch eine hinreichende Vergleichbarkeit der Daten über den gesamten Zeitraum zu gewährleisten, wird über alle Jahre dasselbe räumliche Aggregationsniveau gewählt, indem auch für die früheren Jahre die Kreisgrenzen nach den Kreisreformen unterstellt werden (Stand Anfang 2011).

Da Förderungen üblicherweise unabhängig von Jahresbeginn und -ende gewährt werden, ist für die vorliegende Untersuchung eine Zuordnung von Fördermaßnahmen auf ganze Jahre anteilmäßig entsprechend der für die jeweiligen Jahre angegebenen Laufzeittage erfolgt. Somit wird jeder Tag einer Fördermaßnahme anteilig mit derselben Fördersumme betrachtet.

Als Untersuchungszeitraum wurden die Jahre 1994 bis 2009 gewählt und in folgende Perioden eingeteilt: Periode 1: 1994 bis 1997, Periode 2: 1998 bis 2001, Periode 3: 2002 bis 2005 und Periode 4: 2006 bis 2009. Zwar liegen Förderdaten für die Neuen Bundesländer auch schon ab 1991 vor, allerdings wird im Rahmen der vorliegenden Unter-

suchung überwiegend mit Fördermengen relativ zur Zahl der Erwerbstätigen gearbeitet, um Größeneffekte zwischen urbanen Zentren und ländlichen Räumen auszublenden. Zahlen zur Erwerbstätigkeit liegen durch die Regionaldatenbank des Statistischen Bundesamtes auf Kreisebene jedoch erst ab 1994 vor, sodass erst ab diesem Zeitpunkt mit der Betrachtung begonnen wird.

Da Fördermittelflüsse oft mit großen und wenigen Einzelprojekten verbunden sind, tendieren die Zahlen zur Förderung über die einzelnen Jahre stark zu fluktuieren, je nachdem, ob gerade in einem entsprechenden Landkreis ein großes Projekt gefördert wird oder nicht. Daher ist für einige Teilberechnungen der vorliegenden Untersuchung mit zeitlich aggregierten Mittelwerten gearbeitet worden, um diese Schwankungen aufzufangen. Der Gesamtuntersuchungszeitraum ist hierfür in vier Perioden zu je vier Jahren eingeteilt worden.

Die Daten zu den betrachteten Patenten, die als erklärende Variable in die Regressionsanalysen mit eingehen, stammen aus der PATSTAT-Datenbank des Europäischen Patentamts (EPO). Diese Datenbank beinhaltet tendenziell eher bedeutendere Patente, da die Registrierung hier ein im Vergleich zum deutschen Patentamt komplizierter und kostspieliger Vorgang ist (Frietsch, Köhler, Blind 2008). Daher ist sie besonders geeignet, relevante Patente in den beobachteten Technologiefeldern zu identifizieren.¹ Die Selektion relevanter Patente im Rahmen der betrachteten Technologiefelder erfolgt einerseits über die Zuordnung im Rahmen der International Patent Classification (IPC), andererseits über eine Suche nach ausgewählten Stichwörtern. Dabei werden bei einer Mehrfachklassifikation einzelner Patente diese zu gleichen Anteilen zugeordnet, um eine Mehrfachaufnahme einzelner Patente zu vermeiden (also bei doppelter Klassifikation jeweils zu $\frac{1}{2}$). Die Patente sind über den Wohnsitz des Anmelders verortet und somit einem entsprechenden Landkreis oder einer kreisfreien Stadt zugeordnet. Auch hier werden Patente bei mehreren Pateninhabern anteilig an verschiedenen Sitzen verortet, um die Gesamtzahl der Patente beizubehalten.

3 Empirische Untersuchung

3.1 Regionale Verteilung der Fördermittel

In Abbildung A.1 im Anhang sind die Verteilungen der Fördermittel je Erwerbstätigem in der 4. Periode (2006 bis 2009) dargestellt. Aus den Abbildungen 2 bis 4 sind die lokalen Moran's-*I*-Werte und die Werte des lokalen Getis-Ord-Index zu entnehmen. Der Moran-Index-*I* (Moran 1950) ist eines der ältesten Maße zur Messung von räumlicher Autokorrelation und berechnet einen globalen Wert, um Aussagen darüber machen zu

¹ Bei dieser Wahl muss jedoch in Kauf genommen werden, dass Patente aus kleinen und finanzschwachen Firmen unterrepräsentiert sind.

können, ob bezüglich einer räumlich verteilten Variable eine räumliche Autokorrelation beobachtet werden kann. In der vorliegenden Untersuchung wird der lokale Moran-Wert verwendet. Anselin (1995) entwickelte die lokale Version dieses Indizes, mit Hilfe dessen für jedes einzelne räumliche Objekt, z. B. eine Region, ein Wert errechnet werden kann, der eine Aussage darüber erlaubt, ob eine entsprechende räumliche Autokorrelation in Bezug auf die Kernregion beobachtet wird. Er berechnet sich nach folgender Formel:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_j \frac{(x_j - \bar{x})^2}{n}} \quad (1)$$

Hierbei ist x der Wert der beobachteten Variable in den Regionen i sowie j . Die Variable n ist die Gesamtzahl aller Raumeinheiten. Moran's I wird unter anderem mit Hilfe einer räumlichen Gewichtungsmatrix w_{ij} berechnet, die zuvor gewählt werden muss und Aussagen über das räumliche Verhältnis der einzelnen Raumeinheiten beinhaltet.² Hierdurch wird erreicht, dass zur Berechnung des Wertes für eine Region nur die Werte der beobachteten Variable von solchen Regionen berücksichtigt werden, die in einem hinreichenden räumlichen Zusammenhang zur beobachteten Region stehen, die also z. B. Nachbarregionen sind. Das lokale Moran's I nimmt Werte an, die um null streuen. Dabei entspricht der Wert null einer lokalen Situation, die einer gleichmäßigen Verteilung der Variable im Gesamttraum, z. B. des Staates, entspricht. Je weiter der Wert von null entfernt liegt, desto stärker ist in einer Region und ihrer Nachbarschaft eine Situation gegeben, die einerseits untereinander der benachbarten Regionen ähnlich ist und andererseits sich stark von einer zu erwartenden durchschnittlichen Situation im Gesamttraum unterscheidet. Dies kann eine deutlich höhere Konzentration der Variable x sein, oder auch eine Situation, in der in den benachbarten Regionen insgesamt stark unterdurchschnittliche Konzentrationen beobachtbar sind. Das lokale Moran's I kann somit keine Aussage über so genannte *hotspots* oder *coldspots* machen, sondern weist nur auf eine räumliche Ballung von Regionen mit stark vom Durchschnitt abweichenden Werten hin.

Im Gegensatz hierzu ist der lokale Getis-Ord-Index (Getis, Ord 1992) in der Lage zwischen *hotspots* und *coldspots* zu unterscheiden. Auch dieser Index misst die Ähnlichkeit von Werten zwischen benachbarten Regionen und berechnet sich nach der Formel:

$$G_i = \frac{\sum_j w_{ij} x_j}{\sum_j x_j} \quad (2)$$

mit den Variablen entsprechend des Moran's I . Die Distanzmatrix kann bei diesem Index jedoch dergestalt sein, dass der Wert einer Region mit sich selbst berücksichtigt sein

² Üblicherweise wird eine binäre Matrix gewählt, die für benachbarte Regionen den Wert eins und alle anderen Kombinationen den Wert null enthält. Die Kombination einer Region mit sich selbst bleibt unberücksichtigt und hat ebenfalls den Wert null.

kann, also $j = i$ sein darf. Der Wert G_i wird verglichen mit einem Erwartungswert, der sich errechnet durch:

$$E(G_i) = \frac{\sum_j w_{ij}}{n} \quad (3)$$

Als Endwert erhält man dann einen um null streuenden Index durch eine Normierung:

$$G_i^* = \left(\frac{G_i}{E(G_i)} \right) - 1 \quad (4)$$

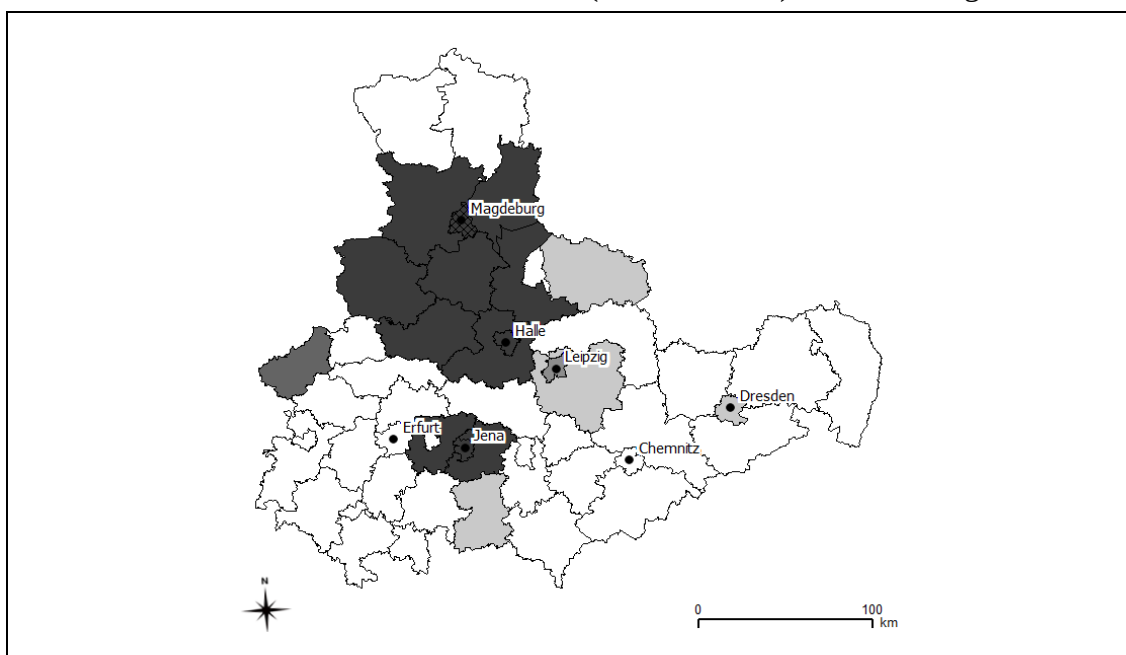
Dieser Wert weist auf *coldspots* hin, wenn er stark negativ ist, und auf *hotspots*, wenn er stark positiv ist.

Die Interpretation beider Indices, also des lokalen Moran's I und des lokalen Getis-Ord-Index, ist abhängig vom gewählten räumlichen Aggregationsniveau sowie der Qualität der Gewichtungsmatrix. In aller Regel streuen die Werte beider Indices zwischen -1 und 1 . Jedoch können beide Indices auch Werte jenseits 1 , Moran's I auch Werte jenseits -1 aufweisen.

Für die vorliegende Untersuchung wurden beide Indices angewendet. Beiden Indices liegt hierbei eine binäre räumliche Gewichtungsmatrix zu Grunde. Im Falle des Index G_i^* wurden die Werte von Region i berücksichtigt, $j = i$ ist somit erlaubt. Die Berechnung der Werte bezieht sich hierbei immer auf die gesamte Bundesrepublik Deutschland als Gesamttraum.

Abbildung 2:

Moran's I and Getis-Ord-Index für Periode 4 (2006 bis 2009); Biotechnologie



Quelle: Eigene Darstellung.

Im Feld Biotechnologie ist ersichtlich, dass die Regionen Salzlandkreis, Jena, Magdeburg, Leipzig und Halle (Saale) besonders hohe Fördermittelquoten je Erwerbstätigen haben. Hier zeigt sich, dass vereinzelte Regionen in jedem der drei Bundesländer existieren, die jeweils sehr hohe Fördermittelquoten besitzen, wohingegen viele Regionen und auch das Umland der starken Regionen relativ schwache Quoten haben. Dies zeigt sich auch bei einer Untersuchung der Moran's-I-Werte. Nur die Stadt Magdeburg zeigt hier einen Wert, welcher auf einen räumlichen Zusammenhang schließen lässt, d. h., sowohl die Stadt Magdeburg als auch die umliegenden Regionen haben jeweils relative hohe Förderquoten. Der Getis-Ord Index zeigt, dass es zwei *hotspots* gibt: erstens die Regionen mit Magdeburg bzw. dem Salzlandkreis und zweitens die Region mit der Stadt Jena als Zentrum. Diese Beobachtungen sind für den gesamten Untersuchungszeitraum relativ konstant.

Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass vier der fünf Regionen mit der höchsten Förderquote sowohl in der ersten als auch in der vierten Periode zu identifizieren sind, was auf eine relativ große Persistenz schließen lässt. Dabei steigt die Höhe der Fördermittel in fast allen Regionen (außer in der Stadt Jena) an.

Tabelle 1:

TOP-5-Regionen für Biotechnologieförderung je Erwerbstätigem

Periode 1: 1994 bis 1997		Periode 4: 2006 bis 2009	
Jena, Stadt	109,28 Euro	Salzlandkreis	52,80 Euro
Salzlandkreis	7,50 Euro	Jena, Stadt	49,34 Euro
Magdeburg, Stadt	6,95 Euro	Magdeburg, Stadt	17,27 Euro
Leipzig, Stadt	4,10 Euro	Leipzig, Stadt	16,96 Euro
Börde	3,41 Euro	Halle (Saale), Stadt	12,59 Euro

Quelle: Eigene Berechnungen.

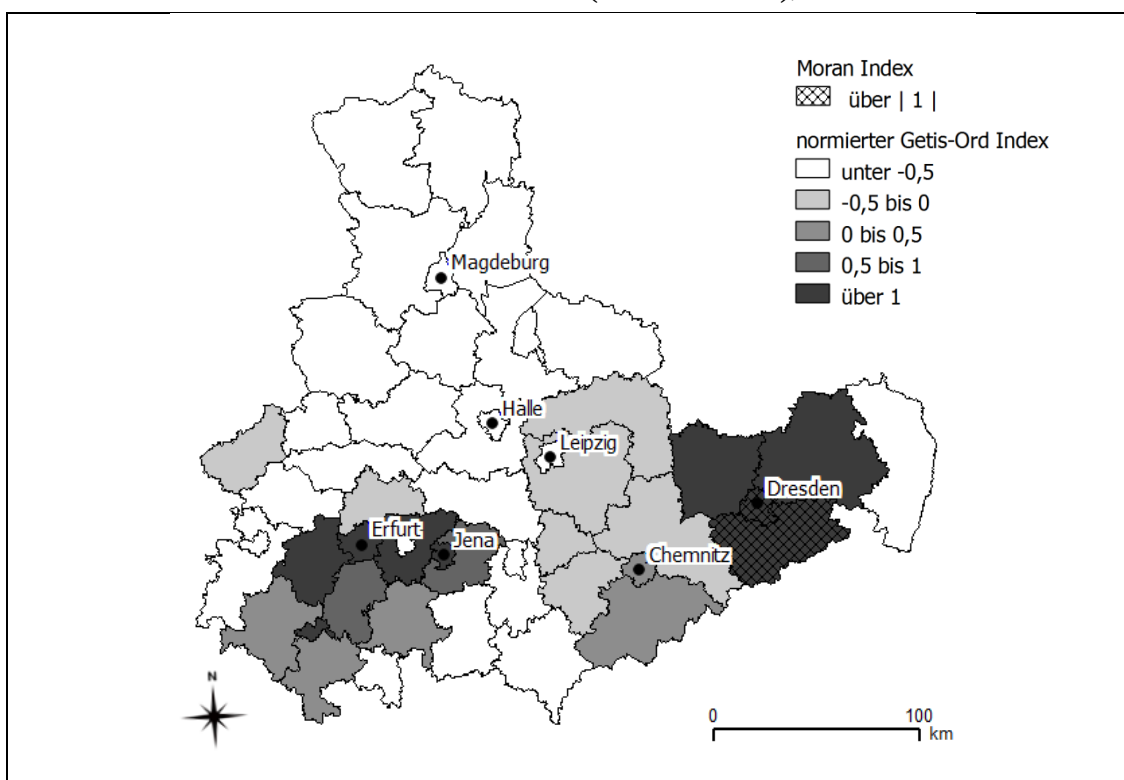
Die Wurzeln für diese Persistenz der Aktivitäten und die Verteilung der Aktivitäten in der ersten Periode lassen sich häufig in der weiter zurückliegenden Vergangenheit der Regionen finden. Neben den Universitäten in Jena, Halle (Saale) bzw. Wittenberg, Leipzig und Magdeburg, welche teilweise ebenfalls im biotechnologischen Bereich forschen, sind es vor allen Dingen Forschungsinstitute, welche hier eine Rolle spielen. So sind beispielsweise in Jena aus dem ZIMET (Zentralinstitut für Mikrobiologie und Experimentelle Therapie der DDR Akademie der Wissenschaften) nach 1991 andere Institute wie das Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz Lipmann-Institut e. V. (FLI) und das Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. hervorgegangen. Vergleichbares gilt für das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (Salzlandkreis; hervorgegangen aus dem Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung), das Leibniz-Institut für Neurobiologie (Magdeburg; hervorgegangen aus dem Institut für Neurobiologie und Hirnforschung), das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (Leipzig, Halle (Saale), Magdeburg), das Leibniz-

Institut für Pflanzenbiochemie (Halle (Saale)); hervorgegangen aus dem Institut für Biochemie der Pflanzen) und das Institut für Photonische Technologien e. V. (Jena).

Bezüglich der Fördermittel für das Technologiefeld Halbleiter ergibt sich ein anderes Bild. Das Bundesland Sachsen-Anhalt zeigt hier relativ niedrige Fördermittelquoten je Erwerbstätigen (vgl. Abbildung A.1 im Anhang) wohingegen in Thüringen und Sachsen mehrere Kreise mit hohen Fördermittelquoten existieren. Der Moran's-I-Index zeigt eine räumliche Autokorrelation im Raum Dresden und Sächsische Schweiz-Osterzgebirge. In Thüringen sind die drei starken Regionen (Jena Stadt, Erfurt Stadt und Ilmkreis) jeweils Regionen mit niedrigen Fördermittelquoten umgeben. Insgesamt können zwei *hotspots* identifiziert werden: Das Gebiet um die Landeshauptstadt Dresden in Sachsen sowie eine Achse in Thüringen von Jena über Erfurt in den Ilmkreis. Diese Strukturen sind über die vier untersuchten Zeitperioden relativ konstant.

Abbildung 3:

Moran's I and Getis-Ord-Index für Periode 4 (2006 bis 2009); Halbleiter



Quelle: Eigene Darstellung.

Wie Tabelle 2 zeigt, sind in den meisten Regionen die Fördermittelquoten gesunken. Eine Ausnahme bildet hier die Stadt Dresden mit einer Vervierfachung der Quoten. Diese Beobachtung weist auf Konzentrationsprozesse hin, welche später detaillierter untersucht werden. Allerdings sind die Fördermittel je Erwerbstätigen im Halbleiterfeld weit höher als in den anderen beiden untersuchten Technologiefeldern. Dies gilt für beide in Tabelle 2 dargestellten Zeitperioden. Erneut finden sich die meisten Regionen

in beiden Zeitperioden, was erneut eine hohe Persistenz in den Flüssen der regionalen Fördermittel andeutet.

Tabelle 2:

TOP-5-Regionen für Halbleiterförderung je Erwerbstätigem

Periode 1: 1994 bis 1997		Periode 4: 2006 bis 2009	
Jena, Stadt	237,15 Euro	Dresden, Stadt	355,99 Euro
Dresden, Stadt	86,12 Euro	Jena, Stadt	89,45 Euro
Ilm-Kreis	63,00 Euro	Ilm-Kreis	53,58 Euro
Erfurt, Stadt	47,55 Euro	Erfurt, Stadt	28,53 Euro
Chemnitz, Stadt	45,07 Euro	Mittelsachsen	26,95 Euro

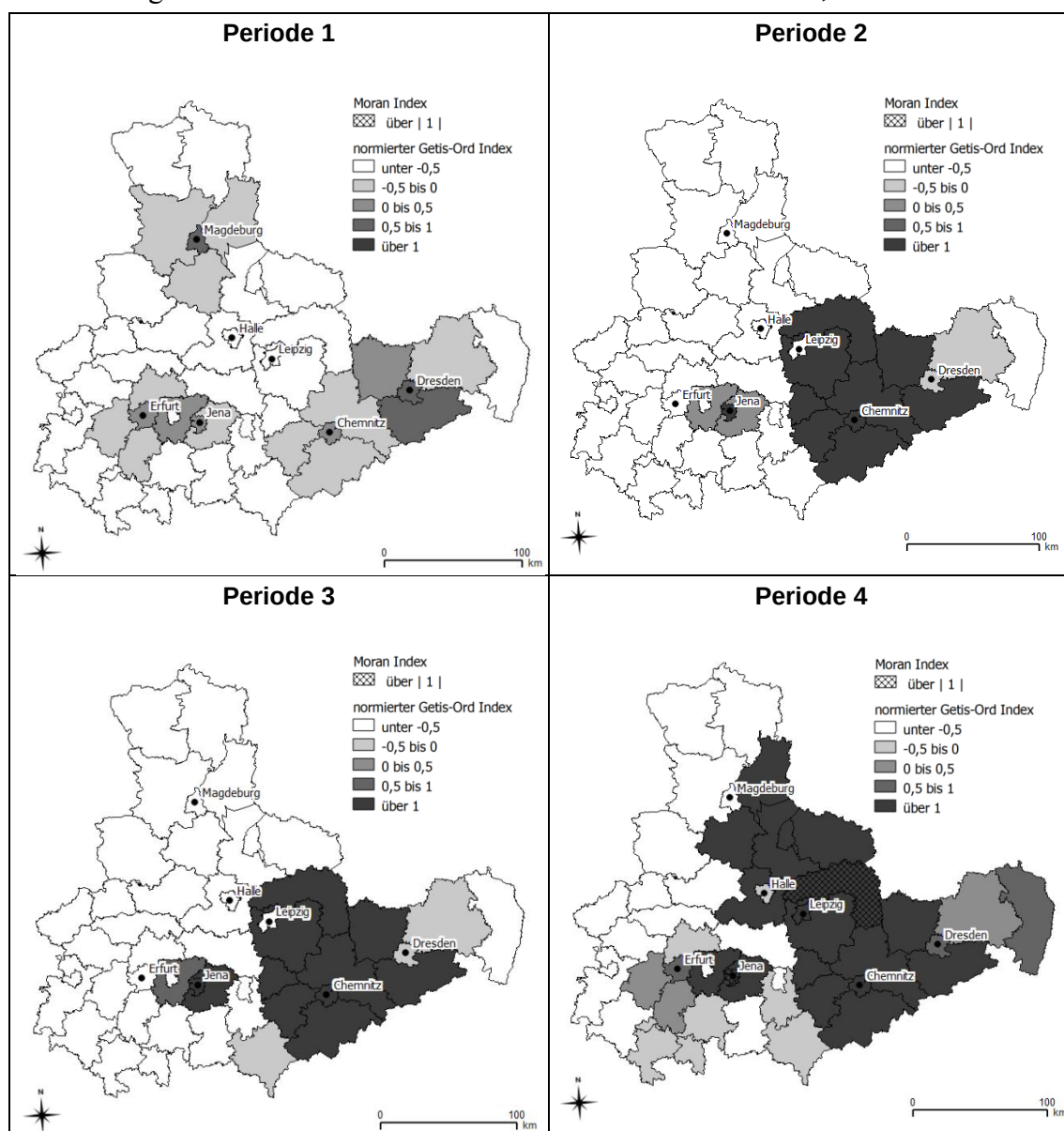
Quelle: Eigene Berechnungen.

Obwohl im technologischen Feld der Halbleiter ebenfalls Universitäten (Friedrich-Schiller-Universität Jena, TU Dresden, TU Ilmenau, TU Chemnitz) und Forschungseinrichtungen (Institut für Photonische Technologien e. V. in Jena und das Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung e. V. in Dresden) von Bedeutung sind, erscheinen hier Firmen wichtigere Akteure als im Biotechnologiefeld gewesen zu sein. So spielte in Jena beispielsweise sowohl die Carl Zeiss Jena GmbH als auch die Jenoptik Technologie GmbH und die Vistec Electron Beam GmbH (welche beide wiederum Wurzeln in der Carl Zeiss GmbH besitzen) eine Rolle bei den Fördermittelflüssen in der ersten Periode. Vergleichbares gilt für Erfurt (X-FAB Semiconductor Foundries AG), Chemnitz (GEMAC – Gesellschaft für Mikroelektronikanwendung Chemnitz mbH), Mittelsachsen (Freiberger Compound Materials GmbH), Dresden (Siemens Microelectronics Center GmbH & Co. oHG) und Zwickau (Roth & Rau AG). Die Geschichte dieser Firmen bzw. ihrer Inkubatoren reicht dabei historisch weiter in die Vergangenheit. Beispielsweise ist X-FAB aus dem ehemaligen DDR-Halbleiter-Kombinat VEB Mikroelektronik „Karl Marx“ hervorgegangen und in Dresden war das Zentrum Mikroelektronik Dresden ansässig. Insgesamt verteilt sich die Förderung auf relativ viele Akteure.

Entgegen der hohen Persistenz in den ersten beiden Technologiefeldern ist bei der Förderung von Photovoltaik eine Entwicklung zu beobachten, welche mit einer räumlichen Diffusion verbunden ist. Starke Aktivitäten können in Jena, Anhalt-Bitterfeld und Mittelsachsen (vgl. Abbildung A.1 im Anhang) beobachtet werden. Eine starke räumliche Autokorrelation kann erst in der vierten Periode beobachtet werden. Sowohl das Umland um die Stadt Jena als auch um Nordsachsen zeigen hohe Werte für Moran's *I*. Diese Ergebnisse plus die Entwicklung des Getis-Ord deuten auf die Herausbildung von starken Zentren hin. In Periode 1 lassen sich erste regionale Schwerpunkte identifizieren in die Fördermittel fließen. In den nächsten beiden Perioden entwickeln sich die drei Bundesländer unterschiedlich. In Sachsen-Anhalt verschwinden die regionalen Schwerpunkte und in Thüringen erfolgt eine Konzentration auf weniger Regionen. Dahingegen

ist in Sachsen ausgehend von Chemnitz und Dresden (inklusive umliegender Regionen) eine fast flächendeckende Verstärkung der Aktivitäten und damit die Bildung eines regionenübergreifenden *hotspots* zu beobachten. Ausgehend von den Schwerpunkten in Sachsen und Thüringen ist in der vierten Periode eine Diffusion in weitere Regionen (inklusive Sachsen-Anhalt) festzustellen.

Abbildung 4:
Entwicklung Moran's I and Getis-Ord-Index über die vier Perioden; Photovoltaik



Quelle: Eigene Darstellung.

Diese Ergebnisse werden durch die Angaben in Tabelle 3 unterstützt. Drei neue Regionen sind in der vierten Periode neu in den TOP-5-Regionen (Anhalt-Bitterfeld, Bautzen, Nordsachsen). Abgesehen von Jena verlieren eher die städtischen Regionen. Eine Be-

gründung hierfür könnte darin zu sehen sein, dass es zu einer Verlagerung von Förderung von der Phase der Grundlagenforschung, welche in Universitäten oder Forschungsinstituten in den Städten durchgeführt wird, in Richtung des Produktionsbereichs erfolgte, für den ein höherer Flächenbedarf außerhalb der Städte benötigt wird.

Tabelle 3:

TOP-5-Regionen für Photovoltaikförderung je Erwerbstätigem

Periode 1: 1994 bis 1997		Periode 4: 2006 bis 2009	
Mittelsachsen	4,13 Euro	Jena, Stadt	21,82 Euro
Jena, Stadt	3,97 Euro	Anhalt-Bitterfeld	15,54 Euro
Dresden, Stadt	3,30 Euro	Mittelsachsen	13,09 Euro
Magdeburg, Stadt	3,02 Euro	Bautzen	4,37 Euro
Erfurt, Stadt	2,59 Euro	Nordsachsen	3,70 Euro

Quelle: Eigene Berechnungen.

Im Photovoltaikfeld beruhen die Aktivitäten in der ersten Periode sowohl auf Universitäten (z. B. TU Bergakademie Freiberg, TU Dresden, TU Chemnitz), Forschungseinrichtungen (Institut für Photonische Technologien e. V., Jena) und Firmen (SCHOTT Solar Thin Film GmbH, Deutsche Solar GmbH). Auch hier beruhen die ersten Aktivitäten auf Organisationen, welche bereits zu Zeiten der DDR existiert haben.

Wir können festhalten, dass sich die geographischen Verteilungen der Fördermittel zwischen den Technologien unterscheiden. Die Biotechnologieaktivitäten konzentrieren sich in Thüringen und Sachsen-Anhalt, Halbleiter in Sachsen und Thüringen und Photovoltaik verteilt sich über alle drei Bundesländer Mitteldeutschlands. Für alle drei Technologien können *hotspots* mit hohen Fördermittelflüssen in benachbarten Regionen identifiziert werden. Im Falle der Photovoltaik umfasst dies fast das ganze Bundesland Sachsen ein *hotspots*. Speziell die *hotspots* in der ersten Förderperiode können häufig auf Aktivitäten von Firmen, Forschungseinrichtungen oder Universitäten zurückgeführt werden, welche bereits zu Zeiten der DDR existiert haben. In den beiden Feldern Biotechnologie und Halbleiter scheinen die *hotspots* der ersten Förderperiode über die Zeit relativ persistent zu sein, wohingegen im Fall der Photovoltaik eine geographische Diffusion der Aktivitäten und eine höhere Dynamik zu beobachten ist. Der Frage der Veränderungsprozesse in den regionalen Aktivitätsniveaus wird nun im folgenden Abschnitt genauer nachgegangen.

3.2 Veränderungsprozesse in den regionalen Fördermittelflüssen

Eine genauere Untersuchung hinsichtlich Wandel oder Persistenz der regionalen Fördermittelflüsse zeigt vom Feld Halbleiter über Biotechnologie hin zur Photovoltaik eine abnehmende Stabilität der Rangfolge in Mitteldeutschland insgesamt. Die Entwicklung für das Photovoltaikfeld wurde oben bereits diskutiert. Vor allem in Sachsen-Anhalt

kam es zu starken Verschiebungen in den regionalen Fördermittelflüssen in Richtung Anhalt-Bitterfeld. Das Photovoltaikfeld etabliert sich dabei erst in einigen zentralen Regionen und breitet sich von dort weiter aus. Grundsätzlich unterscheiden sich die drei Bundesländer bezüglich der Stabilität der Technologien. So sind die Fördermittelflüsse in Sachsen-Anhalt insbesondere im Biotechnologiefeld stabil, in Sachsen im Halbleiterfeld und in Thüringen bei der Photovoltaik.

Tabelle 4:

Stabilität der regionalen Verteilung zwischen der 1. und 4. Periode

regionale Einheit	Spearman-Rangkorrelationskoeffizient		
	Biotechnologie	Halbleiter	Photovoltaik
Sachsen	0,316	0,897	0,264
Sachsen-Anhalt	0,825	0,404	-0,211
Thüringen	0,202	0,678	0,557
Mitteldeutschland	0,625	0,712	0,469
Deutschland	0,578	0,618	0,452

Alle Koeffizienten sind signifikant.

Quelle: Eigene Berechnungen.

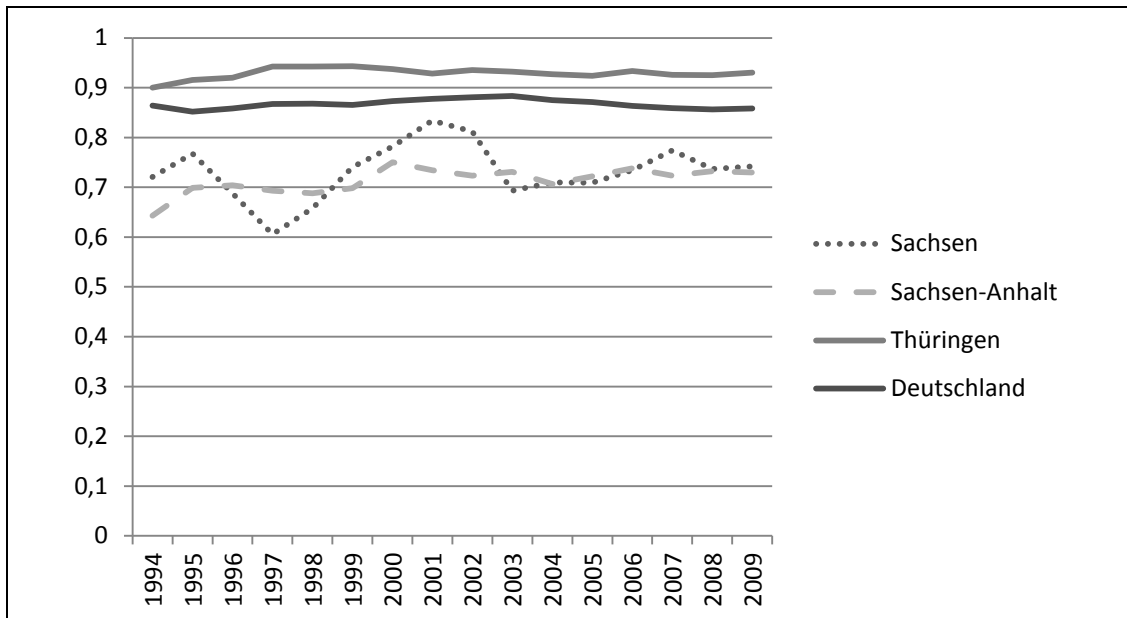
In den Abbildungen 5 bis 7 sind die mit den Erwerbstätigen gewichteten Gini-Koeffizienten für die drei mitteldeutschen Bundesländer und Deutschland insgesamt dargestellt. Mit Blick auf die regionale Konzentration von Fördermitteln in den einzelnen Bundesländern im Biotechnologiefeld ist zu beobachten, dass die Aktivitäten in Thüringen stark konzentriert sind und über den gesamten Zeitraum über dem Niveau von Gesamtdeutschland liegen. Diese Beobachtung resultiert vor allen Dingen aus einer sehr hohen Konzentration von Fördermitteln in der Stadt Jena (u. a. durch BioRegio). Im Vergleich dazu zeigen die Aktivitäten in Sachsen und Sachsen-Anhalt keine starke regionale Schwerpunktbildung.

Die Fördermittelflüsse im Halbleiterfeld in Mitteldeutschland zeigen keine starke Schwerpunktbildung. In Sachsen-Anhalt bleibt der Gini-Koeffizient über den Untersuchungszeitraum relativ konstant. In Sachsen ist über die Zeit ein leichter Konzentrationsprozess zu erkennen, welcher in den 1990er Jahren angestoßen wird und im Jahr 2000 den höchsten Wert erreicht. Nach einem leichten Anstieg der Konzentration in Thüringen liegt am Ende des Untersuchungszeitraums das Konzentrationsniveau unterhalb der Startwerte.

Nachdem Thüringen und Sachsen-Anhalt im Bereich der Photovoltaik relativ lange ein Konzentrationsniveau hatten, welches dem deutschen Durchschnitt entsprach, zeigt sich für Thüringen nach dem Jahr 2004 und für Sachsen-Anhalt nach 2006 eine sinkende Konzentration. Das Konzentrationsniveau in Sachsen liegt niedriger als in den anderen beiden Bundesländern und fällt ebenfalls. Dieses Ergebnis ergänzt die bereits oben be-

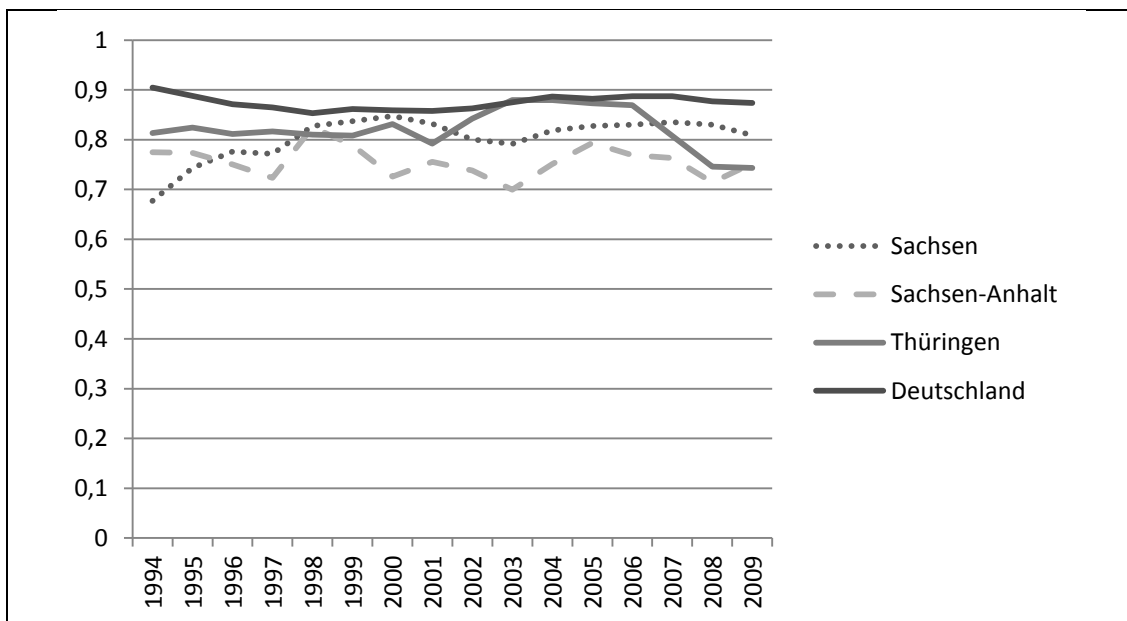
schriebene Beobachtung, dass es zu einer stärkeren geographischen Diffusion der Aktivitäten erst in Sachsen und dann in den anderen Bundesländern kommt.

Abbildung 5:
Entwicklung des gewichteten Gini-Koeffizienten (Biotechnologie)



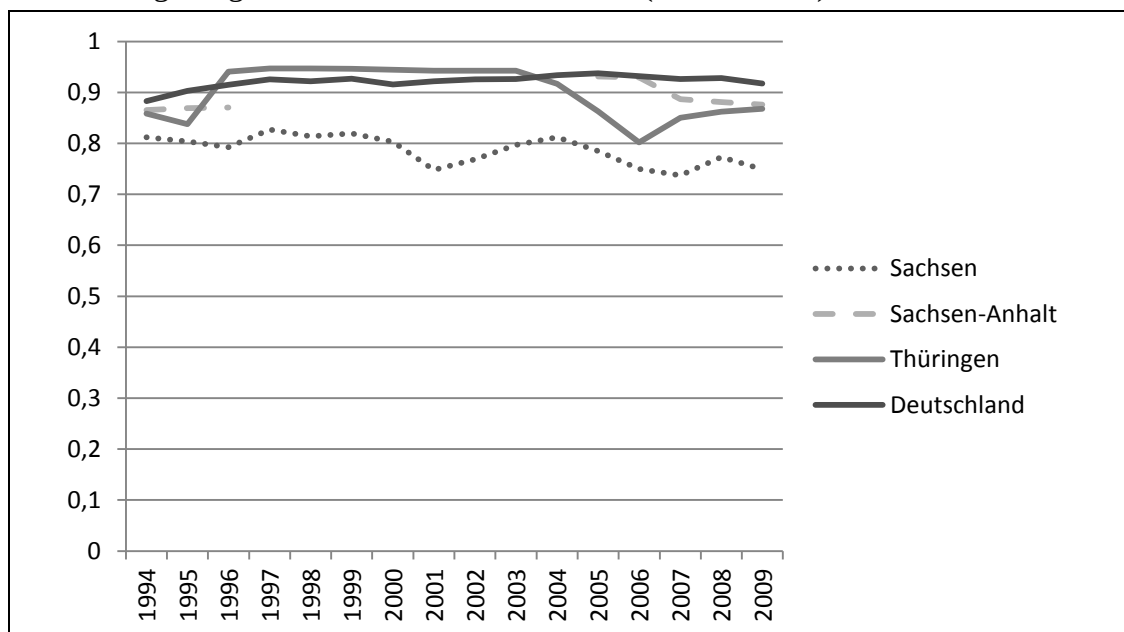
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 6:
Entwicklung des gewichteten Gini-Koeffizienten (Halbleiter)



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 7:
Entwicklung des gewichteten Gini-Koeffizienten (Photovoltaik)



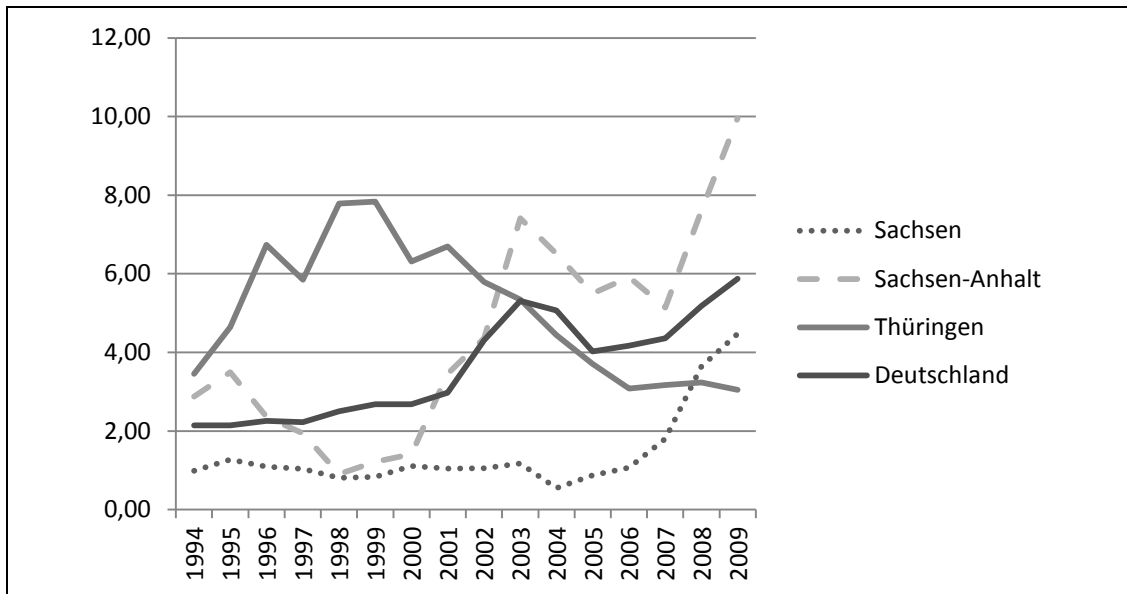
Quelle: Eigene Darstellung.

In den Abbildungen 8 bis 10 sind die Fördermittel je Erwerbstätigen in den drei Technologien für die drei mitteldeutschen Bundesländer und Deutschland insgesamt dargestellt. Die Fördermittelflüsse in der Biotechnologie erfolgten in Mitteldeutschland recht unterschiedlich. Während in Thüringen ein umgekehrt U-förmiger Verlauf zu verzeichnen ist, steigt die Förderung in Sachsen-Anhalt fast gegenläufig zu Thüringen und übersteigt ab dem Jahr 2003 den bundesdeutschen Schnitt. In Sachsen hingegen verharrt sie lange Zeit auf niedrigem Niveau und steigt erst ab dem Jahr 2005 an. Am Ende des Untersuchungszeitraums haben Sachsen und vor allem Sachsen-Anhalt das in den 1990er Jahren dominierende Bundesland Thüringen überholt.

In Thüringen sind viele Fördermittel durch das BioRegio-Programm in die Region geflossen. Vor allen Dingen sind bis ca. zum Jahr 2000 viele Fördermittel an das Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut e. V. (FLI) und an das Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie e. V. Hans-Knöll-Institut gegangen. Danach lief die Förderung langsam aus und es wurden keine neuen Großprojekte akquiriert. Der Anstieg in Sachsen lässt sich vor allen Dingen durch ein Großprojekt der ASTA Medica GmbH und das Projekt GABI-FUTURE erklären. Dieses Projekt machte in den Jahren 2008 und 2009 ca. 60% der mitteldeutschen Biotechnologieförderung aus. Von dem GABI-FUTURE Projekt profitierten auch Organisationen in Sachsen-Anhalt. Ein Großteil der Förderung ging an das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben. Das Institut profitierte auch in den Vorjahren schon von einigen Projekten (u. a. GABI-SEED als Vorläufer von GABI-FUTURE). Die Spitze im Jahr 1995 kann durch den Bau zweier Labore am Leibniz-Institut für

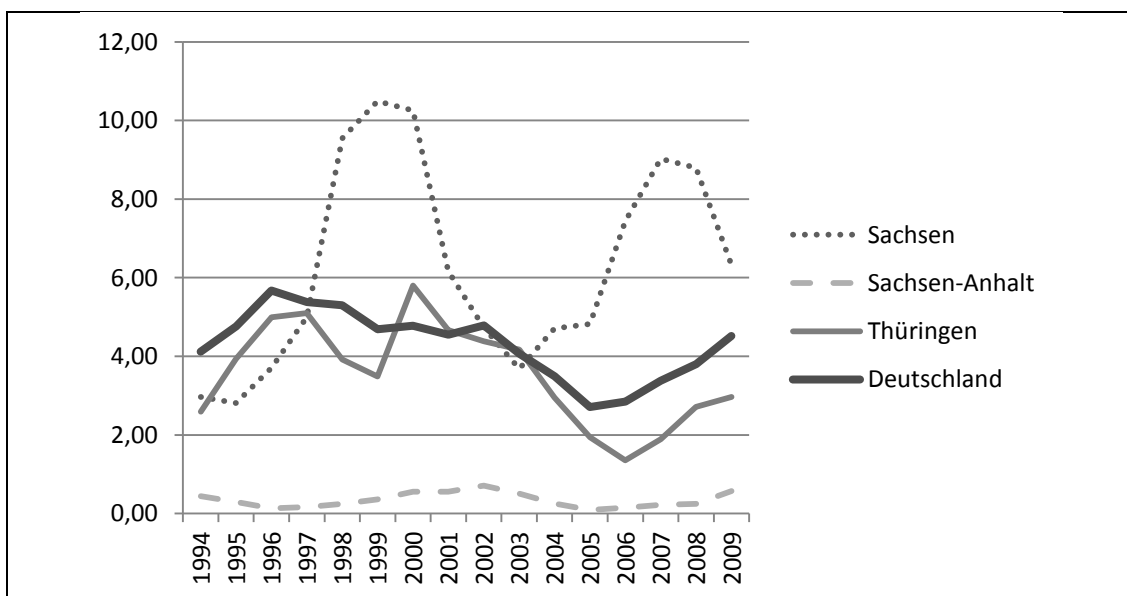
Neurobiologie (IfN) erklärt werden. Hieran zeigt sich, dass die Biotechnologieförderung primär durch Großprojekte mit relativen hohen Fördermittelflüssen geprägt ist, an denen Forschungsinstitute maßgeblich beteiligt sind.

Abbildung 8:
Entwicklung Förderung Biotechnologie pro Erwerbstätigen
- in Euro -



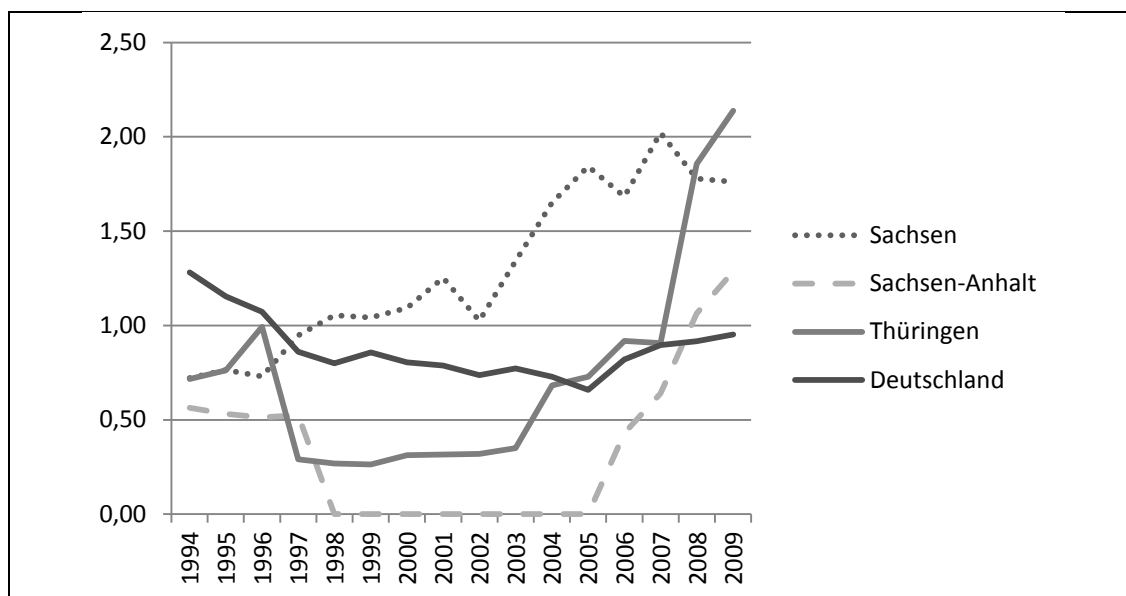
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 9:
Entwicklung Förderung Halbleiter pro Erwerbstätigen
- in Euro -



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 10:
Entwicklung Förderung Photovoltaik pro Erwerbstätigen
- in Euro -



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Förderung für Halbleiter nimmt in Deutschland tendenziell ab, wobei in den letzten Jahren eine leichte Erholung zu beobachten ist. Die drei mitteldeutschen Bundesländer zeigen sehr unterschiedliche Entwicklungen: Fördermittelflüsse nach Sachsen-Anhalt sind kaum vorhanden, Thüringen folgt ungefähr dem Bundestrend und die Förderungen in Sachsen sind durch zwei starke positive Ausschläge geprägt. Hinter diesen Wellen steckt einmal das „Verbundprojekt: Prozesse und Equipment für 300 mm Wafer“. Dieses Projekt bündelte von 1998 bis 2000 über 50% der Halbleiterförderungen Mitteldeutschlands. Gefördert wurden vier sächsische und ein thüringisches Unternehmen, wobei ein Großteil der Fördermittel an das in Dresden ansässige Unternehmen Qimonda ging. Hinter der zweiten Welle stehen unterschiedliche Projekte, an denen aber fast immer das im Jahr 2003 in Dresden gegründete Advanced Mask Technology Center inklusive seiner Teilunternehmen beteiligt war.

Wie schon bei den Halbleitern nimmt die bundesdeutsche Förderung in der Photovoltaik ab mit einer leichten Erholung in den letzten Jahren. Bei der Förderung der Photovoltaik zeichnet sich für alle drei Bundesländer ein positiver Trend ab. Auch hier ist das zeitlich versetzte Muster der Entwicklung zu beobachten: Fördermittelflüsse nach Sachsen steigen fast über den ganzen Untersuchungszeitraum an, in Thüringen kommt es nach einer Konsolidierungsphase Mitte der 1990er Jahre zu einem sehr starken Anstieg ab dem Jahr 2003 und ebenso ergeht es Sachsen-Anhalt mit einem Anstieg nach 2005. Am Ende des Untersuchungszeitraums liegen alle drei Bundesländer über dem bundesdeutschen Schnitt.

Bis 1996 kam in allen drei Bundesländern der Großteil der Förderung aus dem Bundes-Länder-1000-Dächer-Photovoltaik-Programm. Danach gingen in Thüringen und Sachsen-Anhalt die Fördermittelflüsse zurück. In Sachsen hat sich dagegen eine breite Photovoltaikförderung etabliert. Hauptempfänger der Förderung war zwischen 1997 und 2008 SolarWorld, inkl. Deutsche Solar GmbH. 1997 bis 2000 sowie 2003 und 2004 gingen über 50% der sächsischen Photovoltaikförderung an dieses Unternehmen. Obwohl in Thüringen unterschiedliche Firmen und Institute gefördert wurden, war Hauptempfänger die Firma Schott Solar Wafer GmbH in vier verschiedenen Projekten. In Sachsen-Anhalt ging in den Jahren 2005 und 2006 die gesamte Photovoltaikförderung im Bundesland an das Unternehmen Q-Cells SE, danach konnten sowohl Steigerungen bei Q-Cells beobachtet werden, als auch neue Förderung anderer Unternehmen.

Tabelle 5:
Signifikante Veränderungen der Förderungen pro Erwerbstätigen in den Regionen

	positive Veränderung			negative Veränderung		
	Landkreis bzw. kreisfreie Stadt	Abs. Ver.	Bundesland	Landkreis bzw. kreisfreie Stadt	Abs. Ver.	Bundesland
Biotechnologie	Salzlandkreis	33	Sachsen-Anhalt	Jena	-55,4	Thüringen
	Halle (Saale)	10	Sachsen-Anhalt	Meißen	-2,8	Sachsen
	Magdeburg	7,6	Sachsen-Anhalt	Mittelsachsen	-0,3	Sachsen
	Saale-Holzland-Kreis	3,4	Thüringen			
	Dresden Stadt	2,4	Sachsen			
	Dessau-Roßlau Stadt	0,9	Sachsen-Anhalt			
	Bautzen	0,6	Sachsen			
	Görlitz	0,4	Sachsen			
Halbleiter				Chemnitz Stadt	-6	Sachsen
				Ilm-Kreis	-5,8	Thüringen
				Saale-Holzland-Kreis	-3,4	Thüringen
				Saalfeld-Rudolstadt	-2,4	Thüringen
				Altenburger Land	-0,8	Thüringen
				Suhl Stadt	-0,7	Thüringen
Photovoltaik	Jena	11,2	Thüringen	Dresden Stadt	-1,4	Sachsen
	Anhalt-Bitterfeld	8,5	Sachsen-Anhalt	Chemnitz Stadt	-0,9	Sachsen
	Mittelsachsen	7,5	Sachsen			
	Nordsachsen	2,5	Sachsen			
	Bautzen	2,2	Sachsen			
	Zwickau	1,7	Sachsen			

Quelle: Eigene Berechnungen.

Ein detaillierterer Blick auf die Entwicklungen der einzelnen Regionen zeigt deren Veränderungsprozesse, welche den oben stehenden Entwicklungen in den Bundesländern zugrunde liegen. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse eines zweiseitigen, gepaarten *T*-Tests dargestellt, mit dem die Perioden 1 und 2 mit den Perioden 3 und 4 verglichen werden.

Mehrere Kreise in Sachsen-Anhalt haben signifikant steigende Fördermittelquoten (insbesondere der Salzlandkreis). In Sachsen und Thüringen gab es tendenziell Verlagerungsprozesse zwischen den Regionen. Im Halbleiterfeld gibt es keine Region mit einer signifikanten Steigerung der Fördermittelquoten. Hingegen haben vor allen Regionen in Thüringen signifikant sinkende Fördermittelquoten. Im Bereich Photovoltaik zeigen fast alle Regionen eine steigende Förderintensität, aber die anfangs aktiven Agglomerationen (Dresden, Chemnitz) verlieren, was auf eine Verlagerung hin zu Regionen mit günstigen Produktionsflächen sprechen könnte. In Thüringen und Sachsen-Anhalt bilden sich einzelne starke Zentren mit hohen Förderintensitäten.

Insgesamt zeigen die Aktivitäten also eine relativ hohe Stabilität bezüglich der regionalen Verteilung. Nur die Photovoltaik zeigt relativ starke Veränderungsprozesse mit einer sinkenden regionalen Konzentration. Es fällt auf, dass bei Photovoltaik und Halbleitern die Förderung von Firmen dominiert wird, während Biotechnologieförderung vornehmlich an Forschungsinstitute fließt. Zudem dominieren im Biotechnologiebereich oft einzelne Forschungsvorhaben, die den Großteil der Gelder bündeln, während im Halbleiter- und Photovoltaikbereich die Förderung tendenziell auf kleinere Projekte aufgeteilt ist.

3.3 Regressionen

Im folgenden Abschnitt wird nun geprüft, welche Faktoren zu einer Veränderung der Fördermittelflüsse führen, um die Ergebnisse aus den letzten Abschnitten, welche auf fallweise Beispiele aus den Regionen beruhen, zu vervollständigen. Dabei werden drei unterschiedliche Modelle getestet, welche sich in der abhängigen Variablen unterscheiden: Fördermittel je Erwerbstätigen (ET) in Periode 4, absolute Veränderung der Fördermittel je ET zwischen Periode 1 und 4 sowie die relative Veränderung der der Fördermittel je ET zwischen Periode 1 und 4. Als erklärende Variablen werden die Fördermittel je ET in Periode 1 genutzt, um zu überprüfen, ob ein *first mover advantage* bzw. eine Success-breeds-success-Situation vorliegt. Die Einbeziehung der Anzahl der Patente im jeweiligen technologischen Feld in der ersten Periode soll überprüfen, ob die Neigung zur Umsetzung von Forschung in Innovationen – als Zwischenschritt auf dem Weg zum fertigen Produkt – einen Einfluss hat. Da die Hochschulen und Forschungseinrichtungen – wie oben bereits beschrieben – eine Rolle spielen, wurde eine Dummy-Variable für die Existenz einer Hochschule aufgenommen. Dazu werden noch drei Dummies für die Bundesländer verwendet, um zu prüfen, ob in den jeweiligen Bundesländern unterschiedliche Entwicklungen zu beobachten sind. Die deskriptive Statistik ist in Tabelle A.1 im Anhang dargestellt. Zur Anwendung kommt eine robuste lineare Regression. Multikollinearität zwischen den erklärenden Variablen liegt nicht vor. In den Tabellen 6 bis 8 sind solche erklärenden Variablen dargestellt, die signifikante Ergebnisse in mindestens einem der drei Modelle ergeben haben. In den Zellen sind das Vorzeichen und die Stärke des Regressionskoeffizienten sowie das jeweilige Signifikanzniveau dargestellt.

Tabelle 6:
Regression Biotechnologie

	Fördermittel pro Erwerbstätigen in Periode 4	abhängige Variable	
		absolute Veränderung der Fördermittel pro Erwerbstätigen zwischen Periode 1 und 4	relative Veränderung der Fördermittel pro Erwerbstätigen zwischen Periode 1 und 4
Fördermittel pro Erwerbstätigen in Periode 1	+ ***	— ***	
Patente in Periode 1	++ *	++ *	
Sachsen-Anhalt*			++ *
<i>N</i>	50	50	29
<i>R</i> -Quadrat	0,58	0,62	0,33

* Vergleichsregion ist das Land Thüringen, Signifikanzniveaus: *** $p \leq 0,01$; ** $p \leq 0,05$; * $p \leq 0,1$.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle 7:
Regression Halbleiter

	Fördermittel pro Erwerbstätigen in Periode 4	abhängige Variable	
		absolute Veränderung der Fördermittel pro Erwerbstätigen zwischen Periode 1 und 4	relative Veränderung der Fördermittel pro Erwerbstätigen zwischen Periode 1 und 4
Fördermittel pro Erwerbstätigen in Periode 1	— *	— — ***	
Patente in Periode 1	++ ***	++ ***	
Existenz Hochschule	++ **	++ **	
<i>N</i>	50	50	19
<i>R</i> -Quadrat	0,86	0,11	0,16

Signifikanzniveaus: *** $p \leq 0,01$; ** $p \leq 0,05$; * $p \leq 0,1$.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle 8:
Regression Photovoltaik

	Fördermittel pro Erwerbstätigen in Periode 4	abhängige Variable	
		absolute Veränderung der Fördermittel pro Erwerbstätigen zwischen Periode 1 und 4	relative Veränderung der Fördermittel pro Erwerbstätigen zwischen Periode 1 und 4
Fördermittel pro Erwerbstätigen in Periode 1	++**		
<i>N</i>	50	50	10
<i>R</i> -Quadrat	0,36	0,17	0,62

Signifikanzniveaus: *** $p \leq 0,01$; ** $p \leq 0,05$; * $p \leq 0,1$.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Regionen, die in der ersten Periode hohe Fördermittelflüsse je ET im Biotechnologie- und Photovoltaikfeld hatten, haben auch in der letzten Periode hohe Fördermittelquoten. Hier scheint folglich ein First-mover-Vorteil vorzuliegen. Für die Fördermittelflüsse für Halbleiter liegt ein solcher First-mover-Vorteil nicht vor. Im Gegenteil wird ein signifikant negativer Zusammenhang identifiziert: Solche Regionen mit hohen Fördermittelquoten in der ersten Periode haben signifikant niedrigere Quoten in der vierten Periode. Dies zeigt sich auch bei den absoluten Veränderungen. Entsprechend scheinen hier Verlagerungen der Aktivitäten zwischen Regionen stattgefunden zu haben (insbesondere thüringische Regionen haben signifikant weniger Fördermittel erhalten). Auch im Biotechnologiefeld ist es so, dass andere Regionen aufholen, da ein signifikant negativer Effekt auf die absoluten Wachstumsraten ermittelt werden konnte, allerdings haben die First-mover-Regionen noch immer einen Vorsprung. Im Biotechnologie- und Halbleiterfeld haben solche Regionen Vorteile, die frühzeitig auf eine Umsetzung von Ergebnissen in Innovationen gestartet sind. Diese Regionen haben sowohl eine hohe Fördermittelquote als auch zusätzlich noch hohe absolute Wachstumsraten. Potenziell könnte dies daran liegen, dass Patente ein positives Signal für Fördermittelgeber sind oder auch, dass die beteiligten Organisationen qualitativ besser sind. Die Existenz einer Hochschule in der Region wirkt nur für das Halbleiterfeld positiv. Im ersten Moment erscheint dies unerwartet, da eine besondere Bedeutung für das Biotechnologiefeld vermutet werden konnte. Da es sich hierbei aber nur um den marginalen Effekt der Hochschulen handelt, könnte es sein, dass sowohl die Fördermittelflüsse in Periode 1 als auch die Patentvariable bereits diesen Einfluss auffängt. Bezüglich der Länderdummies resultiert nur das Ergebnis, dass sich Sachsen-Anhalt im Biotechnologiefeld signifikant besser entwickelt als Thüringen bezogen auf das relative Wachstum der Fördermittelquote. Dies könnte sowohl im Rückgang Thüringens (speziell Jena) als auch in der positiven Entwicklung Sachsen-Anhalts (speziell des Saale-Holzland-Kreises) begründet liegen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Ein Ziel dieses Papiers war die Untersuchung der regionalen Verteilung von Fördermitteln. Es kann festgehalten werden, dass sich die geographischen Verteilungen der Fördermittel zwischen den Technologien unterscheiden (Biotechnologieaktivitäten in Thüringen und Sachsen-Anhalt, Halbleiter in Sachsen und Thüringen und Photovoltaik in allen drei Bundesländern). Für alle drei Technologien können *hotspots* mit hohen Fördermittelflüssen in benachbarten Regionen identifiziert werden.

In den beiden Feldern Biotechnologie und Halbleiter scheinen die *hotspots* der ersten Förderperiode über die Zeit relativ persistent zu sein, wohingegen im Fall der Photovoltaik eine geographische Diffusion der Aktivitäten und eine höhere Dynamik zu beobachten ist. Die *hotspots* der ersten Förderperiode können häufig auf Aktivitäten von

Firmen, Forschungseinrichtungen oder Universitäten zurückgeführt werden, welche bereits zu Zeiten der DDR existiert haben.

Bezüglich der Veränderung im Zeitablauf ist zu beobachten, dass die Stabilität der Rangfolge in Mitteldeutschland vom Feld Halbleiter über Biotechnologie hin zur Photovoltaik abnimmt. Im Biotechnologiefeld verliert Thüringen über die Zeit an Fördermitteln, wohingegen die anderen beiden Bundesländern in den letzten zehn Jahren aufgeholt und Thüringen sogar überholt haben. Es zeigt sich, dass die Biotechnologieförderung primär durch Großprojekte mit relativen hohen Fördermittelflüssen geprägt ist, an denen Forschungsinstitute maßgeblich beteiligt sind. Im Gegensatz dazu werden die Veränderungsprozesse im Halbleiterfeld und bei der Photovoltaik primär durch Fördermittelflüsse von Großunternehmen beeinflusst.

First-mover-Vorteile konnten für die beiden Felder Biotechnologie und Photovoltaik identifiziert werden. Im Gegensatz dazu liegt ein solcher First-mover-Vorteil für Halbleiter nicht vor. Im Gegenteil, solche Regionen mit hohen Fördermittelquoten in der ersten Periode haben signifikant niedrigere Quoten in der vierten Periode. Es scheinen in diesem Technologiefeld Verlagerungen der Aktivitäten zwischen Regionen stattgefunden zu haben. Im Biotechnologiefeld ist es auch so, dass andere Regionen aufholen, da ein signifikant negativer Effekt auf die absoluten Wachstumsraten ermittelt werden konnte, allerdings haben die First-mover-Regionen noch immer einen Vorsprung.

Regionen, welche bereits frühzeitig auf eine Umsetzung von Ergebnissen in Innovationen gesetzt haben, entwickelten sich im Biotechnologie- und Halbleiterfeld besser als Vergleichsregionen. Potenziell könnte dies daran liegen, dass Patente ein positives Signal für Fördermittelgeber sind oder auch daran, dass die beteiligten Organisationen qualitativ besser sind. Die Existenz einer Hochschule in der Region wirkt nur für das Halbleiterfeld positiv.

Es muss kritisch gesehen werden, dass in den meisten Fällen entweder öffentliche Organisationen oder große private Firmen die Aktivitäten in den Regionen dominieren. Im ersten Fall stellt sich die Frage, wie die Ergebnisse der Förderprojekte im weiteren Verlauf auch wirtschaftlich umgesetzt werden können. Im zweiten Fall könnte eine große Abhängigkeit von einzelnen Firmen entstehen. Dies ist kritisch, weil sich einige Firmen, welche hohe Fördermittel bekommen haben, in den letzten Jahren nicht unbedingt positiv entwickelt haben. Entsprechend sollte von politischer Seite versucht werden a) im Biotechnologiebereich stärker Firmen in die Projekte einzubinden und b) insgesamt mehr lokale Firmen (inklusive KMUs) an den Forschungsaktivitäten zu beteiligen.

Des Weiteren hat sich gezeigt, dass es zwar vor allen Dingen im Feld Photovoltaik zu geographischen Diffusionsprozessen gekommen ist, aber insgesamt eine starke Persistenz vorherrscht, welche teilweise noch auf Aktivitäten der früheren DDR zurückgehen. Dies zeigt zwar, dass einmal vorherrschende technologische Ausrichtungen und Vorteile für einen längeren Zeitraum anhalten und genutzt werden können, gleichzeitig

kann dadurch jedoch auch eine neue technologische Entwicklung verhindert werden. Entsprechend sollten politische Förderprogramme lokale Entwicklungspotenziale nutzen und darauf aufbauen, aber zugleich auch Anreize schaffen, dass sich die technologischen Entwicklungen in verwandte Pfade ausbauen können. Am Beispiel der Photovoltaik konnte ein geographischer Diffusionsprozess beobachtet werden, welcher zu neuen technologischen Aktivitäten in Regionen geführt hat. Diese Diffusionsprozesse könnte in weiteren Untersuchungen genauer analysiert werden, um zu prüfen, ob man hieraus Vorschläge für die Gestaltung von neuen politischen Programmen entwickeln kann.

Literaturverzeichnis

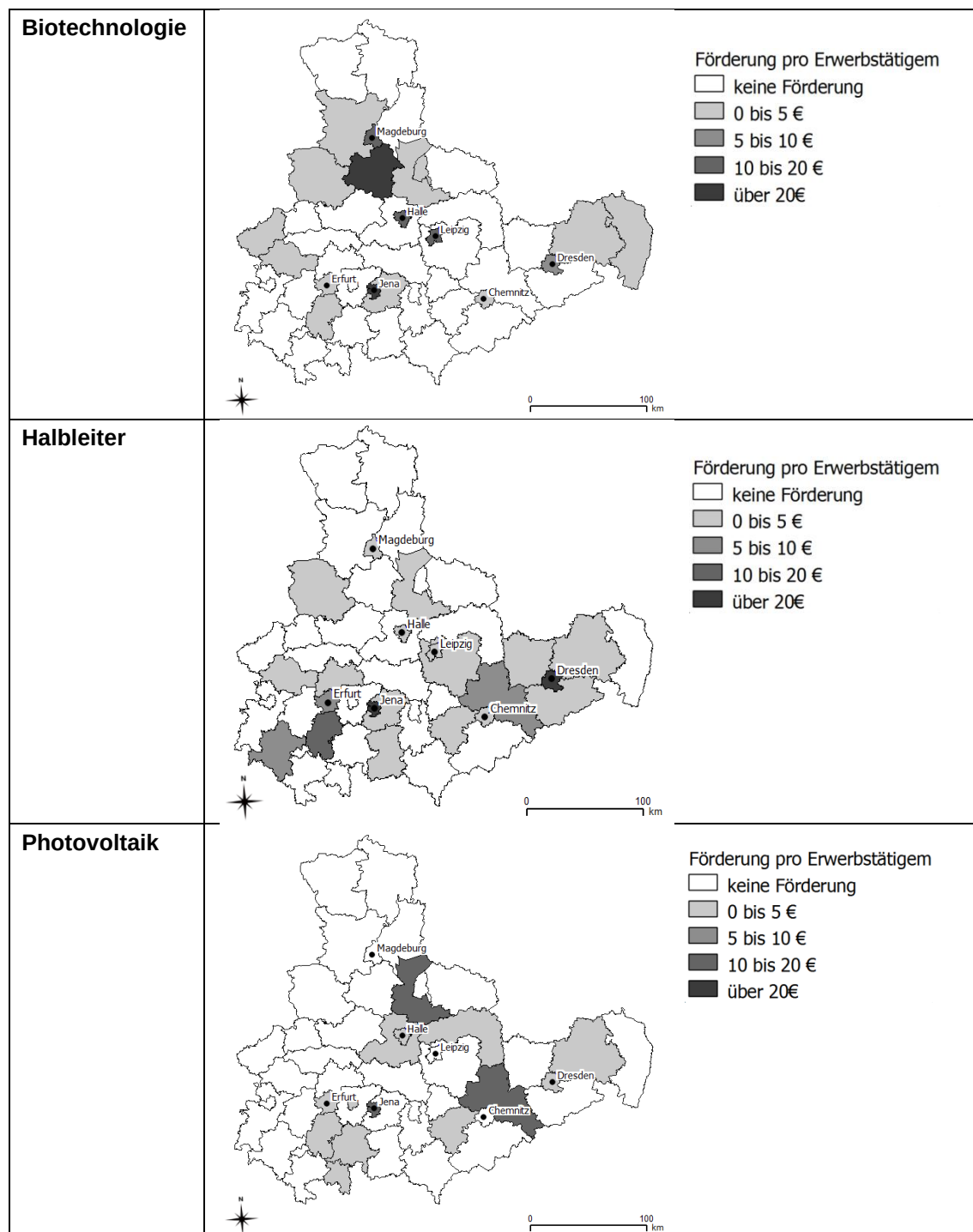
- Anselin, L. (1995): Local Indicators of Spatial Association-LISA, in: *Geographical Analysis*, 27, 93-115.
- Bathelt, H.; Glückler, J. (2002): *Wirtschaftsgeographie. Ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive*. Ulmer: Stuttgart.
- Czarnitzki, D.; Ebersberger, B.; Fier, A. (2007): The Relationship Between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany, in: *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 22 (7), 1347-1366.
- Czarnitzki, D.; Hussinger, K. (2004): The Link between R&D Subsidies, R&D Spending and Technological Performance. ZEW Discussion Papers 04-56.
- Engel, D.; Mitze, T.; Patuelli, R.; Reinkowski, J. (2011): Does the Support of Innovative Clusters Sustainably Foster R&D Activity? Evidence from the German BioRegion and BioProfile Contests. Working Paper DSE N° 744. Department of Economics, Universität Bologna.
- Fornahl, D.; Brökel, T.; Boschma, R. (2011): What Drives Patent Performance of German Biotech Firms? The Impact of R&D Subsidies, Knowledge Networks and Their Location, in: *Papers in Regional Science*, Vol. 90 (2), 395-418.
- Frietsch, R.; Köhler, F.; Blind, K. (2008): Weltmarktpatente – Strukturen und deren Veränderungen. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2008.
- Getis, A.; Ord, J. K. (1992): The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics, in: *Geographical Analysis*, 24, 189-206.
- Moran, P. A. P. (1950): Notes on Continuous Stochastic Phenomena, in: *Biometrika*, Vol. 37, (1/2), 17-23.
- PTJ (Projektträger Jülich) (2011): Geschäftsbericht 2010. www.ptj.de, Zugriff am 05.09.2011.
- Schamp, E. W. (2000): *Vernetzte Produktion. Industriegeographie aus institutioneller Perspektive*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt.
- Spengel, C. et al. (2009): *Steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland. Ökonomische Begründung, Handlungsbedarf und Reformbedarf*. Springer: Mannheim.

Anhang

Abbildung A.1:

Förderung pro Erwerbstätigen in Periode 4 (2006 bis 2009)

Technologische Felder:



Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle A.1:
Deskriptive Statistik

Variable	n	Mittelwert	Std. Abw.	Min.	Max.
Förderung Biotechnologie pro Erwerbstätigen 1994 bis 1997	50,00	3,05	15,42	0,00	109,28
Förderung Biotechnologie pro Erwerbstätigen 2006 bis 2009	50,00	3,37	10,57	0,00	52,80
Förderung Halbleiter pro Erwerbstätigen 1994 bis 1997	50,00	2,92	9,27	0,00	59,29
Förderung Halbleiter pro Erwerbstätigen 2006 bis 2009	50,00	3,17	12,97	0,00	89,0
Förderung Photovoltaik pro Erwerbstätigen 1994 bis 1997	50,00	0,39	1,05	0,00	4,13
Förderung Photovoltaik pro Erwerbstätigen 2006 bis 2009	50,00	1,42	4,15	0,00	21,82
Biotechnologepatente 1994 bis 1997	50,00	0,35	0,70	0,00	3,77
Halbleiterpatente 1994 bis 1997	50,00	1,12	3,57	0,00	21,23
Photovoltaikpatente 1994 bis 1997	50,00	0,02	0,08	0,00	0,50
Hochschule	50,00	0,54	0,50	0,00	1,00
Sachsen	50,00	0,26	0,44	0,00	1,00
Sachsen-Anhalt	50,00	0,28	0,45	0,00	1,00
Thüringen	50,00	0,46	0,50	0,00	1,00
absolute Veränderung Biotechnologie	50,00	0,32	11,14	-59,94	45,31
absolute Veränderung Halbleiter	50,00	0,25	11,16	-36,93	67,47
absolute Veränderung Photovoltaik	50,00	1,04	3,65	-3,02	17,85
relative Veränderung Biotechnologie	29,00	1,13	1,86	0,00	7,04
relative Veränderung Halbleiter	19,00	3,43	10,59	0	46,9
relative Veränderung Photovoltaik	10,00	1,33	1,98	0,00	5,50

Quelle: Eigene Berechnungen.

Post-reunification Restructuring and Corporate Re-bundling in the Bitterfeld-Wolfen Chemical Industry, East Germany

Harald Bathelt, University of Toronto

1 Introduction

The German Reunification in 1990 placed some challenges on the East German economy in terms of restructuring needs to gain competitiveness. It caused a double transition related to both the transformation of the political and economic system, and the Fordist crisis which was strongly associated with ongoing globalization processes (Kollmorgen 2005; Land 2006). This went along with massive layoffs, closures and downsizing activities. Institutional support for these transitions was weak and insufficient (Thomas 2005), and, consequently, few of the former firms were able to survive on their own. The challenges of this transition were particularly strong in the East German chemical industry and particularly in the Bitterfeld-Wolfen region which is the focus of this paper. In the post-World War II period, the chemical industry in the Bitterfeld-Wolfen region developed into a strong economic sector with two so-called Kombinate – large vertically-integrated complexes of chemical production governed through hierarchical state-led control – and a labor force of more than 50 000 people. Due to unsustainable practices of economic and ecological exploitation, the structure of the industry could not be maintained after Reunification. Because of outdated technological standards, environmental problems and a lack of potential investors, most chemical operations were fundamentally restructured and modernized, often associated with a change in ownership, new governance form and organization.

The following analysis is based on a conception that draws attention to regional re-bundling processes after economic and political crises that may lead to new cluster-development or modernization of the regional economy (Rosenfeld et al. 2007). Based on a firm-level analysis, broader scenarios of regional development are derived through the aggregation of corporate restructuring processes. Drawing from this conception, the first goal of this paper is to explore the re-bundling and restructuring processes in the Bitterfeld-Wolfen chemical industry and its supplier and service industries. This leads to an analysis of how firms mobilize capital for restructuring and which strategic choices they make regarding product and market focus. Second, the paper aims to develop a typology of firms according to the nature of re-bundling processes, which enables us in aggregated form to draw broader conclusions regarding regional re-bundling and the prospects for future regional growth.

This paper is structured as follows: Section 2 presents the conceptual framework which combines corporate re-bundling processes with scenarios of regional re-bundling. Section 3 discusses the empirical basis and qualitative methodology applied. Section 4 then provides an overview of the post-World War II practices of economic and ecological exploitation in the Bitterfeld-Wolfen region that caused massive re-bundling processes after the Reunification. The identified corporate re-bundling processes are discussed in the form of a typology in Section 5, followed by conclusions in Section 6.

2 Conceptual Framework: Corporate Re-bundling and Regional Development

This section develops a perspective of regional re-bundling processes that addresses the role of major economic/political crises and their impact on regional development. This conception is used to analyze the effects of the ruptures associated with Reunification in terms of restructuring and reconfiguration pressures in the Bitterfeld-Wolfen region. Many studies in economic geography on related issues employ an explicitly evolutionary conception of the economy (e.g. Rigby, Essletzbichler 1997; Boschma, Lambooy 1999; Martin, Sunley 2006). While acknowledging discontinuous technological change, many such studies focus on continuity and associated lock-in processes (Grabher 1993; Dühr 1998; Hassink 2005; Martin 2010). Even though this focus helps to understand how development trajectories are formed, such analyses tend to look backwards. Their perspective is less helpful in periods of crises characterized by unexpected ruptures and neglects processes of regional restructuring, diversification and reconfiguration (Chapman et al. 2004; Boschma, Frenken 2011). In this paper, a conception of regional ruptures and re-bundling is employed that avoids over-emphasizing continuity in technological development by integrating notions of political and economic crises into regional analysis (Bathelt, Boggs 2003; Bathelt 2009).

This conception is inspired by Penrose's (1959, 31) work that sees resources as bundles of potential services, suggesting that it is not possible to differentiate between resources and their respective services. According to Penrose (1959), resources can serve a variety of purposes, depending on the context in which they are employed, implying that the re-deployment of resources can lead to novel technological trajectories and collectively stimulate new regional development paths. Drawing on the North American experience, Feldman and Francis (2006) argue that in periods of crises and discontinuities, entrepreneurial potential can be mobilized, resulting in the establishment of new firms that can drive regional development later on (Storper, Walker 1989). Crises disrupt existing transactional networks, releasing resources for alternative uses. Suppliers and service firms – who previously focused on the needs of the dominant sector – are now open to new ventures and technologies developed in other sectors and/or other regions leading to geographical shifts, as assets leave the region, and/or sectoral/technological shifts, as

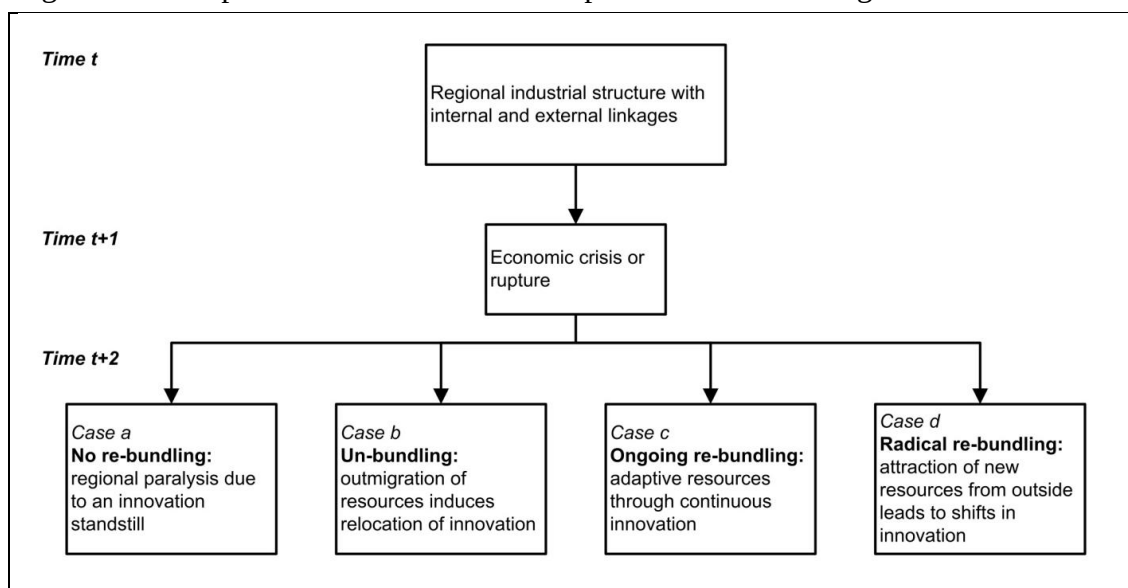
assets are re-deployed to the region's other sectors and technologies. Through sectoral/technological shifts, innovations and talents developed in one sector filter into another.

Regions begin to recover from a crisis when agents re-bundle the capital at hand (i.e., financial, physical, human and social capital) for a new round of accumulation. Interactive learning and innovation processes may enable the region's actors to re-bundle technological trajectories if they are able to mobilize or redirect resources and agents towards collective action (Bathelt, Boggs 2003). Not every new bundle of technologies and related economic activities, however, has a significant positive impact on a region's development. A new bundle must be anchored into the local economy by non-ubiquitous resources found within a specialized social division of labor; it must have a certain minimum size; and it must develop particular institutions to reproduce itself.

The concept of re-bundling does not imply that regional crises are overcome through regional assets alone. In fact, re-bundling processes are often initiated or supported by external agents and assets. For instance, integration into global production networks, and the resultant access to outside resources and markets, are often essential to regional actors' competitiveness (Scott 1998; Owen-Smith, Powell 2004). However, in order to anchor these initiatives in a region and to trigger its development, local actors will also have to be mobilized. Feldman and Francis' (2006) study emphasizes that innovation and entrepreneurship play a key role in the re-bundling processes. Interaction between internal and external actors have to be established to enable a re-combination of assets and spur new rounds of capital accumulation towards a renewed development path. The re-bundling perspective therefore focuses on those agents and assets which can be mobilized to embed a particular technological trajectory locally.

Figure:

Regional Development at the Crossroads: Rupture and Re-bundling



Source: Own illustration.

This is illustrated in the Figure which shows how a regional development path is ruptured by a political or economic/technological crisis. This crisis, in turn, sets in motion processes of corporate re-bundling that involve regional and cross-regional resources and can result in new or reconfigured regional development paths, be it associated with regional growth (scenarios (c) and (d)) or with stagnation and decline (scenarios (a) and (b)). This conception requires that micro-level (firm-centered) and macro-level (regional) perspectives are connected, as regional re-bundling and un-bundling processes result from aggregate or collective restructuring processes by regional firms, as well as new firms and investments in the region. The following discussion develops ideal-type scenarios of different regional re-bundling scenarios depending on the specific recombination of resources and innovation activities (Chapman et al. 2004; Martin 2010):

- (a) *No re-bundling: Regional paralysis due to an innovation standstill.* This case is characterized by massive plant closures and lay-offs leading to longer term decline. Resources remain unused as the unemployment rates sharply increases and industrial spaces are left empty. No active re-bundling strategies are applied and consequently, new economic linkages in production and innovation are not formed.
- (b) *Un-bundling: Out-migration of resources induces relocation of innovation.* The scenario leads to an immediate relocation of firms to other regions and nations with consequences similar to case (a). Persistent regional decline is the result, while the regional resource base shrinks and mobile labor forces leave the region to find new employment opportunities. Existing innovative linkages are minimized and new linkages pass over the region, leaving a deserted, isolated regional economy behind.
- (c) *Ongoing re-bundling: Adaptive resources through continuous innovation.* This scenario describes a situation where agents are not unprepared to crisis situations and engage in continuous innovation and adaptations of existing structures and linkages. The crisis still impacts the regional resource base but firms are able to build on prior innovation successes aiming to minimize the regional crisis impact. The likely trajectory draws on cumulative development patterns and leads to a slow but steady recovery.
- (d) *Radical re-bundling: Attraction of new resources leads to shift in innovation.* The last scenario is the most optimistic in terms of the mobilization of new external resources and the engagement of new agents in restructuring and modernization. It can result in a shift of the regional industry core toward new and reconfigured economic linkages. This can also be conceptualized as a regional branching process (Boschma, Frenken 2011) in which new industrial developments spin off related to existing economic structures. This includes the strong integration of cross-regional and international value chains.

It is important to emphasize that the answer to the question of whether restructuring activities can be characterized as re-bundling or un-bundling processes may crucially depend on the time frame of the analysis. From a relational perspective, there is no pre-determined consequence of a specific economic decision, as unintended consequences or strategic action may lead to inverse results. As a result of an economic crisis, for example, massive investments of a firm into diversification and innovation that initially stimulate radical re-bundling may be unsuccessful and, later, lead to un-bundling. Similar shifts may also occur in aggregate form in the context of an entire region, due to the contingency of economic processes. To avoid a misleading interpretation, our analysis of regional re-bundling processes could – as done in this study – aim for a medium-term, instead of a short-term, perspective.

The conception of economic and political ruptures and re-bundling is used to analyze the restructuring processes of the chemical industry in the Bitterfeld-Wolfen region – one of the largest agglomerations of chemical production in the post-World War II period. After the Reunification, prior economic and ecological exploitation processes required that many activities had to be terminated or drastically restructured, leading to massive un-bundling processes. At the same time, federal and provincial funds were activated to actively support re-bundling processes in the region. While entrepreneurship is seen as critical factor in developing resilient regional economies (Malecki 2009), the analysis that follows pays attention to the ability of existing firms to re-bundle their resources and competencies during times of economic upheaval, and to the prospects of mobilizing external firms and resources to engage in restructuring the regional development path.

Before turning to the results of the research, the next section discusses the methodology applied and the empirical study conducted.

3 Methodology

The research presented in this paper began in 1995 in the context of a wider explorative study of the restructuring processes and changing social and spatial divisions of labor in the German chemical industry (Bathelt 1997). Between 1995 and 2006, five research trips – with a length of three to 14 days each – were organized to conduct interviews with representatives of chemical and other firms, politicians, planners, industry experts and critical observers about the developments in the Bitterfeld-Wolfen region. The research was based on a qualitative design and involved semi-structured interviews and repeated site visits (some firms and organizations were visited up to five times over this time period). The main goal of this research was to explore the corporate restructuring processes in the chemical industry of the region, and document corporate restructuring and re-bundling activities. From this, it was possible to develop a typology of firms representing different re-bundling types. Although this research does not claim to

provide a full overview of all developments, the typology at least represents the most dominant types of restructuring that took place in the region.

The firms to be interviewed were chosen from regional business directories in the form of a stratified sample (Unicepta Abels & Partner 2002; 2005). Selected firms were called and asked to participate in this study. In total, this research involved 63 interviews with chemical firms and their suppliers and service providers. Of these, 24 (38%) were conducted in 1999, 34 (54%) in 2002 and most of the remainder in 2006. The overall rejection rate of less than 20% was acceptable compared to other studies. Additionally, 16 explorative interviews were conducted with economic development offices, local politicians, industry observers, retired managers and firms from unrelated sectors. Due to triangulation of the chemical firm interviews with information received from media reports, regional industry experts and planners, this research enables us to draw conclusions about the wider prospects of economic growth and development in the Bitterfeld-Wolfen region.

The questions asked focused on the transition of chemical production after Reunification. In the beginning, questions were asked about changes in ownership, strategic focus and production program of the firms since the Reunification. A second set of questions focused on the supplies needed, the nature of supplier relations, potential problems with suppliers and their geographical distribution, as well as the importance of regional suppliers. Next, similar questions were asked about customer relations, before aspects regarding research and development, information acquisition and innovation processes were raised.

The interviews took on average 45 to 90 minutes, often followed by a 60-minute field tour through the production facilities. As most of this research occurred in a period of substantial restructuring processes, mass lay-offs and high uncertainties about future developments, the decision was made early on not to tape the conversations. Instead, notes were taken during the interviews and extensive protocols written up for each interview – usually on the day of the interview. The protocols formed the basis for the empirical analysis presented in the following sections. Instead of citing from the interviews, the main findings are illustrated through typical case studies. In the empirical investigation, these cases, their activities and strategies are described in more detail.

Before turning to the results of the empirical analysis, the next section provides an overview of the historical transformation in the region and the practices of economic and ecological exploitation in the post-World War II period which required drastic restructuring after Reunification.

4 Context: Post-World War II Practices of Economic Exploitation in Bitterfeld-Wolfen

By the late 19th century, brown coal was being mined in the Bitterfeld area, which attracted energy-intensive chemical production to the region. In the 1890s, both the Chemische Fabrik Griesheim and a subsidiary of the Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (AEG) established operations in Bitterfeld for the production of chlorine. Around the same time, the Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation (Agfa) built a new facility in near-by Wolfen, which developed into an innovative plant for the production and development of photo-chemicals and colour film-packs. The conditions for major growth of the chemical industry in Halle-Leipzig region nonetheless developed relatively late during the 1920s and 1930s when major chemical firms were founded as branch operations of West German firms (Chemie AG Bitterfeld-Wolfen 1993; Dühr 1998).

After World War II, the chemical firms were occupied by Soviet troops and later reorganized into so-called Kombinate, characterized by rigid hierarchies, a high degree of vertical integration, yet a limited product variety (Topel 1984; Haase 1984; Schwartz 1980; 1989). Industrial practices in this period put enormous stress on the environmental and economic assets of the region. The drastic exploitation of natural resources, underinvestment in manufacturing and reliance on inefficient technologies generated an industrial structure which suffered from many problems (Bathelt 1997). Based on the availability of brown coal, the regions set up power plants, which generated massive emissions. Outdated technologies, which could be found, for example, in the Bitterfeld production facilities for nitric acid or the carbide ovens in Schkopau, were further exploited under great economic pressure, causing bad air and water quality, as well as health problems among the population (Schwartz 1987; Spiegel 1990; Chemie AG Bitterfeld-Wolfen 1993; Dühr 1998; MDR online 2010). Some authors estimate that, at the time of Reunification, a third of the manufacturing plants in the region were older than 50 years and had already been used during or prior to World War II (Faupel et al. 2001).

The environmental conditions under which people had to live and work were described as inhumane in media reports and TV documentaries (Rupieper et al. 2005). Outdated technologies were hazardous and led to chemical accidents, which were, however, kept quiet at the time. The chemical industry was also characterized by a combination of over-employment and inefficient technologies, creating relatively high production costs and low productivity growth. Basic chemicals and other mass products for which over-capacities already existed on the world markets were over-represented, while the variety of specialty chemicals and the quality of consumer products were relatively low.

As a consequence of these deficits, along with the lack of market/marketing experiences and the loss of traditional export markets in Eastern Europe, most chemical firms were

not able to gain international competitiveness and had to undergo radical restructuring (Schmidt 1997). Plants with obsolete and environmentally harmful production were shut down. Most other plants had to reduce production and employment to a minimum. The impacts of economic restructuring were particularly severe in the traditional core region around Bitterfeld and Wolfen. By 2008, only 16 500 of originally over 130 000 jobs still existed in the chemical industry of Saxony and Saxony-Anhalt (Verband der Chemischen Industrie 2009, 58 f.).

Restructuring processes after Reunification were led by the Treuhandanstalt, a trust agency which was established in 1990 by the federal government. The original goals, which prioritized a reconstruction of the Kombinate over splitting them up and selling divisions separately, were later revised and a strategy of partial privatisation implemented. The aim of partial privatization was to maintain the core operations of chemical production, sell individual plants to private investors, modernize the infrastructure and stimulate new investments (Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben 1997; Dühr 1998; Hertle 2001). The result of this policy was that existing value chains were disconnected leaving truncated networks behind (Albach 1993).

Many activities were terminated instead of being modernized, as the Treuhandanstalt was not able to find investors. This initiated massive shrinking and un-bundling processes where resources left the region. The decision to split up the Kombinate and sell the divisions separately was heavily criticized in the public discourse. As a result of these practices, those parts of the former Kombinate with specialized competencies were quickly sold while other operations were left in isolation. Important types of different corporate re-bundling processes that took place under these conditions are identified in the next section.

5 Empirical Analysis: Corporate Re-bundling in Bitterfeld-Wolfen after Reunification

In the two former Kombinate in Bitterfeld and Wolfen, it proved to be particularly difficult to secure chemical production related to severe environmental problems, outdated production technologies and the highly fragmented nature of production. Bitterfeld was characterized by an extremely diversified portfolio of basic and specialty chemicals, often referred to as the “pharmacy of the German Democratic Republic”. Even more than five years after Reunification, the region still appeared like a patchwork blanket, as one observer remarked, hosting a number of fairly unrelated chemical production operations (Becker 1995). Due to barriers surrounding privatization, the question of how the former Kombinate of the region could be reorganized to survive remained unclear for a long time. In 2001, the area of the two former Kombinate was transformed into a privately-run chemical industry park, i.e. the P-D ChemiePark Bitterfeld Wolfen GmbH. In this openly structured chemical industry park, the Preiss-Daimler group took over the

provision of services for the firms. The park had a size of 12,4 km² and hosted some 350 firms, only 50 of which were chemical producers (P-D ChemiePark Bitterfeld Wolfen GmbH 2002; <http://www.chemiepark.de>, date accessed March 13, 2007).

An important prerequisite in the reconstruction of the chemical industry was the preservation of at least some moderate material linkages between chemical firms located in the region based on chlorine production. It proved to be very difficult to maintain such linkages or establish new ones as the chemical activities were very diversified with only partial overlap or value-chain linkages. The massive closures made it even more difficult to establish any kind of material linkages. It took several years until it was possible to stabilize minimal production linkages. Not surprisingly, employment in the chemical industry remained modest. By 2002, a total of Euro 2,7 billion had been invested in the chemical park Bitterfeld-Wolfen; about 50 chemical and 300 other firms were located in the region with a workforce of merely 3 000 and 6 500 people, respectively (Bathelt et al. 2004).

Under these conditions, corporate re-bundling processes were slow, differed from case to case (Land 2006), and hardly exhibited “cluster qualities” (Rosenfeld et al. 2007). According to the interviews conducted, seven types of firms can be identified in the Bitterfeld-Wolfen chemical industry according to their path of restructuring (see Table). This contributed to further segmentation tendencies (Schmidt 1997; Kollmorgen 2005). As will be subsequently shown, they represent different types and intensities of re-bundling that will not necessarily generate strong regional networks and economic growth in the future. These types will be analyzed next, before attempting to aggregate restructuring activities into a broader picture of regional re-bundling.

Table:

Typology of Corporate Re-bundling Processes in the Bitterfeld-Wolfen Region

corporate re-bundling	number of firms interviewed	share of firms interviewed
type 1a: acquisitions/investments by West German chemical multinationals	5	8%
type 1b: acquisitions by foreign chemical multinationals	9	14%
type 2: chemical management buy-ins or buy-outs	11	17%
type 3: innovative chemical start-ups	7	11%
type 4: investments of small and medium-sized West German chemical firms	4	6%
type 5: environmental clean-up and consulting firms	6	10%
type 6: independent chemical service providers	21	33%
total	63	

Source: Own illustration.

***Type 1a: Acquisitions/Investments by West German Chemical Multinationals
(Five Firms)***

Firms of this type are Brownfield or Greenfield investments that benefited from the inflow of fresh capital from outside, which enabled more radical re-bundling processes. Although this firm type consisted only of five of 63 sample firms, these were very important. They were among the largest facilities in the region in terms of employment and brought in external competencies that did not exist before. The firms accounted for approximately 44% of the chemical labor force in the region (although there are no official statistics available). In most cases, West German multinationals acquired regional plants and integrated the respective activities into their national and international corporate networks. The rationale for such acquisitions was usually related to pre-existing specializations in production, and the goal was to complement production or maintain traditional cores of production. Access to investment capital, new technologies and wider markets was usually not a problem for the acquired or new plants, since they benefited from established international production and distribution networks through their parent organizations.

Although the new operations were characterized by state-of-the-art technologies, the degree of integration into the regional economy is limited. On the one hand, these are often production or assembly plants with hardly any research, governance and even sales functions; products often feed into corporate material cycles and are shipped to and handled by distribution centers in West Germany; employment levels are relatively low; and, as a consequence, decisions about research directions, new suppliers and changes in production programs are made elsewhere. On the other hand, the degree of regional embeddedness and the contribution to regional networks have remained very limited due to the dominance of corporate linkages (see also Land 2006).

The most important investment in the post-Reunification period was the decision of Bayer to establish production in the region (Oelke 1998). Three specialized plants were set up in the areas of pharmaceutical production, methylcellulose and resins; followed by a fourth one in the area of ion exchange a few years later (<http://www.bitterfeld.bayer.de>, date accessed March 12, 2007). These plants operated independently from one another without internal material flows. One interviewee suggested that these investments would have taken place elsewhere if Reunification had not changed the investment priorities of the firm. In total, 500 new jobs (later 800) were created during the early 1990s (Kaiser 1994; Becker 1995). Even though Bayer Bitterfeld did not develop close ties to the region in terms of input-output flows and despite the lack of on-site research and distribution, this investment was of key importance because it served as an anchor organization and improved the image of the region.

Firms of this type make decisions about supplier and customer linkages and distribution channels through pre-existing corporate hierarchies located outside the region. Overall, the region lost most of its research and development facilities through such acquisitions (Dühr 1998). None of the firms were able to add enough new jobs to the regional economy

to offset the jobs which were cut earlier. Additionally, envisioned expansion and investment plans were sometimes called back later, slowing down the development of the region. Similarly, the initial growth of Heraeus from Hanau in the area of quartz glass production stalled in the early 2000s when demand from the US telecommunications industry, a major user industry, declined. Additional investments had to be postponed and the number of employees was reduced to about 450 (Frankfurter Rundschau 2001). Overall, it turned out that further major investments in the chemical industry were unlikely and that corporate re-bundling had come to a standstill.

Type 1b: Acquisitions by Foreign Chemical Multinationals (Nine Firms)

Operations acquired and reconstructed by foreign multinational firms have made slightly greater regional commitments in terms of material linkages, although they were also bound to strong corporate loyalties (Günther, Gebhardt 2005). Operations of this type include firms, such as Guardian Flachglas, Akzo Nobel and Ausimont. They established more substantial local supplier linkages when materials could not be supplied through their corporate networks. Overall, the number of foreign multinational chemical firms that invested in the region is limited: Nine firms were identified in this study. Their scale of investments was usually smaller than that of type 1a firms, employing between 50 and 100 people. The facilities, however, gained quick international market access through corporate distribution channels. They typically established branches in Bitterfeld-Wolfen between 1994 and 1998. Despite their limited size, the firms still had an important regional impact on the labor market and accounted for about 22% of all jobs in the chemical industry.

Firms of this type usually focused on few specialized production activities that were originally not part of the corporate portfolio and where a regional producer had some prior competencies. One example is a US firm that acquired two facilities related to the production of industrial catalysts and molecular filters and invested into fundamental modernization. The employment effect of this investment, however, remained limited with about 70 employees in the mid 2000s. Few firms integrated their activities into a regional chemical cycle. These firms reduced international supplier relationships to some degree and, instead, developed stronger regional linkages. The largest and most well-known firm of this type is Guardian Flachglas. The firm was established in 1997 and grew to a size of 360 employees within only five years. Like the other foreign branches, Guardian drew upon a global customer base, yet was also related to competencies that already existed in the region.

Although German and foreign multinationals received the largest share of the overall financial subsidies, available for the establishment and modernization of chemical operations in the region, their contribution to regional employment in terms of the absolute number of jobs remained limited. From media publications, it can be estimated that type 1a and type 1b firms together created about 1 950 of 3 000 chemical industry jobs in the region (Bathelt et al. 2004).

Type 2: Chemical Management Buy-ins or Buy-outs (Eleven Firms)

Management buy-ins or buy-outs are interesting because they are usually based on regional capital and pre-existing competencies. In Bitterfeld-Wolfen, such activities primarily involved research divisions or specialized production facilities of the former Kombinate. Investment activities were limited though because they depended on personal capital or savings of the entrepreneurs and their contact networks. Re-bundling processes initiated through these firms were more incremental in nature than those of type 1a and type 1b firms, and depended on existing competencies.

Comparatively few management buy-ins or buy-outs occurred in the Bitterfeld-Wolfen region, although eleven such firms were identified. They occurred in relatively knowledge-intensive segments of the former Kombinate and were launched with substantial involvement of and support from the labor force. Overall, it seemed that management buy-outs with little know-how inflows and capital inputs from West German partners tended to be less successful (and sometimes failed after a decade), compared to those with strong involvement of West German partners. Of the former Filmfabrik Wolfen, only bits and pieces of the original core activities were able to survive. A few notable, yet relatively slow-growing or stagnant management buy-outs were among these firms. One firm in the area of organic chemicals had specialized in small-scale syntheses of organic chemicals according to customer specification. The firm was established in 1997 by three people who continued to work in the old facilities. The operations remained small, however, with a total of less than ten employees, even though the new firm was successful in acquiring a stable customer base with international partners in the US, Switzerland, Belgium and Japan. The firm was also able to secure a significant regional market volume.

Another management buy-out was CBW Chemie GmbH Bitterfeld-Wolfen, which was established in 1997 by the former Treuhandanstalt manager Max Bräutigam (Emr 2002). Along with the buy-out process, the firm shifted its focus from producing standardized chemicals toward custom-tailored syntheses of organic intermediates and dye-stuffs. This required substantial investments into multi-purpose machinery (about Euro 23 million). The firm seemed successful with its strategy even though it still used somewhat older technologies. In terms of jobs, it grew continuously and had about 170 employees in 2009 (although substantially smaller than the former Kombinat operations). This was a significant contribution to the regional economy.

According to our interviews, a number of firms of this type were struggling to survive after only a few years time. One management buy-out – one of the largest in the region – started off in 1993 with 570 employees. The firm was transformed from a research and development division of the former Kombinat into a firm with a broad maintenance, repair and process engineering competence. The six founders primarily concentrated their business on the regional chemical industry (more than half of their sales came from within the region) with the expectation that this industry would recover and grow

stronger in the future. As this expectation proved wrong, as competition grew stronger, and as branches of multinational chemical firms tended to use their established corporate suppliers, the management buy-out had to downsize, ran into financial problems and eventually shut down operations. Overall, few firms were able to flourish based on ongoing re-bundling activities related to pre-existing competencies. This was due to the fact that most firms had lost their former transaction partners and networks of suppliers and customers, many of which had been shut down or become embedded in other corporate contexts. This resulted in truncated networks (Albach 1993).

Type 3: Innovative Chemical Start-ups (Seven Firms)

From a regional planning perspective, this is probably the most interesting type of firms, because their establishment rests on innovative ideas. These firms typically involve a substantial amount of regional resources and personnel (for instance, founders who studied in the region), thus leading to ventures with a stronger regional commitment. The firms of this type, however, have to establish market presence and legitimacy first, to be able to survive (Hannan, Freeman 1984).

Few new innovative start-ups were launched during the restructuring process in Bitterfeld-Wolfen. In our survey, seven such businesses were identified of 63 firms overall – more though than originally anticipated. Most of these firms were started up around 2000. The phenomenon of the “new entrepreneur” described by Thomas (2003; 2005) was apparently not very strong in the chemical industry.

In the former Filmfabrik Wolfen, firms of this type were located in the facilities of a technology and incubator center founded in 1992 to host such ventures, i.e. the TGZ Technologie- und Gründerzentrum Bitterfeld-Wolfen GmbH. By providing office and laboratory space of about 9 000 m² and start-up support, the TGZ aimed to stimulate new firm formation. Since the late 1990s, the facility has become the site of about a dozen small start-ups in areas related to chemical production, such as biotechnology and environmental technology (<http://www.tgz-chemie.de>, date accessed March 12, 2007). Firms in the TGZ focussed on small-batch production and customer-specific solutions. Although these firms developed only sparse connections with the traditional production core, they proved to be able to survive. In any case, they had the status of niche operations in small, specialised markets with less than ten employees. Aside from developing new products and conducting contract research, two of the firms also offered specialized, small-scale, custom-made syntheses to their customers. The latter activities, according to one founder, helped to finance ongoing innovation processes.

Most of these firms already had interregional and international linkages prior to their establishments based on personal networks. These were later mobilized and transformed into market contracts. Although the firms seemed to have some future growth potential, they were originally struggling to survive. During the 2000s, they had seemingly stabilized, yet employment remained low. All firms of this type had a widely distributed customer

base with national and international linkages. In contrast, regional linkages were almost non-existent and not important.

In addition to these start-ups, a number of small to medium-sized firms were established in the area of organic and fine chemicals based on favorable opportunities (i.e. existing low-cost facilities) and competencies found in the region. The original goal to develop regional market linkages was quickly given up and interregional and international markets were approached instead. These firms developed steadily but did not grow into large operations. It seemed that the fastest growing firms of this type had international market linkages and customers beyond the chemical industry.

Overall, this type of firms was unable to stimulate radical re-bundling activities due to a lack of market legitimacy in the sense of Hannan and Freeman (1984); they did not have enough support to find quick market access to draw additional resources and capital into the Bitterfeld-Wolfen region.

***Type 4: Investments of Small and Medium-sized West German Chemical Firms
(Four Firms)***

Investments of this type were able to mobilize substantial imports of capital from outside and stimulated the transfer of key competencies in marketing and management to the region. Although these investments were substantial lower than those of type 1a and type 1b, the engagement of smaller and medium-sized firms went along with a distinct regional commitment. This was related to the fact that these firms were not integrated into broad corporate decision-making hierarchies. Investments of small and medium-sized firms from West Germany tended to have the strongest regional impact, relative to the size of the investments. They had a strong commitment to involve the local labor market and make use of regional supplier networks, if at all possible. However, the number of such investments remained relatively low, with only four of 63 firms in our sample.

One producer of basic chemicals established in the region in 1997 was very successful in acquiring regional customers and expanding further. The medium-sized chemical firm from West Germany was able to double its employment within less than ten years. The strategy was to address regional chemical firms and establish close customer contacts. As a consequence, the firm gained about 60 regional customers and has become a key supplier for half a dozen firms in Bitterfeld (Derlien et al. 1999). Another producer of pharmaceutical agents and intermediaries, originally headquartered in the Ruhr area, viewed an engagement in Bitterfeld as an opportunity to widen its market reach and expand, which was not possible at its West German site. The firm that started in Bitterfeld in 1995 had already about 20 employees in 1999 and continued to shift production functions and competencies to the new location. The local management (headed by the founder's son) was committed to use regional suppliers as much as possible (15-20% of all inputs), while 80% of production was exported to other countries. Clearly, the firm

benefited from being part of a network of about 50 small and medium-sized firms that jointly distributed their products worldwide.

Overall, the firms of this type benefited from more radical re-bundling based on their ability to mobilize external capital and draw on wider pre-existing markets.

Type 5: Environmental Clean-up and Consulting Firms (Six Firms)

Activities in the field of environmental clean-up and protection have developed rapidly since the early 1990s as a consequence of the disastrous environmental situation and toxic waste problems that existed and needed immediate action. Firms that were established in this area often had a consulting focus and remained limited in size. During our interviews, we identified six firms of this type of a total of 63 firms interviewed. Some of the firms had primarily been established in the region to benefit from federal government programs available for clean-up. Environmental services and consultants, which grew rapidly in number after the Reunification, have meanwhile left or downsized once much of the clean-up was done and fewer subsidies were available. These activities did not trigger innovation.

Innovative environmental activities and start-ups with a close connection to existing chemical branches have remained limited. Firms of this type were usually not involved in networks or cooperations with other regional firms. One exception is a firm that was founded in 1999 and developed new products in the area of wastewater treatment. The firm was able to establish a niche market for its products primarily in southern Germany. Overall, these firms did not experience high growth and remained small with typically less than ten employees.

Type 5 firms did not contribute actively to economic re-bundling, yet they were key in what could be referred to as “environmental re-bundling”. They set the scene for the attraction of capital and investments from outside the region by generating favorable environmental conditions as a precondition for more substantial re-bundling activities.

Type 6: Independent Chemical Service Providers (21 Firms)

Firms of this type were established after Reunification to provide largely standardized services to the chemical industry, and sometimes also for other industries. These firms formed a relatively stable segment of the local economy and supported chemical manufacturing, although direct linkages and knowledge exchanges with chemical customers were limited. Even though these firms experienced a growing demand in the post-Reunification period, most remained small in terms of employment and did not have a large impact on the labor market. Some were primarily traders and distributors with a standardized product offering and a competence focused on chemical services.

One firm that specialized selling protective clothing and fire protection equipment for chemical production was established in Wolfen in 1991. The founders had worked in

the regional chemical industry before and were laid off early on. Although the firm first specialized on providing services for regional firms, its market expanded quickly to include other German chemical regions as the owners realized that Bitterfeld-Wolfen would remain much smaller than before. As a consequence, subsidiaries were established in other East German regions, and the number of regional employees increased from two to almost 20 within a decade.

Other specialized services firms that moved to Bitterfeld-Wolfen had already existed before Reunification in West Germany. With the restructuring processes, these firms established branches in the region to establish a presence and a new market. One such producer of specific containers and barrels formed a branch in Bitterfeld in 1997 that grew quickly within three years to employ about 100 people. Their local customer base, however, was lower than expected and close customer relations with near-by users seemed limited. The firm had to address wider interregional markets to continue to grow.

Service providers, which focused primarily on the regional chemical industry, often stagnated or shrunk over time. They were certainly not at the core of re-bundling activities but generated the conditions for such processes to occur. The firms often offered standardized chemical or related goods and services to chemical manufacturers. One producer of specific glass equipment for laboratory use was established by former Kombinat employees to produce customized solutions for regional chemical firms with which personal relations had already existed before Reunification. The firm failed to develop markets outside the Bitterfeld-Wolfen region and, as a consequence, shrank to only few employees in the early 2000s.

The above typology of firms according to re-bundling practices shows that the recovery of the Bitterfeld-Wolfen chemical industry was not a straightforward process toward reconstructing a chemical industry agglomeration or cluster (e.g. Rosenfeld et al. 2007), but one with highly differentiated processes. The characterization of different firm types indicates that re-bundling initiatives were hardly radical in nature and were not able to offset the massive un-bundling processes that took place in the early years after Reunification. The next section will synthesize these tendencies of corporate restructuring into a broader view of prospects for regional re-bundling in the future.

6 Conclusions: Un-bundling, Re-bundling and Regional Stagnation

Building on a perspective that views regional restructuring processes after economic crises or ruptures as re-bundling processes (Bathelt, Boggs 2003; Bathelt 2009), this paper analyzes corporate responses in the Bitterfeld-Wolfen chemical industry to the transformations associated with Reunification in order to develop an aggregated perspective of possible regional development paths in the future (see Figure). The concept of regional

re-bundling draws attention to the actors and assets, which are situated within a region or become available to that region through relocations or investments and can be mobilized to anchor a new or renewed technological trajectory locally. From this perspective, the paper clearly illustrates that the Bitterfeld-Wolfen chemical industry had to overcome drastic ruptures associated with a change in the political and economic system that led to immediate radical un-bundling processes. This put tremendous pressure on existing firms and their workforce. As Schmidt (1997) emphasizes, the initial expectation that East German regions would just need a short-term trigger to develop self-sustained growth was clearly wrong in the case of Bitterfeld-Wolfen. While sales in the East German chemical industry have picked up since the mid 1990s and will continue to grow in the future (Verband der Chemischen Industrie 2009, 32 ff.), this is not likely the case with employment.

Massive un-bundling processes led to a partial destruction of former production resources and an out-migration of capital and labor to West German regions (MDR online 2010). Although economic assistance and “ecological re-bundling” were combined with the federal “Aufbau Ost” program directing substantial amounts of investment capital into the region, this was not sufficient to reconstruct a large agglomeration of the chemical industry along with a fully-fledged support infrastructure. Re-bundling processes that started later in Bitterfeld-Wolfen, however, were never strong enough to make up for the former un-bundling processes or establish triggers to support more radical re-bundling in the future. The processes were segmented, remained insular and did not form a consistent base for further complementary investment activities. Given the amount of destruction and un-bundling, however, this development should still not be viewed as a failure. In fact, the analysis identifies examples of re-bundling processes in the Bitterfeld-Wolfen region, which have been able to mobilize internal and external capital for new projects, albeit at a moderate scale (see Table).

Numerous chemical plants in the region were acquired by West German chemical firms and integrated into their national and international production and distribution networks (type 1a). Although these facilities had strong corporate loyalties and developed few regional linkages, they played an important role for the regional labor market. Operations which were acquired by foreign multinational firms made greater regional commitments in terms of linkages, although they were also bound to corporate loyalties (type 1b). Comparatively few management buy-ins or buy-outs (type 2) occurred in relatively knowledge-intensive segments of the former Kombinate, but stagnated or had difficulties to survive. Similarly, few new innovative start-ups were launched (type 3). These were small niche operations that struggled to achieve market legitimacy and were negligible in terms of their overall regional impact. Investments of small and medium-sized firms from West Germany and other countries tended to have the strongest regional effects, relative to the size of their investments (type 4). They had a stronger commitment toward the local labor market and supplier networks. Activities of new firms in environmental technologies (type 5) and in supplier and service sectors (type 6) initially de-

veloped quickly, but remained limited in their regional impact and did not trigger innovation.

Overall, we can conclude that regional and federal policies were not able to stimulate self-sustained growth in the Bitterfeld-Wolfen chemical industry (e.g. Thomas 2005), which had been so dominant in the post-World War II period. What we witness, instead, is the establishment of a “hollow cluster” in the region (Bathelt 2009) – an industry structure that is strongly outward-looking with little internal “glue”.

Acknowledgements

This paper was prepared for the 2010 conference on “European Integration: Past, Present and Future”, at Wilfrid Laurier University, Canada, organized by the International Migration Research Centre, the Rimini Centre for Economic Analysis and the Viessman European Research Centre. It summarizes arguments presented in two articles published in *European Urban and Regional Studies* (Bathelt 2009) and *International Journal of Urban and Regional Research* (Bathelt 2012). Many thanks are due to Ute Hirsch and Günter Langner for their help in making contact with key individuals in the Bitterfeld-Wolfen chemical industry, and to Heiner Depner, Katrin Kappes (formerly Griebel), Frank Kobiela and Caroline von Bernuth (formerly Jentsch) for their superb research support. I also wish to thank Gerhard Braun, Alfred Hecht, Sebastian Henn, Josef Nipper, Kristina Schulz and Michael Seidel for valuable comments regarding this paper. Finally, I would like to thank the many students from seminars at the universities of Frankfurt am Main and Marburg who participated in field trips to the Bitterfeld-Wolfen region and helped conduct some of the interviews that informed this research.

References

- Albach, H.* (1993): *Zerrissene Netze. Eine Netzwerkanalyse des ostdeutschen Transformationsprozesses (Ruptured Networks in East German Transformation)*. Edition Sigma – Bohn: Berlin.
- Bathelt, H.* (1997): *Chemiestandort Deutschland: Technologischer Wandel, Arbeitsteilung und geographische Strukturen in der Chemischen Industrie (German Chemical Industry: Technological Change, Division of Labor and Geographical Structure)*. Edition Sigma – Bohn: Berlin.
- Bathelt, H.* (2009): Re-bundling and the Development of Hollow Clusters in the East German Chemical Industry, in: *European Urban and Regional Studies*, 16, 363-381.
- Bathelt, H.; Boggs, J. S.* (2003): Towards a Reconceptualization of Regional Development Paths: Is Leipzig's Media Cluster a Continuation of or a Rupture with the Past?, in: *Economic Geography*, 79, 265-293.
- Bathelt, H.; Depner, H.; Griebel, K.* (2004): *Chemische Industrie: Integrierte Standorte im Wandel (Chemical Industry: Restructuring of Integrated Production Sites)*, in: *Leibniz-Institut für Länderkunde (ed.), Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland. Band 8: Unternehmen und Märkte (National Atlas of Germany. Vol. 8: Firms and Markets)*. Elsevier: München, 68-71.
- Becker, W.* (1995): *Chemiepark Bitterfeld ist noch ein Flickenteppich (Chemical Park Bitterfeld is Still like a Patchwork Blanket)*. Frankfurter Rundschau, October 10, 15.
- Boschma, R. A.; Frenken, K.* (2011): Technological Relatedness and Regional Branching, in: *H. Bathelt, M. P. Feldman, D. F. Kogler (eds), Beyond Territory: Dynamic Geographies of Knowledge Creation, Diffusion, and Innovation*. Routledge: London, forthcoming.
- Boschma, R. A.; Lambooy, J. G.* (1999): Evolutionary Economics and Economic Geography, in: *Journal of Evolutionary Economics*, 9, 411-429.
- Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben* (1997): *Umstrukturierung der ostdeutschen Großchemie: Der schwierige Weg in die Zukunft (Restructuring of the East German Chemical Industry: Difficult Path into the Future)*. BvS: Berlin.
- Chapman, K.; MacKinnon, D.; Cumbers, A.* (2004): Adjustment or Renewal in Regional Clusters? A Study of Diversification Amongst SMEs in the Aberdeen Oil Complex, in: *Transactions of the Institute of British Geographers NS*, Vol. 29, 382-396.
- Chemie AG Bitterfeld-Wolfen* (1993): *Bitterfelder Chronik: 100 Jahre Chemiestandort Bitterfeld-Wolfen (The Bitterfeld Chronicle: 100 Years of Chemical Production)*. Dresden.
- Derlien, H.; Faupel, T.; Nieters, C.* (1999): *Industriestandort mit Vorbildfunktion? Das ostdeutsche Chemiedreieck (The East German Chemical Triangle as a Role Model?)*. Discussion Papers FS IV 99-16. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung: Berlin.

- Dühr, S. (1998): Nachhaltige Regionalentwicklung als Leitbild für altindustrialisierte Regionen? Die Umstrukturierung von Altindustriestandorten in der Region Bitterfeld-Wolfen (Restructuring of Old Industrial Locations in the Bitterfeld-Wolfen Region). Zentrum für Europäische Studien, Universität Trier: Trier.
- Emr, A. (2002): Multipurpose-Anlagen planen (Multi-purpose facility design). CAV, (4/2002), 18, 21.
- Faupel, T.; Nieters, C.; Derlien, H. (2001): Chemieparks als innovative Strategie? Analyse des Strukturwandels in der Region Bitterfeld-Wolfen/Schkopau/Leuna (Chemical Industry Parks as an Innovative Strategy? Structural Change in the Bitterfeld-Wolfen/Schkopau/Leuna Region), in: Geographische Rundschau, Vol. 53 (3), 31-36.
- Feldman, M.; Francis, J. L. (2006): Entrepreneurs as Agents in the Formation of Industrial Clusters, in: B. Asheim, P. Cooke, R. Martin (eds), Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations. Routledge: London, New York, 115-136.
- Frankfurter Rundschau (2001): Rückzieher aus Bitterfeld (Backdown from Bitterfeld). November 5, 10.
- Grabher, G. (1993): The Weakness of Strong Ties: The Lock-in of Regional Development in the Ruhr Area, in: G. Grabher (ed.), The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks. Routledge: London, New York, 255-277.
- Günther, J.; Gebhardt, O. (2005): Eastern Germany in the Process of Catching up the Role of Foreign and West German Investors in Technological Renewal, in: Eastern European Economics, Vol. 43 (3), 78-102.
- Haase, H. E. (1984): Die Wirtschaft der DDR (The Economy of the German Democratic Republic), in: Geographische Rundschau, Vol. 36 (12), 632-638.
- Hannan, M. T.; Freeman, J. (1984): Structural Inertia and Organizational Change, in: American Journal of Sociology, Vol. 49, 149-164.
- Hassink, R. (2005): How to Unlock Regional Economies from Path Dependency? From Learning Region to Learning Cluster, in: European Planning Studies, 13, 521-535.
- Hertle, H.-H. (2001): Der kostspielige Leuna-Deal (The Costly Leuna Deal). Frankfurter Rundschau, February 3, 17.
- Kaiser, M. (1994): Weißstorch in Bitterfeld (White Storks in Bitterfeld). Frankfurter Rundschau, November 19, ZB1.
- Kollmorgen, R. (2005): Ostdeutschland: Beobachtungen einer Übergangs- und Teilgesellschaft (East Germany: Observations of a Transition and Fragment Society). VS Verlag: Wiesbaden.
- Land, R. (2006): Fragmentierte Wirtschaftsstrukturen zwischen Deindustrialisierung, Stagnation und Innovation (Fragmented Economic Structures Between Deindustrialisation, Stagnation and Innovation), in: Berliner Debatte Initial, Vol. 17 (5), 27-38.
- Malecki, E. J. (2009): Geographical Environments for Entrepreneurship, in: International Journal of Entrepreneurship and Small Business, 7, 175-190.

- Martin, R.* (2010): The 2009 Roepke Lecture in Economic Geography – Rethinking Regional Path Dependence: From Lock-in to Evolution, in: *Economic Geography*, 86, 1-27.
- Martin, R.; Sunley, P.* (2006): Path Dependence and Regional Economic Evolution, in: *Journal of Economic Geography*, 6, 395-437.
- MDR* (Mitteldeutscher Rundfunk) online (2010): Der Wandel in Ostdeutschland: Bitterfeld-Wolfen heute (The Change in East Germany: Bitterfeld-Wolfen Today). April 12, <http://www.mdr.de/>.
- Oelke, E.* (1998): Das Verdichtungsgebiet Halle-Leipzig (The Halle-Leipzig Agglomeration), in: *E. Kulke (ed.), Wirtschaftsgeographie Deutschlands (Economic Geography of Germany)*. Klett-Perthes: Gotha, Stuttgart, 381-405.
- Owen-Smith, J.; Powell, W. W.* (2004): Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community, in: *Organization Science*, 15, 2-21.
- P-D ChemiePark Bitterfeld Wolfen GmbH* (2002): Die Chemie stimmt! ... im Chemiedreieck mitten in Europa (The Chemistry Works! ... in the Chemical Industry Triangle in the Middle of Europe). Bitterfeld.
- Penrose, E.* (1959): *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford University Press: Oxford.
- Rigby, D. L.; Essletzbichler, J.* (1997): Evolution, Process Variety, and Regional Trajectories of Technological Change in US Manufacturing, in: *Economic Geography*, 73, 269-284.
- Rosenfeld, M. T. W.; Franz, P.; Heimpold, G.* (2007): Economic ‘Clusters’ in East Germany: Evidence on the Location and Characteristics of Spatially Concentrated Industries, in: *Post-Communist Economies*, Vol. 19 (1), 73-92.
- Rupieper, H.-J.; Sattler, F.; Wagner-Kyora, G.* (eds) (2005): *Die mitteldeutsche Chemieindustrie und ihre Arbeiter im 20. Jahrhundert (The Central German Chemical Industry and its Workers in the 20th Century)*. Mitteldeutscher Verlag: Halle (Saale).
- Schmidt, R.* (1997): Viele ostdeutsche Betriebe leiden noch heute unter Phantom-schmerzen (Many East German Firms Suffer from Phantom Pain). *Frankfurter Rundschau*, April 11, 18.
- Schwartau, C.* (1980): Die chemische Industrie in der DDR – Renaissance einheimischer Rohstoffe durch Beschränkung der Erdölimporte? (The Chemical Industry in the German Democratic Republic – Renaissance of National Resources due to Limitations on Oil Imports?), in: *Wochenbericht des DIW* (47/80), 485-490.
- Schwartau, C.* (1987): Umweltprobleme in einem alten Industrieviertel – Der Ballungsraum Halle-Leipzig (Environmental Problems in an Old Industrialized Region – The Agglomeration Halle-Leipzig), in: *Geographische Rundschau*, Vol. 39 (11), 628-632.

- Schwartau, C.* (1989): Die chemische Industrie in der DDR – Wachstum in konservativen Strukturen (The Chemical Industry in the German Democratic Republic – Growth in Conservative Structures), in: Wochenbericht des DIW (41/89), 498-504.
- Scott, A. J.* (1998): Regions and the World Economy: The Coming Shape of Global Production, Competition, and Political Order. Oxford University Press: Oxford, New York.
- Spiegel* (1990): Die Leute werden dumm im Kopf (The People get Dumb in Their Heads). (2/1990), 35-46.
- Storper, M.; Walker, R.* (1989): The Capitalist Imperative. Territory, Technology, and Industrial Growth. Basil Blackwell: New York, Oxford.
- Thomas, M.* (2003): Neue Selbständige in Ostdeutschland – Ein soziales Phänomen quer zur Transformationslogik? (New Entrepreneurs in East Germany – A Social Phenomenon at Odds with the Transformation Logic?), in: M. Brussig, F. Ettrich, R. Kollmorgen (eds), Konflikt und Konsens: Transformationsprozesse in Ostdeutschland (Conflict and Consensus: Transformation Processes in East Germany). Leske + Budrich: Opladen, 49-80.
- Thomas, M.* (2005): Ostdeutscher Stillstand versus ungleichzeitige Lernprozesse – Transformationsmodus und Innovationsblockaden (Stagnation versus Non-simultaneous Learning in East German Transformation), in: R. Kollmorgen (ed.), Transformation als Typ sozialen Wandels: Postsozialistische Lektionen, historische und interkulturelle Vergleiche (Transformation as a Form of Social Change: Post-socialist Lectures and Historical and Intercultural Comparisons). Lit: Münster, 95-110.
- Topel, T.* (1984): Energie- und Industriezentren in der DDR (Energy and Industrial Centers in the German Democratic Republic), in: Geographische Rundschau, Vol. 36 (12), 615-621.
- Unicepta Abels & Partner* (2002): Wir über uns: Unternehmungen im ChemiePark Bitterfeld Wolfen 2002 (We About Us: Firms in the Chemical Park Bitterfeld Wolfen 2002). Brochure. Unicepta Abels & Partner: Bitterfeld.
- Unicepta Abels & Partner* (2005): Wir über uns: Unternehmungen im ChemiePark Bitterfeld Wolfen 2005 (We About Us: Firms in the Chemical Park Bitterfeld Wolfen 2005). Brochure. Unicepta Abels & Partner: Bitterfeld.
- Verband der Chemischen Industrie* (2009): Chemiewirtschaft in Zahlen – Ausgabe 2009 (Chemical Economy in Numbers – 2009 Edition). Erhardt: Frankfurt am Main.

Cluster Chemie/Kunststoffe Mitteldeutschland

Andreas Dockhorn, isw Halle (Saale)

1 Chemie- und Kunststoffindustrie schreibt seit 20 Jahren an einer Erfolgsgeschichte

Die mitteldeutsche Chemie- und Kunststoffbranche kann auf zwei Jahrzehnte tiefgreifenden Strukturwandel zurück blicken. In allen vier Bundesländern haben Chemie und Kunststoffverarbeitung nicht nur eine lange Tradition, sondern sie gehören in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Brandenburg zu den bedeutendsten und strukturbestimmenden Bereichen des Verarbeitenden Gewerbes. Im Cluster Chemie/Kunststoffe Mitteldeutschland arbeiten rund die Hälfte der 800 Chemie- und Kunststoffbetriebe in Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg zusammen. Die von der Wirtschaft initiierte und im Jahr 2003 gegründete Plattform des länderübergreifenden Zusammenwirkens stärkt die Leistungsfähigkeit der Branche. Bisher richteten sich die Anstrengungen besonders auf die Überwindung des historisch entstandenen Defizits der Industrieforschung. Zu den herausragenden bisherigen Aufgaben des Clusters gehörten die Begleitung des Aufbaus von Netzwerken sowie die Unterstützung der Ansiedlung zweier Fraunhofer Zentren in Schkopau und eines in Leuna.

2 Chemie vor Herausforderungen und mit Chancen in Mitteldeutschland

Trotz der gegenwärtig hohen Bedeutung der Petrochemie, gewinnen Alternativen zur einseitigen Rohstoffbasis zunehmend an Relevanz. Für die mitteldeutsche Chemie ist diese Herausforderung eine besondere Chance, denn sie befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft von umfangreichen Braunkohlelagerstätten. Auch Biomasse ist vorhanden. Ziel ist es deshalb, diese einheimischen Rohstoffe in Produktionsanlagen nachhaltig und marktwirtschaftlich zu nutzen. Die mitteldeutschen Chemiestandorte profilieren sich zu so genannten *knowledge sites* mit einem Innovationsstandortverbund, der die Ansiedlung von spezialisierten Forschungseinrichtungen für Industrieforschung auf den Standorten forciert. Die Integration dieser Demonstrations- und der späteren Großproduktionsanlagen in den existierenden Rohstoffverbund der mitteldeutschen Chemieparks kann zu einem erheblichen Standortvorteil entwickelt werden. Die Verfahrensentwicklung zur Nutzung der Biomasse als Chemierohstoff wird in dem Chemisch-biotechnologischen Prozesszentrum der Fraunhofergesellschaft in Leuna erfolgen. Die von dem Projekt „Innovative Braunkohlen Integration Mitteldeutschland (ibi)“ zu konzipierenden Demonstrationsanlagen sollten ebenfalls am Standort Leuna errichtet werden.

3 Cluster entwickeln gemeinsam Wertschöpfung weiter

Für Chemieprodukte und Kunststoffe gilt, dass sie von fast allen Branchen bei der Entwicklung neuer Produkte genutzt werden. Gerade die Herausforderungen des Klimaschutzes erfordern spezifische Entwicklungen. Leichtbau, Wärmedämmung, Elektromobilität, Windenergienutzung und Solartechnik sind ohne Chemieprodukte und Kunststoffe nicht machbar. Es gilt deshalb die Zusammenarbeit mit den mitteldeutschen Clustern anderer Branchen zu entwickeln. Diese Kooperation wird durch Workshops, Innovationsforen und Fachkonferenzen gestaltet. Über das EU-Projekt „Chemclust“ wird die Entwicklung europäischer Kooperationen unterstützt. Damit soll der Zugang zu Projekten erleichtert werden, die von der Europäischen Union gefördert werden.

4 Vielfältige Projekte und Vorhaben prägen die Innovationslandschaft

Als Beispiel für den Innovationswillen kann die Durchführung eines Roadmap-Prozessen in der mitteldeutschen Kunststoffbranche dienen. Begonnen wurde im Jahr 2008 mit einem Prozess, der sich zunächst auf eine ausgewählte Technologie, auf die Spritzgusstechnik, konzentrierte. Dieser Prozess wird vom Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik Halle, vom POLYKUM e. V. sowie der isw GmbH durchgeführt. Mit ihm sollen zukünftige Märkte und Entwicklungen identifiziert und daraus eine Technologiepolitik abgeleitet werden. Ein Beispiel für die besondere Förderung von Innovationen ist die Vergabe des Professor-Johannes-Nelles-Preises. Der mit 7 500 Euro dotierte Nelles-Preis wird seit 1998 von der Dow Olefinverbund GmbH vergeben. Diese Beispiele stehen für eine Fülle guter Projekte, Ansätze und Ideen.

5 ChemLog-Projekt erhöht Wettbewerbsfähigkeit

Die Chemieindustrie Mitteldeutschlands befindet sich in einer strategisch bedeutsamen Lage zwischen den etablierten wirtschaftlichen Zentren Westeuropas und den neuen Wachstumsmärkten in Mittel- und Osteuropa. Die Wettbewerbsfähigkeit und die nachhaltige Entwicklung der Chemieindustrie hängen dabei sehr stark von Standortfaktoren, wie dem günstigen Zugang zu Rohstoffen und den effizienten grenzüberschreitenden Transport von Chemieprodukten ab. Das Europäische Chemieregionen Netzwerk und das Cluster Chemie/Kunststoffe Mitteldeutschland haben in diesem Zusammenhang das Projekt ChemLog entwickelt.

Wirkungen und Wirkungsgrenzen innovationsbasierter Clusterförderung am Beispiel eines traditionell handwerklichen Netzwerks

Birgit Leick, Universität Bayreuth

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren entwickelte sich die Förderung von Unternehmensnetzwerken und Clustern zu einem beliebten Instrument der Regional-, Technologie- und Wirtschaftspolitik. Trotz oder gerade wegen der Popularität des Konzepts in der Praxis wird in der wirtschaftsgeographischen Literatur zunehmend die Frage diskutiert, ob eine solche Förderung grundsätzlich zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Regionen im globalen Standortwettbewerb geeignet ist. Da Innovationen – im Sinne neuer Produkte und Prozesse – und Forschung und Entwicklung (FuE) in Unternehmen und Institutionen eine hohe Bedeutung für die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit zugeschrieben wird, setzen clusterpolitische Fördermaßnahmen oft an einer auf Innovationen bzw. FuE basierenden Vernetzung von Akteuren an (vgl. Kiese 2008). Dies spricht besonders technologie- und forschungsintensive Branchen und High-Tech-Cluster an (vgl. Dohse 2007). In Deutschland verkörpern verschiedene Programme des Bundes und der Länder diesen Ansatzpunkt, z. B. das InnoRegio-Programm (1999 bis 2006) und die nachfolgende Programmfamilie „Unternehmen Region“ des BMBF.

Fraglich ist jedoch, ob und inwieweit sich eine technologieorientierte Clusterpolitik auf traditionelle und handwerkliche Sektoren mit einer geringeren Technologie- und Forschungsintensität übertragen lässt. Nur wenige empirische Referenzbeispiele beschäftigen sich mit den Wirkungen clusterpolitischer Maßnahmen auf solche Bereiche. Die vorliegende Fallstudie will einen Beitrag leisten, diese Lücke in der empirischen Clusterforschung zu schließen. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die sächsische Musikinstrumentenwirtschaft als ein lokales Produktionssystem, das seit Jahrhunderten im sächsischen Vogtland angesiedelt ist. Die vogtländische Musikinstrumentenwirtschaft im Nischensegment des klassischen Musikinstrumentenbaus zeichnet sich durch eine überwiegend handwerklich-arbeitsintensive Fertigungsweise und eine kleinbetriebliche Struktur aus. Seit 1999/2000 wurde sie durch unterschiedliche Bundesprogramme in den Bereichen Cluster- und Mittelstandspolitik gefördert, u. a. das InnoRegio-Programm. Der gemeinsame Nenner der Programme ist eine Vernetzung lokaler Akteure insbesondere auf der Basis gemeinsamer FuE und Innovationen. Als übergeordnete Instanz existiert seitdem das Netzwerkmanagement MusiconValley e. V.

Im Mittelpunkt dieses Beitrags stehen zwei Forschungsfragen: Gibt es eine Vernetzung in der vogtländischen Musikinstrumentenwirtschaft, die dem Abbild eines Clusters nahe kommt? Welchen Beitrag leistet eine innovations- und FuE-basierte Förderung, um die Vernetzung der Akteure und die Clusterbildung zu initiieren bzw. verstetigen? Die Analyse dieser Fragen setzt an drei Aspekten an: der Komplexität der Verflechtungen lokaler Akteure, der generellen Eignung der clusterpolitischen Maßnahmen für das Netzwerk und der Verstetigung der Vernetzung im Laufe der Förderhistorie des Netzwerks sowie der Rolle des Netzwerkmanagements beim Clusteraufbau.

2 Theoretischer Hintergrund: Regionale Cluster und Netzwerke, traditionelle Industrien und Clusterpolitik

Trotz einer intensiven und kritischen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Clusterkonzept und seiner empirischen Validität gibt es breite Anerkennung der konstitutiven Bestandteile von Clustern und der Grundannahmen über die Funktions- und Wirkungsweise von Clustern. Ein häufiger Bezugspunkt ist die Definition von Porter (1990, 2000), nach der Cluster zu bezeichnen sind als „[...] geographic concentrations of interconnected companies, specialized suppliers, service providers, firms in related industries, and associated institutions [...] in a particular field that compete but also co-operate [...]“ (Porter 2000, 15).

Clusterbeziehungen werden zumeist regional verankert betrachtet. Neben einer Netzwerkdimension in Form vertikaler und/oder horizontaler Verflechtungen von Unternehmen, Branchen und (privaten oder öffentlichen) Institutionen zeichnen sich regionale Cluster durch die räumliche Nähe der Akteure aus, von der Lokalisationsvorteile auf einzelwirtschaftlicher Ebene und für den Cluster als Ganzes angenommen werden (Malmberg, Maskell 2002). Nach Porter (1990, 2000) ist außerdem Rivalität zwischen Unternehmen ein wichtiges Merkmal von Clusterbeziehungen; ihr wird eine Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Clusterunternehmen und des Clusters zugeschrieben.

Ein ähnliches Konzept ist der postfordistische „Industriedistrikt“ (Belussi 2006), der in seiner Definition auf Marshall (1966) zurückgeht. Die empirische Forschung über Industriedistrikte konzentrierte sich besonders in den 1980er Jahren auf das „Dritte Italien“ (Camagni 1991; Becattini 1990; Brusco 1990). Eine flexible Spezialisierung (Piore, Sabel 1984) kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) im „Distrikt“ ist typisch für lokale Produktionssysteme, die ein Gegenmodell zur Fordistischen Massenproduktion bilden. Familiengeführte Klein- und Kleinstbetriebe kooperieren dabei in enger räumlicher Nähe und eingebettet in ein spezifisches soziokulturelles Umfeld einer Gemeinschaft mit gemeinsamen Werten und einer starken unternehmerischen Dynamik (Pyke 1992). Es handelt sich dabei in der Regel um traditionelle und handwerklich geprägte Branchen, beispielsweise Bekleidung und Textilien, Möbel, Schmuck. Die „Distrikte“ erlangen ihre Wettbewerbsfähigkeit maßgeblich durch die spezifische Kooperation der

Firmen am Standort, und in dynamischer Sicht auch durch eine hohe Wandlungsfähigkeit der Akteure, die sich schnell und flexibel auf neue Marktbedürfnisse und Veränderungen im externen Umfeld einstellen.

Als drittes Konstrukt wird der Begriff des Unternehmensnetzwerks in Zusammenhang gebracht mit regionalen Clustern und Industriedistrikten (Sydow 1996). Unternehmensnetzwerke zeichnen sich durch formal selbständige, aber wirtschaftlich abhängige kooperative und stabile Beziehungen zwischen mehreren Unternehmen aus (Sydow 1992, 82 ff.). Interaktionen zwischen Netzwerkunternehmen kombinieren aus transaktionskostentheoretischer Sicht im Idealfalle Vorteile einer höheren Flexibilität mit einer größeren Effizienz (Staber 1996). Gerade für KMU bietet eine Netzwerkzusammenarbeit aus theoretischer Sicht einzelwirtschaftliche Vorteile, um fehlende Größenvorteile durch Verbundvorteile und Synergien in externen Kooperationen auszugleichen und den Zugang zu Ressourcen zu verbessern (Hirsch-Kreinsen, Wannöfel 2003). Auch das Netzwerk erhält kollektiv eine stärkere Machtposition, beispielsweise gegenüber Großunternehmen als Zulieferer oder Kunden. Allerdings setzen Netzwerkkooperationen ein gegenseitiges Vertrauensverhältnis der Akteure sowie stabile Machtkonstellationen voraus (Staber 1996). Ein Risiko für Netzwerkunternehmen besteht in der Aufgabe (eines Teils) ihrer einzelwirtschaftlichen Autonomie, wenn sie sich im Netzwerk auf ihre Kernkompetenzen spezialisieren und Ressourcen (z. B. Wissen und Knowhow) im Verbund teilen (Staber 1996). Neben theoretischen Vorteilen birgt eine Netzwerkzusammenarbeit also gerade für KMU mit einer per se geringen Ressourcenausstattung auch Risiken. In kleinen, überschaubaren sozialen Gemeinschaften reduzieren jedoch gemeinsame soziale Normen die Möglichkeiten für opportunistisches Verhalten und Betrug (Storper 1997, 144 f.).

Die Clusterliteratur „nach Porter“ stellt besonders die Clusterentwicklung in den Vordergrund. Ein wichtiger stilisierter Fakt ist die Vorstellung, dass Lernprozesse, Wissensgenerierung und Innovationen räumlich gebunden stattfinden (Malmberg, Maskell 2006; Malmberg, Power 2005). Demnach erleichtert physische Nähe die Wissensübertragung zwischen Personen und Akteuren im Cluster, besonders durch Face-to-face-Kontakte. Wissen wird lokal gebündelt und ausgetauscht, und neues Wissen wird am Standort generiert. Idealerweise gehen diese Prozesse mit Innovationen als „Output“ der Clusterdynamik einher. Der gemeinsame soziokulturelle Hintergrund der Clustermitglieder erleichtert die Wissensakkumulation. In einer weitergehenden Interpretation kann man das spezielle regionale „Milieu“ (Camagni 1991) bzw. die *embeddedness* (Granovetter 1985) der Clustermitglieder in einen gemeinsamen soziokulturellen Hintergrund und eine bestimmte Cluster-„kultur“ (Pilon, De Bresson 2004; Hospers, Beugelsdijk 2002) als lokal verfügbare Club-Güter der Clusterteilnehmer betrachten. Der evolutionäre Ansatz zeigt darüber hinaus mögliche Pfadabhängigkeiten als Risiko der Clusterentwicklung in dynamischer Betrachtung auf (Menzel, Fornahl 2010). Pfadabhängigkeiten entstehen, wenn Akteure im Cluster an „alten“ Routinen und individuellen Entwicklungspfaden festhalten, die mit geringen Innovationen einhergehen oder zu einer Abnahme der inno-

vativen Tätigkeiten führen. Nach Menzel, Fornahl (2010, 227) tritt eine Schrumpfung im Sinne einer abnehmenden ökonomischen Bedeutung ein, wenn: „[...] a declining cluster has [...] lost its ability to sustain its diversity, its ability to adjust to changing conditions as well as its potential for an independent renewal“.

Von Schrumpfung sind besonders Cluster in Altindustrieregionen (vgl. Tödtling, Trippel 2004; Sadler 2004; Seri 2004; Grabher 1993) und „reife“ bzw. spezialisierte Cluster in traditionellen Branchen (vgl. Boschma, Ter Wal 2007; Tappi 2005; Schamp 2005; Hassink 2005; Karlsen 2005; Sadler 2004; van Klink, De Langen 2001) betroffen. Beispiele finden sich besonders in Sektoren, die nach der OECD-Klassifikation der Technologieintensität (OECD 2009) entweder den *medium-low technology industries* (z. B. Metallverarbeitung und Schiffsbau) oder den *low-technology industries* (wie z. B. Ernährungsgewerbe, Bekleidungs- und Textilgewerbe) zugeordnet werden und gegenüber High-Technology-Sektoren niedrige FuE-Intensitäten aufweisen. Unternehmen in traditionellen Branchen können prinzipiell in ihren Nischen überleben (Schamp 2005), sind aber kontinuierlich von Schließung bedroht. Das Festhalten an „reifen“ technologischen Entwicklungspfaden stellt daher eine Gefahr für etablierte Netzwerke in diesen Sektoren dar (vgl. Tödtling, Trippel 2004). Nach dem evolutionären Lebenszyklusmodell der Clusterentwicklung stellt ein organisationaler Wandel auf der Ebene einzelner Clusterfirmen und des Netzwerks eine Möglichkeit dar, durch Lernprozesse und die Erneuerung von Routinen eine Schrumpfung des Clusters abzuwenden. Auch traditionelle Cluster ohne nennenswerte FuE-Aufwendungen können durch ein spezifisches Beziehungsgefüge der Akteure und die lokalisierte Generierung von (Erfahrungs-)Wissen ihre Innovativität steigern und einen strukturell-organisationalen Wandel im System einleiten (Gottardi 1996). Tappi (2005) illustriert am Beispiel eines italienischen Musikinstrumentenclusters, wie ein spezialisierter Nischencluster in einem schrumpfenden Markt über die Einbindung in lokale und externe Netzwerke und damit verbundene Lernprozesse Änderungen der Produktions- und Organisationsstruktur einleitet und durch den Einsatz neuer Technologien neue Märkte erschließt. Auch Clusterpolitik kann einen organisationalen Wandel im Cluster einleiten und unterstützen, Lernprozesse anregen und die Innovationsfähigkeit der Clusterteilnehmer erhöhen. Aus einer evolutionären Perspektive kann argumentiert werden, dass Clusterpolitik, die eine Veränderung bestehender Routinen erreicht, der wirtschaftlichen Schrumpfung des Clusters entgegenwirken kann.

Der Begriff der Clusterpolitik wird in der Literatur uneinheitlich definiert. Hospers, Beugelsdijk (2002, 382) definieren Clusterpolitik eher breit als „[...] all those efforts of government to develop and support clusters in a particular region.“

Häufig entsteht sie als Mix aus verschiedenen politischen Ansätzen, etwa der Regional-, Industrie- oder Technologiepolitik (Boekholt, Thuriaux 1999). Trotz der Schwierigkeit, die Vielfalt clusterpolitischer Maßnahmen zu kategorisieren (Peck, Lloyd 2008; Fromhold-Eisebith, Eisebith 2005), lässt sich als übergeordnetes Ziel einer Clusterförderung die (stärkere oder intensivere) Vernetzung von Akteuren in einer Region oder überregional

ableiten. Ein ähnlich breit verwendeter Begriff ist die Clusterinitiative, worunter jegliche institutionalisierte Clusterförderung verstanden wird (Kiese 2008; Sölvell et al. 2003). Clusterinitiativen können Ergebnis gezielter (wirtschafts-)politischer Förderung oder privaten Engagements einzelner Unternehmen oder Branchen sein (Fromhold-Eisebith, Eisebith 2005).

In jüngerer Zeit wird verstärkt auf die Grenzen von Clusterpolitik als Mittel zur Erhöhung regionaler Wettbewerbsfähigkeit hingewiesen. Die Diskussion wird dabei auf unterschiedlichen Ebenen geführt. Kritisieren lässt sich insbesondere die konzeptionelle Unschärfe von Clusterdefinitionen (Malmberg, Power 2006; Asheim et al. 2006; Martin, Sunley 2003), die sich in Form eines nur unscharf definierten Konstrukts in die Praxis übersetzt (Lundeqvist, Power 2002). Nicht selten beziehen clusterpolitische Fördermaßnahmen alle möglichen Formen der Interaktion zwischen Unternehmen und Institutionen bzw. bloße ökonomische Agglomerationen an einem Standort ein. Van Klink, de Langen (2001) betonen daher, dass zwischenbetriebliche Interaktionen in einem Cluster durch ein Minimum an strategischen Verflechtungen jenseits rein marktlicher Transaktionen geprägt sein müssen. Malmberg, Power (2005) kritisieren, dass die lokale Vernetzung im Rahmen von Clustern oder Clusterinitiativen häufig über einen zwischenbetrieblichen Austausch von Inputgütern und Dienstleistungen, selten jedoch über wissensbezogene und FuE-Verflechtungen stattfindet. Kritisch bewertet wird ferner die unzureichende empirische Evidenz der theoretisch angenommenen positiven Clusterwirkungen. So seien die tatsächlichen Wirkungen von Clusterpolitik und die Kanäle, über die clusterpolitische Fördermaßnahmen die Clusterakteure beeinflussen, empirisch kaum belegt (Asheim et al. 2006), die Evidenz positiver Effekte gering und selektiv (Fromhold-Eisebith, Eisebith 2008; Asheim et al. 2006) und Lokalisationsvorteile, die annahmegemäß eine wichtige Quelle der Clusterdynamik darstellen, nicht (immer) nachweisbar (Fromhold-Eisebith, Eisebith 2008).

Darüber hinaus setzt Kritik an der mehr oder weniger direkten Fokussierung vieler Politikansätze zur Clusterförderung auf Benchmarks von erfolgreichen Clustern an. Da erfolgreiche Clusterpolitik einen spezifischen regionalen Kontext berücksichtigen muss (Hospers, Beugelsdijk 2002), wird in der Konstruktion politischer Programme und in der Praxis der Regionalförderung nicht selten übersehen, dass Best-Practice-Beispiele und Benchmarks spezifische strukturelle Vorteile besitzen, die nur schwer, wenn überhaupt, imitierbar sind (Hospers, Beugelsdijk 2002). Dies gilt beispielsweise für den „Silicon-Valley“-Typ eines High-Tech-Clusters, der nur begrenzt auf andere Branchen oder Regionen übertragbar ist. Es ist fraglich, ob Clusterpolitik eine gemeinsame Clusteridentität und eine übergreifende „Clustermarke“ (Lundeqvist, Power 2002) *top-down* forcieren kann (Fromhold-Eisebith, Eisebith 2008). In Regionen mit ausgeprägten „reifen“, schrumpfenden Sektoren kann eine Clusterförderung, die diese Branchen in den Vordergrund stellt, bestehende Pfadabhängigkeiten verstärken und eine regionale Lock-In-Situation hervorrufen (Grabher 1993). Dies würde eine dynamische Entwicklung des Clusters konterkarieren (Fromhold-Eisebith, Eisebith 2008; Isaksen 2004). Ebenfalls

kann Clusterpolitik Pfadabhängigkeiten in hochspezialisierten Clustern, die sich möglicherweise an neue, veränderte Technologien oder eine veränderte Nachfrage anpassen müssen, verstärken (Kiese 2008). Wie andere regionalpolitische Instrumente besteht Clusterpolitik typischerweise aus „harten“ Maßnahmen wie z. B. finanziellen Transfers und Subventionen, die u. U. Mitnahmeeffekten unterliegen. Da sich die Herausbildung von Clusterstrukturen oft als langfristiger Prozess vollzieht, ist auch die zeitliche Dimensionierung der Clusterpolitik kritisch zu bewerten, und entsprechende Maßnahmen können nur langfristig auf ihren Erfolg hin überprüft werden (Peck, Lloyd 2008; Fromhold-Eisebith, Eisebith 2008). Peck, Lloyd (2008, 402) setzen den Zeitraum für eine „erfolgreiche“ Clusterförderung sogar auf Jahrzehnte hin an. Da sich Kritik maßgeblich auf die Konzeption und Umsetzung des Clusteransatzes in der Praxis bezieht, kommt der konkreten Ausgestaltung der clusterpolitischen Förderung im Falle des betrachteten Beispiels eine hohe Bedeutung zu.

3 Die vogtländische Musikinstrumentenwirtschaft: Historische Entwicklung, aktuelle Struktur und Fördergeschichte seit 1999/2000

3.1 Historische Entwicklung

Der Musikinstrumentenbau konzentriert sich seit Jahrhunderten im sächsischen Vogtland. Bereits im 17. Jahrhundert wurde dort die erste Geigenmacherinnung gegründet. Im Laufe des 18. und 19. Jahrhunderts siedelten sich weitere Instrumenten- und Zubehörhersteller im Vogtland an. Seit dieser Periode spezialisiert sich die Musikinstrumentenwirtschaft auf die Herstellung klassischer Musikinstrumente. Besonders das 19. und das frühe 20. Jahrhundert gelten als ihre Blütezeit. Damals war die Region einer der größten Exporteure weltweit von wichtigen Orchesterinstrumenten (mit Ausnahme von Klavieren und Flügeln).¹ Bereits damals zeichnete sich die Unternehmenslandschaft durch eine Handvoll industriell fertigender Hersteller und eine Vielzahl kleinbetrieblicher, handwerklich-arbeitsintensiv produzierender Familienbetriebe und Werkstätten aus (Schramm 2006). Nach dem Zweiten Weltkrieg setzte sich in der DDR-Zeit eine Produktion in größeren Stückzahlen von Instrumenten niedriger oder mittlerer Qualität durch, die größtenteils in Form von staatlichen bzw. verstaatlichten Betrieben organisiert war. Die Handwerksbetriebe waren in der Regel organisatorisch in Kombinate integriert, behielten jedoch ihre Spezialisierung auf eine hochqualitative Nische und eine arbeitsintensive Fertigung bei (Cornelsen et al. 1985). Da die Exporte der Instrumente zentral über die staatliche Handelsagentur DEMUSA abgewickelt wurden, konnten nur wenige Unternehmer direkte Handelsbeziehungen mit westlichen Kunden aufbauen. Seit der deutschen Vereinigung durchlief die vogtländische Musikinstrumentenwirtschaft

¹ Diese Aussage reklamiert der Musikinstrumentenbau für sich, ist aber in Ermangelung historischer Quellen und Belege schwer nachprüfbar.

eine Phase drastischer Strukturveränderungen, die von einer massiven De-Industrialisierung, Entlassungen und betrieblichen Umstrukturierungen gekennzeichnet war. Besonders die großen Hersteller mussten einen Großteil ihres Fachpersonals entlassen. Unabhängig von ihrer Betriebsgröße erlitten alle Instrumentenhersteller einen Zusammenbruch ihrer angestammten Absatzmärkte vor allem in den früheren RGW-Staaten. Aufgrund der zentralen Absatzorganisation über die DEMUSA mussten die Unternehmen Kontakte zu (neuen) Kunden und neue Absatzmärkte völlig neu aufbauen. Obwohl das negative Erbe der Transformation die Entwicklung des vogtländischen Instrumentenbaus zu einem marktwirtschaftlich organisierten Produktionssystem bis heute prägt, konnten sich die meisten Betriebe am Markt halten. In den frühen 1990er Jahren gab es verschiedene (Re-)Privatisierungen bzw. Neugründungen und zusätzlich zwei Verlagerungen größerer Produktionsstätten aus Bayern ins sächsische Vogtland. Der historische Rückblick auf die Entwicklung des vogtländischen Musikinstrumentenbaus zeigt auf, dass es sich zumindest in den Anfängen um ein lokales Produktionssystem handelte, das Elemente eines handwerklich-kleinbetrieblich organisierten „Industriedistrikts“ mit standortgebundenem Wissen und Kompetenzen auf sich vereinte.

3.2 Aktuelle Struktur

Heute sind Zupf- und Streich-, Holz- und Blechblasinstrumente, Akkordions und Bandoneons sowie Zubehörteile die Hauptprodukte im vogtländischen Instrumentenbau (vgl. Tabelle 1). Daneben gibt es spezialisierte Zulieferer bestimmter Zubehörteile und Dienstleister (z. B. Reparaturdienstleistungen). Die betriebliche Infrastruktur am Standort wird ergänzt durch private und öffentliche Institutionen. Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts existiert eine Berufsschule für Musikinstrumentenbau im Vogtland. 1988 wurde eine Ingenieursschule für Musikinstrumentenbau gegründet, die heute als Zweigstelle an die Westsächsische Hochschule Zwickau (FH) angegliedert ist und eine Hochschulausbildung im Musikinstrumentenbau anbietet. In den 1950er Jahren wurde ferner eine angewandte Forschungseinrichtung im Vogtland gegründet, das heutige Institut für Musikinstrumentenbau Zwota (IfM Zwota). Das Institut betreibt Auftragsforschung in den Bereichen Akustik, Schwingungstechnik, Werkstoffe und Technologien. Ein Museum für Musikinstrumente, eine Reihe kleiner Orchester und Musikvereine und verschiedene (internationale) Musikwettbewerbe komplettieren die institutionelle Landschaft.

Die Musikinstrumentenwirtschaft im sächsischen Vogtland ist von einer Dominanz von KMU geprägt (vgl. Tabelle 2). Die Mehrzahl dieser Betriebe fertigt mit traditionellen, handwerklichen Techniken und mit spezialisierten Kompetenzen Meisterinstrumente in kleinen Stückzahlen oder in Einzelfertigung vor allem für Künstler, Dozenten, Studenten an Konservatorien und Musikhochschulen. Das standortgebundene Wissen wird dabei als betriebsinternes Kern-Knowhow typischerweise von Generation zu Generation in familiengeführten Betrieben weitergegeben. Nach der Typisierung von Innovationen in

radikale versus inkrementelle Innovation (Ettlie et al. 1984) lassen sich innovative Prozesse in diesen Unternehmen grundsätzlich als inkrementelle Produkt- oder Prozessverbesserungen bezeichnen. Folglich weisen viele der handwerklich produzierenden Instrumentenbauer sehr geringe FuE-Ausgaben auf. Daneben gibt es einige größere, industriell produzierende Hersteller mit höheren FuE-Aufwendungen. Auch sie bedienen in der Regel das Premium- bzw. Meistersegment im Markt für klassische Musikinstrumente. Jedoch produzieren sie im Vergleich zu den handwerklichen Klein- und Kleinstbetrieben in größeren Stückzahlen und vertreiben ihre Produkte in stärkerem Maße über den Einzel- und Großhandel. Während viele der Kleinbetriebe seit mehreren Generationen am Standort existieren, wurden die größeren Unternehmen zumeist im frühen 20. Jahrhundert gegründet oder gingen nach der deutschen Vereinigung als reprivatisierte Unternehmensteile aus den DDR-Kombinaten hervor. Wesentliche Kennzeichen des vogtländischen Produktionssystems in der Musikinstrumentenwirtschaft sind eine spezialisierte, handwerkliche Fertigung, eine Konzentration auf ein hochpreisiges Premium-Marktsegment und ein hoher Grad der Anpassung an kundenspezifische Bedürfnisse.

Tabelle 1:

Musikinstrumentenhersteller im sächsischen Vogtland, nach Instrumententypen

Instrumententyp	Anzahl der Unternehmen (n = 109)
Akkordeons, Bandoneons, Mundharmonikas	9
Zubehörteile	12
Bogenmacher	13
Holzblasinstrumente	18
Blechblasinstrumente	13
Streichinstrumente	15
Zupfinstrumente	15
Dienstleister	14

Quelle: MusiconValley e. V.

Tabelle 2:

Unternehmensgrößen der Hersteller im sächsischen Vogtland

Anzahl der Mitarbeiter	Prozent (n = 102)
≤ 10	87
≤ 50	8
> 50	5

Quelle: MusiconValley e. V.

Der sächsische Musikinstrumentenbau besteht aus knapp über 100 Unternehmen, die 2008 insgesamt 1 200 Mitarbeiter beschäftigten und einen Umsatz von rund 7,3 Mio. Euro erwirtschafteten (Statistisches Landesamt Sachsen). Die Industrie zeichnet sich durch eine starke Konzentration auf Exportmärkte aus (2008 beträgt der durchschnittliche Exportanteil 58%, Statistisches Landesamt Sachsen). Als Nischenbranche mit nur geringem Anteil an der regionalen Beschäftigung und dem regionalem Einkommen

steht der Musikinstrumentenbau typischerweise nicht im Mittelpunkt regional- oder industriepolitischer Fördermaßnahmen. Nach der OECD-Klassifikation der Branchen gemäß ihrer Technologieintensität zählt der Musikinstrumentenbau zu den Sektoren mit nur geringer Technologieintensität und geringen FuE-Ausgaben, den so genannten Low-Tech-Branchen (OECD 2009, 2005). Die traditionelle, „reife“ Branche ist mit einigen wichtigen Herausforderungen konfrontiert. Nachfrageseitige Veränderungen in Form einer sinkenden Nachfrage nach klassischen Musikinstrumenten² resultieren aus der wachsenden Bedeutung elektronischer Produkte und der digitalisierten Musikproduktion (Stange-Elbe, Bronner 2008). Ein harter Preiswettbewerb asiatischer bzw. südosteuropäischer Hersteller verstärkt die Problematik eines schrumpfenden Marktes. Anders als das von Tappi (2005) dargestellte Beispiel hält der Musikinstrumentenbau im Vogtland größtenteils an traditionellen Produkt- und Marktsegmenten ebenso wie an einer kleinteiligen Organisation der Produktion fest. Die Fördermaßnahmen im Rahmen des InnoRegio-Programms sind vor diesem Hintergrund als ein Ansatzpunkt zu bewerten, um die Entwicklung neuer Produkte bzw. Prozesse sowie die Erschließung neuer Märkte zu forcieren.

3.3 Fördergeschichte des Netzwerks „MusiconValley“

Die heutige Netzwerkinitiative und das Netzwerkmanagement „MusiconValley“ gingen Ende der 1990er Jahre aus dem Förderwettbewerb InnoRegio des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) hervor. Das Programm InnoRegio wurde Ende der 1990er Jahre vom BMBF aufgelegt mit dem Ziel, „[...] Innovationspotenziale in den neuen Ländern zu erschließen, um damit Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfung und Beschäftigung nachhaltig zu verbessern“ (BMBF 2005, 6).

Das speziell auf Ostdeutschland ausgerichtete Programm zielt auf eine Stärkung der innovativen Kapazität von Regionen, den so genannten innovativen Regionen oder InnoRegios, in einem spezifischen regionalen Umfeld ab. Über die Unterstützung von Innovationsnetzwerken sollte ein höherer Grad der innovations- und forschungsbezogenen Vernetzung von Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen in den Förderregionen erreicht werden (Eickelpasch et al. 2001). Zentrales Auswahlkriterium war, dass die zu fördernden Netzwerke in bestimmte Regionen eingebunden waren, die im Vergleich zu anderen ostdeutschen Regionen spezifische Alleinstellungsmerkmale aufweisen (Bruch-Krumbein, Hochmuth 2008, 45 f.). Raumbezogen und thematisch gab es keine Restriktionen, sodass auch Netzwerke in strukturschwachen Gebieten bzw. Branchen mit geringer Technologieintensität sich um eine Förderung bewerben konnten. Die Umsetzung erfolgte gemäß einem Bottom-Up-Ansatz in Form einer aktiven Bewerbung der Netzwerke um die Förderung, die eine sechsjährige

2 Einige Quellen beschreiben indes eine steigende Bedeutung von Musikinstrumenten zumindest in Deutschland, vgl. *IfL* (2010).

Förderperiode von 2000 bis 2006 vorsah. Insgesamt wurden 23 so genannte InnoRegios in einem mehrstufigen Auswahlprozess bestimmt. Die Förderung bestand aus zwei Säulen (BMBF 2005, 13). Erstens wurde ein zentrales Netzwerkmanagement finanziert, das die Netzwerkteilnehmer koordinieren, das Netzwerk aufbauen und die Teilnehmer als Ideengeber und Projektvermittler beraten sollte. Die zweite Säule bezog sich auf die eigentliche Projektförderung und -kofinanzierung mit Schwerpunkt im Bereich FuE. Dabei standen materielle Maßnahmen wie die Vergabe von Fördermitteln für die Finanzierung von FuE-Projekten oder die Arbeitskräftequalifikation im Vordergrund. Die heutige Netzwerkinitiative „MusiconValley e. V.“ ging als Netzwerkmanagement aus dem InnoRegio-Programm für den vogtländischen Musikinstrumentenbau und die gleichnamige InnoRegio „MusiconValley“ hervor. Die netzwerkspezifischen Ziele für die InnoRegio „MusiconValley“ waren, das Vogtland als ein weltweit bekanntes Zentrum des Musikinstrumentenbaus zu etablieren, neue Produktions- und Marketing- bzw. Vertriebsstrategien durch den Einsatz innovativer Werkstoffe bzw. Technologien zu entwickeln und eine stärkere Vernetzung mit anderen Branchen in der Region (z. B. Werkstoffherstellung, Kunststoffverarbeitung, Spritzgusstechnik, Gesundheitsleistungen und Medizin, Sport, Tourismus und Bildung) zu erreichen. Nach Angaben des Netzwerkmanagements bezogen sich drei Viertel der in dieser Förderperiode realisierten Projekte auf FuE. Die meisten Projekte wurden im Verbund von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen umgesetzt. Sie beziehen sich zu einem hohen Anteil auf den eigentlichen Produktionsbereich (z. B. die Entwicklung neuer Instrumente oder Materialien), aber auch auf begleitende Dienstleistungen wie Marketing oder Vertrieb.

Im Anschluss an die Förderung über das InnoRegio-Programm akquirierte das Netzwerkmanagement Fördermittel aus dem Programm „Netzwerkmanagement Ost (NeMo)“. Das im Jahr 2002 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) aufgelegte Programm unterstützt ebenso wie InnoRegio den Aufbau regionaler Innovationsnetzwerke in Ostdeutschland. Anders als InnoRegio bezieht sich die Förderleistung nicht auf die Projektförderung, sondern nur auf die übergeordneten Dienstleistungen des Netzwerkmanagements (Bruch-Krumbein, Hochmuth 2008, 48 f.). Konkret gibt das Programm vor, dass mindestens sechs ostdeutsche Unternehmen ein Netzwerk bilden, wobei es bezüglich räumlicher Kriterien keine Vorgaben gibt (GIB, Söstra 2005). Die beiden Projekte des Netzwerkmanagements „MusiconValley“ bezogen sich maßgeblich auf kooperative FuE-Vorhaben. Das Projekt „NEMATEC“ („Neue Materialien und Technologien im Musikinstrumentenbau“, Laufzeit 2007 bis 2009) zielt darauf ab,

„[...] innovative Musikinstrumente und Zubehörteile in größeren Stückzahlen zu produzieren, dabei neue Materialien und Produktionstechnologien einzusetzen und neue Produkte zu entwickeln, die auf dem Markt in größeren Stückzahlen und zu niedrigeren Preisen angeboten werden können.“ (www.musiconvalley.de)

FuE-Verbundprojekte im Rahmen von NEMATEC finden bspw. zwischen Fraunhofer-Instituten in Ostdeutschland, der Technischen Universität Dresden und dem IfM Zwota

statt. Ein zweites NeMo-Projekt „MI Future“ (Laufzeit 2009 bis 2010) setzt sich nach Angaben des BMWi aus

„[...] 11 Unternehmen (KMU) und zwei Forschungsinstitutionen vorwiegend in Sachsen zusammen mit dem Ziel, neuartige und innovative Produktionstechnologien für die traditionelle Musikinstrumentenwirtschaft zu untersuchen. Das Ziel besteht weiter darin, die Produktionskosten im Premiumbereich bei akzeptablen Risiken zu reduzieren und Führungsanspruch durch Innovation zu erreichen.“ (www.zim-bmw.de)

„MI Future“ unterscheidet sich von den Vorgängerprogrammen InnoRegio und NeMo NEMATEC dadurch, dass auch Unternehmen außerhalb des Bundeslandes Sachsen in die Netzwerkbildung integriert werden können. Damit verlagert sich der räumliche Schwerpunkt der Netzwerkförderung von der lokalen bzw. regionalen Ebene stärker auf eine überregionale Ebene. Im Vergleich zu InnoRegio ist die Beteiligung lokaler Akteure in den Nachfolgeprogrammen deutlich geringer. Für das Jahr 2009 akquirierte das Netzwerkmanagement ergänzend ein sog. Innovationsforum, ein Programm aus der Nachfolgeförderung des InnoRegio-Programms „Unternehmen Region“ (vgl. BMBF 2009). Laut BMBF soll das Programm vor allem Netzwerke in der Gründungsphase unterstützen. Im Rahmen des Projekts organisierte die Netzwerkinitiative im Sommer 2009 eine zweitägige Tagung, an der Musikinstrumentenbauer, Forschungseinrichtungen und Hochschulen, Vertreter politiknaher Institutionen und Verbände sowie Unternehmen anderer Branchen der Region teilnahmen.

Parallel dazu baut das Netzwerkmanagement seit 2009 ein neues, fördermittelunabhängiges Geschäftsfeld im Bereich Tourismus auf. Dabei werden touristische Angebote im sächsischen Vogtland mit Werksbesichtigungen bei Instrumentenbauern verknüpft.

4 Methodischer Ansatz und Untersuchungsdesign

Der methodische Ansatz dieses Beitrags ist qualitativ und explorativ mit dem Ziel, anhand ausgewählter Beispiele von Akteuren aus dem Musikinstrumentenbau spezifische Entwicklungsmuster zu bestimmten Themen abzubilden. Als wichtigste Quelle dienen persönliche Befragungen mit 15 Akteuren aus dem vogtländischen Musikinstrumentenbau (zehn Instrumentenbauer und Unternehmen aus verwandten Branchen sowie fünf Institutionen), die im Sommer 2009 auf der Grundlage eines teilstandardisierten Gesprächsleitfadens stattfanden. Die Auswahl der Akteure als nicht-zufällige und nicht-repräsentative Stichprobe fand nach Maßgabe des Kriteriums statt, verschiedene Muster und Typen von Unternehmen, aber auch Entwicklungen im Netzwerk im Hinblick auf die untersuchungsleitenden Fragestellungen abzubilden. Daher wurden sowohl Akteure befragt, die am InnoRegio-Programm und den von dem in der InnoRegio-Phase gegründeten Netzwerkmanagement angebotenen Förderleistungen partizipieren, als auch Unternehmen und Institutionen, die nicht daran beteiligt sind. Außer den Unternehmen wurden die wichtigsten FuE-relevanten Institutionen am Standort befragt (IfM Zwota,

Zweigstelle der Westsächsischen Hochschule). Weitere Interviews fanden mit dem Netzwerkmanagement „MusiconValley e. V.“ und den Wirtschaftsförderungen des Vogtlandkreises und der Industrie- und Handelskammer Chemnitz-Plauen-Zwickau statt. Die über die Interviews erhobenen Primärinformationen werden durch Material aus Sekundärquellen (z. B. Berichte zu Förderprogrammen, Internetseiten usw.) ergänzt.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Komplexität lokaler Verflechtungen

Die Interviews zeigen auf, dass zwischenbetriebliche Interaktionen am Standort vor allem aus informellen, einfachen Austauschbeziehungen bestehen. Dazu zählen besonders vertikale Verflechtungen, z. B. der Einkauf von Vorprodukten, Halbfertigwaren oder Zubehör und der Verkauf von Instrumenten. Gleichwohl existieren horizontale Interaktionen, beispielsweise als informell geprägte FuE-Kooperationen zur Entwicklung spezieller Produktlinien, zwecks Prozessverbesserungen oder als Koproduktion und Lizenzfertigung zwischen Herstellern des gleichen Instrumententyps. Ebenfalls lose Verflechtungen unterhalten vor allem die kleinen Handwerksbetriebe mit lokalen Handels- und Vertriebsagenturen bzw. -genossenschaften, über die sie einen Teil ihrer Instrumente im In- und Ausland vertreiben. Auch zu vor- oder nachgelagerten Branchen (z. B. Maschinenbau, Metallfertigung, Elektrotechnik) unterhalten einzelne Unternehmen Lieferbeziehungen und FuE-Verflechtungen. Ein weiteres wesentliches Element von Austauschbeziehungen, aber auch von Wettbewerb in einem Cluster oder Industriedistrikt ist die Mobilität von Arbeitskräften. Aus den Interviews geht hervor, dass Arbeitskräftemobilität zwischen Betrieben im vogtländischen Musikinstrumentenbau keine Rolle spielt. Neu ausgebildete Fachkräfte präferieren eine selbständige Tätigkeit anstelle einer Anstellung, und berufserfahrene Fachkräfte weisen eine geringe zwischenbetriebliche Mobilität auf.

Verflechtungen mit lokalen Institutionen beziehen sich vor allem auf das IfM Zwota. Das Forschungsinstitut unterhält Beziehungen zu den größeren, industriell fertigenden Herstellern mit eigener FuE und zu technologieintensiven Unternehmen aus verwandten Branchen im sächsischen Vogtland (z. B. der Unterhaltungselektronik). Mit handwerklich fertigenden Unternehmen im sächsischen Vogtland gibt es hingegen laut Interviewpartner wenige Ansatzpunkte für Kooperationen. Einige Unternehmen unterhalten ferner Beziehungen zur Hochschule am Standort, in der ihre Fachkräfte eine Meisterausbildung in Kombination mit einem Fachhochschulstudium erhalten. Allgemein wird die Qualifizierung von Humankapital in der vogtländischen Musikinstrumentenwirtschaft jedoch weniger über eine akademische Ausbildung, sondern durch die Aus- und Weiterbildung in Fachschulen und über betriebliche Praktika getragen. Für die lokale Wirtschaft ist daher die Berufsfachschule für Musikinstrumentenbau bedeutender. Die be-

fragten Unternehmen nutzen sie zur Ausbildung von Fachkräften, zur Rekrutierung von Nachwuchskräften oder für Praktika.

Wie die Mehrzahl der Gesprächspartner betont, sind die lokalen Verflechtungen gegenüber überregionalen Zuliefer-, Verkaufs- oder Produktionsbeziehungen kaum bedeutsam. Nach Aussage verschiedener Interviewpartner sind vor allem strategische Kooperationen zwischen KMUs in der vogtländischen Musikinstrumentenwirtschaft, die deutlich über informelle, operative Formen der Interaktion hinausgehen, selten. Für die insgesamt schwach ausgeprägte lokale Vernetzung der Akteure zeichnen die Befragten verschiedene Kooperationshemmnisse verantwortlich (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3:

Charakteristika und Hemmnisse lokaler Netzwerkinteraktionen und -beziehungen

Charakteristika	Hemmnisse
schwach ausgeprägte Interaktionen, auch im FuE-Bereich Dominanz marktlicher Vernetzung als einfache Austauschbeziehungen kaum strategische Vernetzung höhere Gewichtung überregionaler/globaler Beziehungen gegenüber lokaler Vernetzung unterschiedliche Betriebs- und Unternehmens-typen: handwerklich fertigende Betriebe versus industriell produzierende Unternehmen fehlende Integration neu etablierter und verlagelter Unternehmen in bestehende soziale, interpersonelle Netzwerke	geringes zwischenbetriebliches Kooperationspotenzial, u. a. im FuE-Bereich, zwischen und innerhalb der Instrumentengattungen starke Konkurrenzsituation vor allem bei Herstellern innerhalb der gleichen Instrumentenklasse geringes Kooperationspotenzial zwischen lokalen Herstellern und FuE-Institutionen geringe strategische Ausrichtung kleiner Hersteller Orientierung auf externe Kooperationen außerhalb der Region abweichende unternehmerische Strategien (bzgl. Produktionsorganisation, Vertrieb usw.) und folglich geringes Kooperationspotenzial zwischen handwerklich fertigenden Betrieben und Herstellern mit industrieller Produktion soziale Barrieren

Quelle: Eigene Darstellung.

Einige Interviewpartner führen als Hemmnis eine geringe Offenheit für strategische Kooperationen insbesondere bei kleinen, familiengeführten Handwerksbetrieben an, die mit einer geringen strategischen Ausrichtung dieser Betriebe zusammenfällt. Dieses Hemmnis wird im Zusammenhang mit betriebsgrößenbedingten Ressourcendefiziten kleiner Unternehmen gesehen (vgl. Hirsch-Kreisen, Wannöfel 2003). Einen deutlichen, die Kooperationsbereitschaft mindernden Einfluss übt die Rivalität zwischen Herstellern gleicher Instrumentengruppen und Qualitätsstufen am Standort aus. Im Porter'schen Clusterkonzept wird ein Mindestmaß an Konkurrenzdruck zwischen Unternehmen als innovationsfördernd bewertet. Da die Handwerksbetriebe in der Regel maßgeschnei-

derte, spezialisierte Instrumente herstellen und dabei Techniken und Materialien verwenden, über die sie sich gegenüber potenziellen Konkurrenten differenzieren, mindert der Wettbewerbsdruck innerhalb der Gemeinschaft der lokalen Instrumentenhersteller aber die Bereitschaft, betriebsspezifisches Knowhow als Kernressource in externen Kooperationen offenzulegen und zu teilen. Die Interviewpartner sehen jedoch die offensichtlichsten Potenziale für strategische Kooperationen und Netzwerkbeziehungen zwischen KMU innerhalb der gleichen Marktsegmente und Instrumentengattungen. Allerdings schränken die unterschiedlichen Produktions- und Organisationsstrukturen der Betriebe das Potenzial für eine lokale Vernetzung deutlich ein.³ Die globale Verflechtung der Unternehmen, die einen Großteil ihres Umsatzes auf Auslandsmärkten generieren und entsprechend globale Bezugs- und Lieferstrukturen sowie Kooperationsbeziehungen aufweisen, ist ein weiterer Grund für die geringe lokale Vernetzung. Für an den Standort verlagerte oder dort neu gegründete Betriebe mit externen Inhabern oder Geschäftsführern wirkt eine geringe Einbindung in soziale Netzwerke als zusätzliches Kooperationshemmnis. In der überschaubaren Gemeinschaft bahnen sich Kooperationen und Netzwerke typischerweise über persönliche Kontakte an, die sich über Generationen aufbauen. *Outsider*, die sich neu am Standort etablieren, schildern einen erschwerten Zugang zu Kooperationsbeziehungen mit *insidern*. Ein Gesprächspartner eines ins Vogtland verlagerten Betriebs gibt dazu an: „Mein Unternehmen ist im vogtländischen Netzwerk nicht drin.“

In einzelnen Fällen erreichen Unternehmen eine Einbindung in lokale Netzwerke über die Vermittlung von Kooperationsprojekten durch das Netzwerkmanagement. Aber auch innerhalb der Gemeinschaft der etablierten Betriebe wirkt das soziokulturelle Umfeld der Akteure hemmend auf die Offenheit für Kooperationsmöglichkeiten am Standort, die durch das Netzwerkmanagement initiiert oder vermittelt werden, wie die Aussage eines Handwerkers illustriert:

„Viele Handwerksmeister, die seit Generationen in der Region arbeiten, fühlten sich gegenüber den neu gegründeten und größeren Betrieben im Vogtland herabgesetzt und aufgrund ihrer traditionellen handwerklichen Arbeitsweise gegenüber den forschungsintensiven Betrieben als veraltet dargestellt.“

Ein anderer Gesprächspartner gibt dazu an: „MusiconValley ist bei einem großen Teil des lokalen Handwerks nicht akzeptiert.“

Insgesamt ist der Grad der Vernetzung im vogtländischen Musikinstrumentenbau gering, und es wirken unterschiedliche Hemmnisse, die einer systematischen und strategischen Vernetzung im Sinne eines Clusters oder Industriedistrikts entgegenstehen (vgl.

³ Diese Unterschiede hängen mit den unterschiedlichen Instrumentengattungen zusammen. Während beispielsweise Blech- und Holzblasinstrumente eine stärkere Aufgliederung der Produktion in Einzelschritte zulassen und ein vergleichsweise großes Potenzial für zwischenbetriebliche Kooperationen in der Produktion und im FuE-Bereich bieten, sind die Kooperationsmöglichkeiten etwa bei Zupf- und Streichinstrumenten aufgrund der kompakteren Herstellung eingeschränkt. Ebenso setzt die Fokussierung auf unterschiedliche Marktsegmente und Vertriebskanäle lokalen Verflechtungen Grenzen.

Tabelle 3). Ein Teil der Unternehmen sieht sich eher als autonome Einzelkämpfer, und es fehlt eine kollektive Identität als soziale Gemeinschaft mit gemeinsamen ökonomischen Zielen. Daher stellt sich die Frage nach der grundsätzlichen Eignung einer innovationsbasierten Clusterförderung für das betrachtete Fallbeispiel.

5.2 Eignung der Clusterförderung für das Netzwerk und Verfestigung der angestoßenen Vernetzung

Auf der Grundlage der Interviews lässt sich eine Spaltung der befragten Unternehmen in zwei Gruppen aufzeichnen, die unterschiedliche Eigenschaften bezüglich ihrer strategischen Ausrichtung und Kooperationsbereitschaft, aber auch im Hinblick auf ihre Eignung für den Kern der Clusterförderung, dem Bereich FuE, aufweisen.

Die Programmausrichtung ist im Wesentlichen auf die technologieintensiven bzw. industriell fertigen Hersteller, die eigene nennenswerte FuE betreiben, zugeschnitten, während sie die Klein- und Kleinstbetriebe mit zumeist inkrementellen Produkt- oder Prozessverbesserungen „in der Werkstatt“ kaum erreicht. Die Befragungen verdeutlichen, dass externe Impulse, die die Generierung und den Austausch von Wissen anregen, in Form von Verbesserungen im Design oder der Produktion diejenigen Unternehmen erreichen, die über inkrementelle Produkt- und Prozessveränderungen hinaus FuE betreiben. Die Interviewpartner führen anhand verschiedener Argumente aus, dass Förderprogramme jedoch strukturell nicht auf den Förderbedarf der kleinbetrieblichen, handwerklich produzierenden Hersteller passen: Ihr Interesse an Fördermitteln für Produkt- und Prozessverbesserungen sei einerseits gering, andererseits wirkten prohibitiv hohe Eigenmittel, die sie in die Projektfinanzierung einbringen müssen, und ein hoher administrativer Aufwand abschreckend. Der Förderbedarf der Klein- und Kleinstbetriebe beziehe sich in der Regel auf kleine Beträge, was mit den Mittelanforderungen der Programme kollidiere. Die gering ausgeprägte Kooperationsbereitschaft dieses Teils des Netzwerks gerade im Bereich von Produkt- und Prozessverbesserungen – ein Grundprinzip des innovationsbasierten Clusteransatzes – verstärkt diese Problematik. Ein Gesprächspartner fasst dieses Hemmnis zusammen: „Handwerksmeister experimentieren lieber selbst in der Werkstatt, als Fördermittel in Anspruch zu nehmen.“

Daher wird ein Teil der handwerklich fertigen Unternehmen von den Förderprogrammen, die explizit auf Kooperationen im FuE-Bereich basieren, nicht oder nur marginal tangiert. Die Interviews verdeutlichen auch, dass die höhere Gewichtung externer Kooperationen außerhalb der Region seitens der technologie- und forschungsintensiven Hersteller die grundsätzliche Eignung des Programms einschränkt. Vor allem das Inno-Regio-Programm setzt maßgeblich an einer lokalen Vernetzung an, während überregionale Kooperationen kaum in die Förderung eingebracht werden können.

Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob sich die angestoßene Vernetzung zwischen den technologieorientierten Akteuren im zeitlichen Verlauf der Clusterförderung verfestigen

konnte. Der ursprüngliche Gedanke des InnoRegio-Programms bestand in einer Beschränkung der Förderperiode auf sechs Jahre, um die Netzwerkförderung auf eine stabile und mittelfristige Basis zu stellen, ohne dauerhafte Mitnahmeeffekte zu generieren. In den Befragungen zeigt sich, dass sich die Intensität und Häufigkeit von Kooperationen und Verbundprojekten im FuE-Bereich nach dem Auslaufen der InnoRegio-Förderperiode reduzierte. Am deutlichsten lässt sich dieses Ergebnis am Beispiel des IfM Zwota, der wichtigsten lokalen Forschungseinrichtung, nachzeichnen. Während der Förderperiode gab es eine relativ intensive Zusammenarbeit zwischen dem angewandten Forschungsinstitut und den lokalen Unternehmen. Zu dieser Zeit vergaben auch handwerkliche Kleinbetriebe Dienstleistungsaufträge an das Institut. Gerade die auftragsbezogenen Verflechtungen zu kleinen Handwerksfirmen am Standort fielen nach Aussage des Gesprächspartners mit dem Ende der Projektförderung nahezu vollständig weg, sodass das Institut inzwischen überwiegend Aufträge aus Westdeutschland akquiriert. Ebenfalls lässt sich eine fehlende Verstetigung von Verflechtungen, die während der InnoRegio-Phase initiiert wurden, für Unternehmen, die Hochschule und das Netzwerkmanagement aufzeigen. Beispielsweise reduzierte ein Unternehmen nach dem Ende der InnoRegio-Förderphase über InnoRegio kofinanzierte FuE-Kooperationen mit Instrumentenherstellern und Forschungseinrichtungen zugunsten unternehmensinterner Aktivitäten, und parallel dazu die Zusammenarbeit mit der Netzwerkinitiative. Damit geht eine Veränderung der Rolle einher, die an InnoRegio partizipierende Akteure (insbesondere Unternehmen) dem Netzwerkmanagement zuweisen. Die Aussagen des Gesprächspartners aus diesem Unternehmen illustrieren dies: Er spricht von dem Netzwerkmanagement als einer „[...] Ideenbörse“ bzw. „Dienstleister, den wir nur sporadisch in Anspruch nehmen.“

Gleichwohl gibt es Beispiele für Akteure, die über InnoRegio angebahnte Kooperationen oder Verbundprojekte im FuE-Bereich vertiefen oder weiterführen konnten, beispielsweise im Rahmen der NeMo-Projekte oder auf informeller Ebene.

Die Interviewergebnisse verdeutlichen zusammenfassend, dass die innovationsbasierte Clusterförderung die Vernetzung der forschungs- und technologieorientierten Akteure und einen lokalen Technologie- und Wissenstransfer maßgeblich in der initialen InnoRegio-Förderphase angeschoben hat. Allerdings kam es zu keiner nennenswerten Verstetigung dieser Effekte über die Förderphase hinaus. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Förderperiode von sechs Jahren zu kurz angesetzt war, um eine systematische Vernetzung aufzubauen. Dies geht mit einer Neubewertung des Netzwerkmanagements durch die partizipierenden Akteure einher, was die Frage nach der grundsätzlichen strategischen Ausrichtung des Netzwerkmanagements aufwirft.

5.3 Die Rolle des Netzwerkmanagements bei der Netzwerkbildung und -entwicklung

In seinem Abschlussbericht zur Evaluation des InnoRegio-Programms vermutet das mit der Begleitforschung beauftragte DIW, dass der Erfolg der InnoRegios u. a. abhängt von der Leistungsstärke des Netzwerkmanagements und der Einsicht in den individuellen Nutzen der Innovations- und FuE-Kooperationen (BMW 2005, 35). Ein Cluster- und Netzwerkmanagement steht im Wesentlichen vor mehreren Aufgaben (Tödtling, Trippel 2004). Neben dem Bündeln von Wissen und Ressourcen zählen dazu, Barrieren für die Interaktion der Akteure abzubauen, einen Diskurs mit den Netzwerkteilnehmern über die gegenwärtige Ausrichtung des Clusters (im Sinne einer Stärken-Schwächen-Analyse) und die zukünftige Clusterentwicklung einzuleiten sowie eine Strategie für das gesamte Netzwerk zu entwickeln.

Bei der Beurteilung des Netzwerkmanagements durch die befragten Akteure des Musikinstrumentenbaus zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen denjenigen Akteuren, die positive Wirkungen auf individueller Ebene sehen, und solchen, die keine Vorteile für sich wahrnehmen. Die befragten Akteure, die mit dem Netzwerkmanagement in Kontakt stehen und in der Regel Projektmittel in Anspruch nahmen (oder nehmen), sehen einen deutlichen Nutzen des Netzwerkmanagements für ihr Unternehmen bzw. ihre Institution. Bei den materiellen Fördermaßnahmen profitierten sie von der Realisierung von FuE-Projekten, der Schaffung bzw. dem Erhalt von Arbeitsplätzen, der Mitarbeiterqualifizierung und – in Einzelfällen – von der Durchführung von Investitionen oder der Teilnahme an Messen, Ausstellungen, Fachtagungen u. Ä. Diese Nutzenaspekte sind direkt an die Realisierung von Projekten im Rahmen der InnoRegio-Förderung gekoppelt. Darüber hinaus sehen die befragten Unternehmen einen Nutzen des Netzwerkmanagements in immateriell-„weichen“ Bereichen wie der Vermittlung von Kontakten und (brancheninternen) Informationen, der Informationsbildung und dem Informations- und Gedankenaustausch. Dieser Nutzen kommt auch nach dem Auslaufen der ursprünglichen Förderperiode zum Tragen. Ein Gesprächspartner bringt dies wie folgt zum Ausdruck: „MusiconValley ersetzt für mich die Tageszeitung im Vogtland. Sie wissen als erste, wenn ein Unternehmen einen Großauftrag bekommen hat.“

Andere Gesprächspartner betonen, dass die Mitarbeiter des Netzwerkmanagements über eine fundierte Knowhow-Basis, Informationen über Fördermöglichkeiten, Antragstellung etc. und einen Pool an (lokalen und überregionalen) Kontakten verfügen. Gerade für KMU ist außerdem wichtig, dass das Netzwerkmanagement als Mittler zwischen Behörden und Unternehmen fungiert. Mehrere Interviewpartner heben in diesem Zusammenhang die Proaktivität und Eigeninitiative des Netzwerkmanagements hervor.

Defizite der bisherigen Aktivitäten des Netzwerkmanagements für den vogtländischen Musikinstrumentenbau sehen die befragten Akteure vor allem in der Entwicklung einer Strategie für das gesamte Netzwerk außerhalb des FuE-Bereichs. Genannt werden hier der Aufbau einer betriebsübergreifenden Marketingstrategie für den Musikinstrumenten-

bau oder die Region sowie die Schaffung einer Clusteridentität. Ein Gesprächspartner stellt hierzu fest: „Man kann sagen, dass [MusiconValley] in dieser Richtung nicht funktionierte.“

Die Interviewpartner nehmen jedoch wahr, dass die geringe kooperative Neigung vieler Kleinbetriebe und die fehlende Identifikation eines Teils der lokalen Netzwerks mit dem übergeordneten Netzwerkmanagement der Weiterentwicklung des Netzwerks zu einem Cluster mit einer strategischen Vernetzung im Wege stehen. Sie halten eine Öffnung des Netzwerks in Form der Einbindung nicht-lokaler Akteure, etwa über FuE-Projekte, für erforderlich. Unter den Befragten gibt es auch Stimmen, die die Tätigkeiten des Netzwerkmanagements kritischer beurteilen. Es handelt sich dabei um Unternehmen, die nicht in die Förderprogramme und die Netzwerkaktivitäten von „MusiconValley“ eingebunden sind. Prototypisch dafür ist die Aussage eines Interviewpartners aus einem handwerklichen Kleinbetrieb, der von einer „[...] gefühlten Erfolg- und Ergebnislosigkeit [...]“ der Tätigkeiten des Managements für sein Unternehmen spricht.

Deutlich wird, dass die Netzworkebildung mit dem Schwerpunkt FuE für einen Teil der lokalen Unternehmen gelang und von den involvierten Unternehmen positiv wiederspiegelt wird. In komplementären Feldern wie einem betriebsübergreifenden Marketing oder Vertrieb ist die Vernetzung unzureichend, was sowohl auf die strategische Ausrichtung des Netzwerkmanagements auf vorrangig FuE-bezogene Aktivitäten als auch auf die festgestellten Kooperationshemmnisse, insbesondere das spezifische soziokulturelle Umfeld der Akteure in ihrer Region zurückführbar ist (vgl. auch Zanger, Kaminski 2008).

6 Zusammenfassung und Ausblick

Der vogtländische Musikinstrumentenbau ist als lokales Produktionssystem historisch in den Standort und ein bestimmtes soziokulturelles Umfeld eingebettet. Trotz mehrerer Strukturbrüche in seiner Geschichte behält der Instrumentenbau eine Spezialisierung auf das Nischensegment der klassischen Musikinstrumente in einem tendenziell schrumpfenden Sektor und eine überwiegend handwerklich-arbeitsintensive Fertigungsweise und kleinbetriebliche Organisationsstruktur bei. Diese Spezifika des Netzwerks stehen im Zusammenhang mit Potenzialen und Barrieren bezüglich der Clusterbildung und clusterpolitischen Förderrung, die sich wie folgt zusammenfassen lassen: Erstens sind clusterpolitische Maßnahmen, die allein auf der Förderung einer Vernetzung im FuE-Bereich beruhen, für die traditionell handwerkliche Branche mit einer per se geringen Technologie- und Forschungsintensität unzureichend. Nachweisen lässt sich, dass der Aufbau einer FuE-basierten Vernetzung für den Teil der industriell fertigenden und technologieorientierten Akteure gelang. Sie profitieren sichtbar von der Förderung, und ihre Vernetzung – sowohl zwischenbetrieblich als auch mit lokalen Institutionen – wurde aktiviert. Obwohl der Anteil dieser Unternehmen an der Gesamtzahl der lokalen

Instrumentenbauer quantitativ gering ist, ist eine stärkere Ausrichtung des Netzwerks auf Innovationen und eine FuE-intensive Produktion eine wichtige Voraussetzung für die Weiterentwicklung in Richtung eines sich ökonomisch selbst tragenden Clusters. Dabei geht es nicht alleine darum, innovative Produkte und Prozesse im Bereich des klassischen Musikinstrumentenbaus zu generieren. Bedeutend ist auch die Erschließung neuer, stärker wachsender Märkte und Marktsegmente. Zweitens ist die Bedeutung clusterbildender Maßnahmen, die überwiegend an lokaler Vernetzung ansetzen, für eine exportorientierte Branche fraglich. Eine Öffnung clusterpolitischer Maßnahmen in Form der Einbindung externer Netzwerkpartner kann der überregionalen Ausrichtung vor allem der an den Förderprogrammen partizipierenden Akteure Rechnung tragen. Drittens ist für den Großteil der handwerklich produzierenden Betriebe eine lokale Vernetzung in produktionsbegleitenden Bereichen ein offensichtlicherer Bezugspunkt für die Erhöhung der Innovativität als die Fokussierung auf rein technologische Innovationen. Dieser Teil des Netzwerks kann Innovativität ohne nennenswerte FuE-Aufwendungen (vgl. Gottardi 1996) in Form der Erschließung neuer Märkte im In- und Ausland über eine gemeinsame Clusterstrategie oder über betriebsübergreifende Marketing- und Vertriebskooperationen erreichen. Viertens ist jedoch zu konstatieren, dass die Einbettung der Akteure in ein spezifisches soziokulturelles und regionales Umfeld das Potenzial einer lokalen Vernetzung eher hemmt als fördert. Daraus resultiert eine Spaltung der Unternehmen in verschiedene Gruppen mit einer unterschiedlichen Offenheit gegenüber kooperativen Verflechtungen, aber auch bezüglich der Akzeptanz der Fördermaßnahmen und des Netzwerkmanagements. Diese Spaltung generiert Pfadabhängigkeiten, die sich nur langfristig aufbrechen lassen.

Aus diesen zentralen Ergebnissen und Schlussfolgerungen lassen sich zwei wesentliche Handlungsempfehlungen ableiten. Clusterbildende Fördermaßnahmen für traditionelle und hochspezialisierte Netzwerken sollten langfristig konzipiert sein und eine hohe Kontinuität aufweisen. Clusterpolitik sollte in diesen Fällen an einer Vernetzung in verschiedenen, komplementären Bereichen ansetzen, die die unterschiedlichen Produktions- und Organisationsstrukturen der Unternehmen berücksichtigen. Als schrumpfende Industrie und als hochspezialisierter Nischencluster benötigt der Musikinstrumentenbau eine stärker ausdifferenzierte wirtschaftspolitische Unterstützung. Allerdings fehlt der Nischenbranche mit geringem Anteil an der regionalen Wertschöpfung, Beschäftigung usw. eine kritische Masse, um in den Fokus entsprechender regionalpolitischer Fördermaßnahmen zu kommen. Daher sind im Rahmen der Netzwerkbildung ein starkes Clustermanagement und private Initiative notwendig. Insbesondere dem Netzwerkmanagement kommt als Schnittstelle zwischen externen und regionalen Partnern eine zentrale Rolle zu, um diesen Entwicklungsprozess voranzutreiben. Erste Erfolge des Netzwerkmanagements sind sichtbar, wirken (bisher) aber nur für einen Teil des bestehenden Netzwerks. Die strategische Ausrichtung beim Netzwerkaufbau und -ausbau sollte ebenfalls komplementäre bzw. übergreifende Bereiche der Vernetzung einbeziehen und eine langfristige Perspektive aufweisen. Clusterbildende Maßnahmen könnten beispielsweise ansetzen an einem betriebs- und akteursübergreifenden Marketing der Region inklusive der lokal

verankerten Branche(n). Die gegenwärtige Ausrichtung des Netzwerkmanagements auf den Tourismus im Vogtland in Verbindung mit dem Musikinstrumentenbau bietet einen Ansatzpunkt für die Entwicklung einer regionalen Dachmarke. Kooperative Ansätze zwischen Betrieben sollten sich zunächst nur auf engen Bereich beziehen und – von vertrauensbildenden Maßnahmen begleitet – sensible funktionale betriebliche Bereiche wie Einkauf, Produktion und FuE ausklammern. Weitere Felder für eine clusterbildende Vernetzung sind ein Arbeitskräftepooling (im Hinblick auf einen sich abzeichnenden Fachkräftemangel im sächsischen Vogtland) und zentrale Dienstleistungen durch das Netzwerkmanagement, etwa die Vermittlung und Unterstützung bei der Einzelprojektförderung. Gleichwohl ist eine wichtige Voraussetzung für den Aufbau stabiler Netzwerke und der Clusterentwicklung eine grundsätzliche Bereitschaft zum Teilen von Knowhow zwischen den Akteuren. Dazu ist eine Einsichtsfähigkeit notwendig, dass die festgestellten Kooperationshemmnisse die Weiterentwicklung des Netzwerks blockieren.

Die Ergebnisse der Untersuchung müssen jedoch im Lichte methodisch-konzeptioneller Grenzen des gewählten Ansatzes interpretiert werden. Einerseits handelt es sich um einen qualitativen Ansatz, der nicht repräsentativ für die gesamte lokale Industrie ist und nicht für sich beanspruchen kann, das gesamte lokale Produktionssystem abzubilden. Die explorative Vorgehensweise schränkt andererseits die Vergleichbarkeit mit anderen Fallbeispielen ein. Daher sollten die Befunde dieser Untersuchung mit den Studien anderer traditioneller Industriedistrikte oder Cluster verglichen werden. Trotz verschiedener Hinweise, dass eine evolutorische Betrachtung eine geeignete Perspektive darstellt, handelt es sich um eine Querschnittsanalyse. Weiterführende Untersuchungen sollten deshalb die zeitliche Dimension und die Entwicklungsperspektive aus evolutionärer Sicht einbeziehen: Wann wurden bestimmte Pfadabhängigkeiten generiert? (Wie) lösten sie sich auf? Die gewählte Methodik lässt ferner nicht zu, dass die Effekte des InnoRegio-Programms quantifiziert werden, zumal ein Mix verschiedener Förderprogramme für das betrachtete Beispiel zum Tragen kam.

Anmerkungen

Die Autorin dankt Prof. Dr. Anke Matuschewski und Dipl.-Geogr. Verena Stock sowie den Teilnehmern des Workshops „Cluster in Mitteldeutschland – Strukturen, Potenziale, Förderung“ am 25. und 26.11.2010 am IWH in Halle (Saale) für wertvolle Hinweise zur Verbesserung des Manuskripts.

Literaturverzeichnis

- Asheim, B.; Cooke, P.; Martin, R.* (2006): The Rise of the Cluster Concept in Regional Analysis and Policy: A Critical Assessment, in: B. Asheim, P. Cooke, R. Martin (eds), *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations*. Routledge: London, 1-30.
- Becattini, G.* (1990): The Marshallian Industrial District as a Socio-economic Notion, in: F. Pyke, G. Becattini, W. Sengenberger (eds), *Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy*. International Institute for Labour Studies: Genf, 37-51.
- Belussi, F.* (2006): In Search of a Useful Theory of Spatial Clustering: Agglomeration versus Active Clustering, in: B. Asheim, P. Cooke, R. Martin (eds), *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations*. Routledge: London, 69-89.
- BMBF* (2005): Das BMBF-Förderprogramm InnoRegio – Ergebnisse der Begleitforschung. Bundesministerium für Bildung und Forschung: Berlin.
- BMBF* (2009): Unternehmen Region. Die BMBF-Innovationsinitiative Neue Länder. Basis-Informationen zu den Programmen. Bundesministerium für Bildung und Forschung: Berlin.
- Boekholt, P.; Thuriaux, B.* (1999): Public Policies to Facilitate Clusters: Background, Rationale and Policy Practices in International Perspective, in: OECD (ed.), *Boosting Innovation: The Cluster Approach*. OECD: Paris, 381-412.
- Boschma, R.; Ter Wal, A. L. J.* (2007): Knowledge Networks and Innovative Performance in an Industrial District: The Case of a Footwear District in the South of Italy, in: *Industry and Innovation*, Vol. 14 (2), 177-199.
- Bruch-Krumbein, W.; Hochmuth, E.* (2008): Und was wird aus den ländlichen Räumen? Clusterinitiativen in ländlichen Räumen und ihre Förderung – unter besonderer Berücksichtigung der Bundesländer Bayern, Brandenburg und Niedersachsen. Schriftenreihe regionale trends, Heft 20. Institut für Regionalforschung e. V. an der Universität Göttingen: Göttingen.
- Brusco, S.* (1990): The Idea of the Industrial District: Its Genesis, in: F. Pyke, G. Becattini, W. Sengenberger (eds), *Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy*. International Institute for Labour Studies: Genf, 10-19.
- Camagni, R.* (1991): *Innovation Networks: Spatial Perspectives*. Belhaven: London.
- Cornelsen, D. et al.* (1985): Konsumgüterversorgung in der DDR und Wechselwirkungen zum innerdeutschen Handel. Beiträge zur Strukturforschung, 87. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Berlin.
- Dohse, D.* (2007): Cluster-based Technology Policy – The German Experience, in: *Research Policy*, Vol. 14 (1), 69-94.
- Eickelpasch, A.; Kauffeld-Monz, M.; Pfeiffer, I. et al* (2001): The InnoRegio Program: The Concept and First Results of the Complementary Research, in: *Economic Bulletin* 1/2001. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Berlin, 33-43.

- Ettlie, J. E.; Bridges, W. P.; O'Keefe, R. D. (1984): Organisation Strategy and Structural Differences for Radical versus Incremental Innovation, in: *Management Science*, Vol. 30 (6), 682-695.
- Fromhold-Eisebith, M.; Eisebith, G. (2005): How to Institutionalize Innovative Clusters? Comparing Explicit Top-down and Implicit Bottom-up Approaches, in: *Research Policy*, Vol. 34 (8), 1250-1268.
- Fromhold-Eisebith, M.; Eisebith, G. (2008): Clusterförderung auf dem Prüfstand: Eine kritische Analyse, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Vol. 52 (2-3), 79-94.
- GIB; SÖSTRA (2005): Abschlussbericht Begleitende Evaluierung des Förderwettbewerbs Netzwerkmanagement-Ost (NEMO). Berlin.
- Gottardi, G. (1996): Technology Strategies, Innovation Without R&D and the Creation of Knowledge Within Industrial Districts, in: *Journal of Industry Studies*, Vol. 3 (2), 119-134.
- Grabher, G. (1993): The Weakness of Strong Ties: The Lock-in of Regional Development in the Ruhr Area, in: G. Grabher (ed.), *The Embedded Firm – On the Socio-economics of Industrial Networks*. Routledge: London, 255-278.
- Granovetter, M. (1985): Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness, in: *American Journal of Sociology*, Vol. 91 (3), 481-510.
- Hassink, R. (2005): How to Unlock Regional Economies from Path Dependency? From Learning Region to Learning Cluster, in: *European Planning Studies*, Vol. 13 (4), 521-535.
- Hirsch-Kreinsen, H.; Wannöffle, M. (2003): *Netzwerke kleiner Unternehmen. Praktiken und Besonderheiten internationaler Zusammenarbeit*. Edition sigma: Berlin.
- Hospers, G. J.; Beugelsdijk, S. (2002): Regional Cluster Policies: Learning by Comparing?, in: *Kyklos*, Vol. 55 (3), 381-402.
- IfL (2010): Musikinstrumentenbau – Standorte und Zentren, in: IfL (Hrsg.), *Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland*. Leibniz-Institut für Länderkunde Leipzig, 2010, http://aktuell.nationalatlas.de/Musikinstrumentenbau.3_03-2010.0.html.
- Isaksen, A. (2004): 'Lock-in' of Regional Clusters: The Case of Offshoring Engineering in the Oslo Region, in: D. Fornahl, T. Brenner (eds), *Co-operation, Networks, and Institutions in Regional Innovation Systems*. Edward Elgar: Cheltenham, 247-273.
- Karlsen, A. (2005): The Dynamics of Regional Specialization and Cluster Formation: Dividing Trajectories of Maritime Industries in Two Norwegian Regions, in: *Entrepreneurship & Regional Development*, Vol. 17 (5), 313-338.
- Kiese, M. (2008): Stand und Perspektiven der regionalen Clusterforschung, in: M. Kiese, L. Schätzl (Hrsg.), *Cluster und Regionalentwicklung*. Rohn: Dortmund, 9-50.
- Klink, A. van; Langen, P. de (2001): Cycles in Industrial Clusters: The Case of the Shipbuilding Industry in the Northern Netherlands, in: *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, Vol. 92 (4), 449-463.

- Lundeqvist, P.; Power, D.* (2002): Putting Porter into Practice? Practices of Regional Cluster Building: Evidence from Sweden, in: *European Planning Studies*, Vol. 10 (6), 685-704.
- Malmberg, A.; Maskell, P.* (2002): The Elusive Concept of Localization Economies: Towards a Knowledge-based Theory of Spatial Clustering, in: *Environment and Planning*, Vol. 34 (3), 429-449.
- Malmberg, A.; Maskell, P.* (2006): Localized Learning Revisited, in: *Growth and Change*, Vol. 37 (1), 1-18.
- Malmberg, A.; Power, D.* (2005): (How) Do (Firms in) Clusters Create Knowledge?, in: *Industry and Innovation*, Vol. 12 (4), 409-431.
- Malmberg, A.; Power, D.* (2006): True Clusters: A Severe Case of Conceptual Headache, in: B. Asheim, P. Cooke, R. Martin (eds), *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations*. Routledge: London, 50-68.
- Marshall, A.* (1966): *Principles of Economics*. MacMillan: London.
- Martin, R.; Sunley, P.* (2003): Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea?, in: *Journal of Economic Geography*, Vol. 3 (1), 5-35.
- Menzel, M. P.; Fornahl, D.* (2010): Cluster Life Cycles – Dimensions and Rationales of Cluster Evolution, in: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 19 (1), 205-238.
- OECD* (2005): *OECD Handbook on Economic Globalisation Indicators*. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
- OECD* (2009): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
- Peck, F.; Lloyd, C. E.* (2008): Cluster Policies and Cluster Strategies, in: C. Karlsson, (ed.), *Handbook on Research on Innovation and Cluster: Case and Policies*. Edward Elgar: Cheltenham, 393-410.
- Pilon, S.; DeBression, C.* (2004): Local Culture and Regional Innovation Networks: Some Propositions, in: D. Fornahl, T. Brenner (eds), *Co-operation, Networks, and Institutions in Regional Innovation Systems*. Edward Elgar: Cheltenham, 15-37.
- Piore, M.; Sabel, C.* (1984): *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. Basic Books: New York.
- Porter, M. E.* (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press: New York.
- Porter, M. E.* (2000): Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy, in: *Economic Development Quarterly*, Vol. 14 (1), 15-34.
- Pyke, F.* (1992): *Industrial Districts and Local Economic Generation*. Institute for Labour Studies: Genf.
- Sadler, D.* (2004): Cluster Evolution, the Transformation of Old Industrial Regions and the Steel Industry Supply Chain in North East England, in: *Regional Studies*, Vol. 38 (1), 55-66.

- Schamp, E.* (2005): Decline of the District, Renewal of Firms: An Evolutionary Approach to Footwear Production in the Pirmasens Area, Germany, in: *Environment and Planning A*, Vol. 37 (4), 617-634.
- Schramm, M.* (2006): Transnationale Wirtschaftsbeziehungen und symbolische Regionalisierungen. Die Musikinstrumentenindustrie im sächsisch-böhmischen Grenzraum 1870-1933, in: *Bohemia. Zeitschrift für Kultur und Geschichte der böhmischen Länder*, Vol. 47 (1), 1-15.
- Seri, P.* (2004): Learning Pathologies in Losing Areas: Towards a Definition of the Cognitive Obstacles in Local Development, in: D. Fornahl, T. Brenner (eds), *Co-operation, Networks, and Institutions in Regional Innovation Systems*. Edward Elgar: Cheltenham, 128-148.
- Sölvell, Ö.; Lindqvist, G.; Ketels, C. H. M.* (2003): *The Cluster Initiative Greenbook*. Ivory Tower AB: Göteborg.
- Staber, U.* (1996): Networks and Regional Development: Perspectives and Unresolved Issues, in: U. H. Staber, N. V. Schaefer, B. Sharma (eds), *Business Networks: Prospects for Regional Development*. De Gruyter: Berlin, 1-23.
- Stange-Elbe, J.; Bronner, K.* (2008): Musikinstrumentenindustrie im digitalen Paradigmenwechsel, in: G. Gensch, E. M. Stöckler, P. Tschmuck (Hrsg.), *Musikrezeption, Musikdistribution und Musikproduktion*. Gabler: Wiesbaden, 311-334.
- Storper, M.* (1997): *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*. Guilford: New York.
- Sydow, J.* (1992): *Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation*. Gabler: Wiesbaden.
- Sydow, J.* (1996): Flexible Specialization in Regional Networks, in: U. H. Staber, N. V. Schaefer, B. Sharma (eds), *Business Networks: Prospects for Regional Development*. De Gruyter: Berlin, 24-40.
- Tappi, D.* (2005): Clusters, Adaptation and Extroversion – a Cognitive and Entrepreneurial Analysis of the Marche Music Cluster, in: *European Urban and Regional Studies*, Vol. 12 (3), 289-307.
- Tödtling, F.; Trippel, M.* (2004): Like Phoenix from the Ashes? The Renewal of Clusters in Old Industrial Areas, in: *Urban Studies*, Vol. 41 (5-6), 1175-1195.
- Zanger, C.; Kaminski, S.* (2008): Die regionale Clustermarke. Konzept strategischer Markenführung im Spannungsfeld zwischen regionalem und globalem Wettbewerb, in: U. Götze, R. Lang (Hrsg.), *Strategisches Management zwischen Globalisierung und Regionalisierung*. Gabler: Wiesbaden, 345-363.

Cluster Wald und Holz Deutschland: Makroökonomische Bedeutung, regionale Zentren und Strukturwandel der Beschäftigung in holzbasierten Wirtschaftszweigen

Uwe Kies, Dajana Klein, Andreas Schulte,
Wald-Zentrum, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

1 Einführung

Die Betrachtung des Forstsektors als einen Cluster von verbundenen Wirtschaftszweigen gewinnt zunehmend an Bedeutung im Bereich der Forstwissenschaften. Der *forest cluster* (Lammi 1996) vereint Forstbetriebe, die Rohholz bereitstellen, Industrien, die unterschiedliche Holz- und Zellstoffhalbwaren produzieren sowie nachgelagerte verarbeitende Bereiche, die vielfältige Holz- und Papierprodukte für den Endverbraucher herstellen. All diese Wirtschaftszweige sind auf den gemeinsamen Rohstoff Holz angewiesen und eng in regionalen Wertschöpfungsketten miteinander verflochten. Beschäftigung und Wachstum in diesem Sektor sind demzufolge unmittelbar vom Rohstoffangebot Holz und somit vom Wald abhängig (European Commission 1999).

Die Sichtweise eines vereinten Forstclusters wurde von der Europäischen Union formuliert, um eine gemeinsame Strategie für die nachhaltige Entwicklung eines ihrer größten Wirtschaftssektoren zu fördern. Indem er Beschäftigungs- und Wachstumsmöglichkeiten auf Basis einer regenerativen natürlichen Resource schafft, trägt der Cluster Wald und Holz entscheidend zur sozioökonomischen Nachhaltigkeit bei. Angesichts globaler Trends wie Bevölkerungswachstum, Klimawandel, wachsendem Energiebedarf und zunehmend knapper Ressourcen weist die Wertschöpfungskette Holz beträchtliche Stärken und Chancen für eine nachhaltige Entwicklung ruraler Räume und Waldregionen auf (EUROFOR 1994, 1997; Blombäck et al. 2003; UNECE/FAO 2005; Becker et al. 2007; Schulte 2007).

Das Forschungsfeld umfasst eine Vielfalt von regionalökonomischen Fallstudien des Forstsektors (Viitamo 2001 bzw. Kies 2008 für einen umfassenden Literaturüberblick). Im nordamerikanischen Kontext existieren seit den 1980er Jahren zahlreiche Studien (z. B. Flick et al. 1980; Marchak 1983; Aruna et al. 1997; Abt et al. 2002), wobei allerdings erst kürzlich auch hier die sektorale Sichtweise der *forest industries* an Bedeutung gewinnt und mehrere holzbasierte Regionalcluster dokumentiert wurden (NRC-CFS 2006; Wear et al. 2007; Young et al. 2007; Aguilar 2008; Aguilar et al. 2009). In Europa führten frühe internationale Forstsektorstudien (EUROFOR 1994, 1997; Hazley 2000) zu detaillierteren Untersuchungen in einzelnen Ländern, woraufhin einige periodisch aktualisierte Berichts-

systeme zum Forstsektor einrichteten (z. B. Hanzl, Urban 2000; Eder et al. 2004; BUWAL 2004; MEIE 2008; Skogsindustrierna 2000; CEBR 2006; Kokkonen, Hytönen 2006).

In Deutschland geht der mittlerweile etablierte Begriff *Cluster Wald und Holz* aus einer groß angelegten Erhebung in Nordrhein-Westfalen zurück, welche erstmalig die unvorhergesehen große Arbeitsmarktbedeutung des Forstclusters in dem stark industrialisierten Bundesland belegte (Schulte 2002, 2003; Schulte, Mrosek 2006). Diesem Beispiel folgend untersuchten voneinander unabhängige Studien in nahezu allen Bundesländern diesen Sektor (Seegmüller 2005; Kramer, Möller 2006; Jaensch, Harsche 2007; Rüther et al. 2007; Röder et al. 2008; Klein et al. 2009b, c). Entsprechend gab außerdem eine lückenhafte, unzulängliche Informationsgrundlage für die Bundesrepublik Deutschland den Ausschlag, eine Reihe deutschlandweiter Untersuchungen durchzuführen (Dieter, Thoroe 2003; Mrosek et al. 2005; BMELV 2008; Kies et al. 2008).

Die Studien weisen über die verschiedenen Raumskalen und -zusammenhänge hinweg gleichermaßen die große regional- sowie makroökonomische Bedeutung des Forstsektors für die Beschäftigung aus, welche sich häufig größer darstellt als zuvor angenommen. Allerdings liegen den Studien inkongruente Definitionen, Datenquellen und Erhebungsmethoden zugrunde, die zu inkonsistenten, zwischen den Fallstudien kaum vergleichbaren Ergebnissen führen. Bisher fokussierte die Forschung zudem auf globale Strukturen und Trends, wohingegen eine echte regionalwissenschaftliche Perspektive auf die räumliche Ausprägung des Forstclusters bislang noch fehlt.

Die vorliegende Untersuchung erweitert den Wissensstand zur sozioökonomischen Bedeutung von Wirtschaftsaktivitäten, die ihren Ursprung in der primären Resource Holz bzw. dem Ökosystem Wald haben. Es wird angenommen, dass forstbasierte Arbeitsplätze insgesamt einen deutlichen Beitrag zur Gesamtbeschäftigung leisten, jedoch ihre räumliche Verteilung und Trends sich nicht ubiquitär und einheitlich darstellen, sondern durch ausgeprägte Konzentrationen in besonderen Regionen gekennzeichnet sind.

Veranlasst durch das offensichtliche Fehlen von konsistenten Methoden zur Forstsektoranalyse auf unterschiedlichen räumlichen Skalen ist es das Ziel einen Ansatz zur (geo)statistischen Erfassung der Beschäftigung im deutschen Forstsektor zu entwickeln, welcher eine grundlegende Strukturhebung, ein Benchmarking sowie ein fortschreibungsfähiges Monitoring ermöglicht. Die empirischen Ziele sind erstens die Stellung des Sektors innerhalb der Gesamtwirtschaft zu messen, zweitens strukturelle Trends des Sektors und seiner zugehörigen Branchen vergleichbar auf nationaler und regionaler Ebene nachzuzeichnen und drittens Einblick in die räumlichen Muster der holzbasierten Beschäftigung und hypothetischer Regionalcluster zu gewinnen.

Der vorliegende Beitrag stellt Ergebnisse aus der Forschungsarbeit des Wald-Zentrums an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster seit 2004 vor. Er baut auf früheren Publikationen der Autoren auf, im Einzelnen auf Kies et al. (2008, 2009, 2010) und Klein et al. (2009a).

2 Methode

2.1 Definition des Forstclusters und makroökonomisches Benchmarking

Die holzbasierten Industrien sind separaten Sektionen der Statistischen Klassifikation der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft NACE bzw. der bundesdeutschen WZ zugeordnet (z. B. Forstwirtschaft unter A „Landwirtschaft“, Holz- und Papierindustrien unter D „Verarbeitendes Gewerbe“, Zimmereigewerbe unter F „Baugewerbe“) (EUROSTAT 2002; StBA 2003). Der Forstsektor in seiner Gesamtheit ist als solcher nicht in einer eigenen Klasse spezifiziert, sodass er aus ausgewählten Gruppen als aggregierte Klasse konstruiert werden muss. Unterschiedliche Auffassungen des Forstsektors führten in den vorhandenen Fallstudien daher zu zahlreichen verschiedenen Definitionen, welche jeweils einzelne unterschiedliche holzbasierte Klassen einbeziehen oder ausklammern.

Kies et al. (2008) leiten eine Forstclusterdefinition für Deutschland her (vgl. Tabelle), welche an das ursprüngliche Konzept der EU angelehnt ist (European Commission 1999) und viele der eher eng gefassten Definitionen der vorangegangenen Studien erweitert. Der gesamte Forstcluster stellt ein Konstrukt von Klassen der NACE dar, welche erstens einen deutlichen Bezug zum Rohstoff Holz aufweisen (inhaltliche Relevanz) und zweitens in der offiziellen statistischen Berichterstattung regulär einbezogen sind (Datenverfügbarkeit). Um einen aussagekräftigen Vergleich der Größe, Trends und relativer Rangposition des Sektors im makroökonomischen Kontext durchführen zu können (Benchmarking), werden die Gesamtwirtschaft (NACE A-O) und das Produzierende Gewerbe (NACE C-F) als Vergleichsklassen herangezogen.

Die Forstclusterdefinition bezieht sich auf die Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Beschäftigtenstatistik) der Bundesagentur für Arbeit (2008), die das offizielle deutsche Arbeitsmarktinformationssystem darstellt. Diese Quelle liefert vollständige und reproduzierbare Information von Bundes- bis zur Lokalebene sogar auf tieferen Ebenen der NACE-Hierarchie.

Im Vergleich zu anderen statistischen Datenquellen wie z. B. der Statistik des Produzierenden Gewerbes, welche nur Betriebe mit über 20 Beschäftigten registriert, hat sie den entscheidenden Vorteil den äußerst kleinstrukturierten Forstsektor deutlich vollständiger zu erfassen. Die kleinbetrieblichen Holzgewerbe im Handwerk und im Handel, welche zuvor häufig mittels gesonderter Erhebungen untersucht wurden, können so u. a. mit berücksichtigt werden, ohne die Benchmarking-Eigenschaften des NACE-Klassifikationssystems zu verlieren. Detaillierte Erläuterungen hierzu finden sich in Kies et al. (2008).

2.2 Regionale Shift-Share-Analyse

Die Shift-Share-Analyse ist ein Standardverfahren zur explorativen Strukturierung regionaler Beschäftigungsdynamiken (Dinc et al. 1998; Stimson et al. 2006). Es ist eine erweiterte Trendanalyse zur Identifizierung von Wachstumsregionen, welche auf örtliche wettbewerbsstarke Standortbedingungen hinweisen. Die grundlegende Annahme ist, dass regionales Wachstum durch die übergeordnete Konjunktur beeinflusst wird, jedoch lokale Standortfaktoren regional divergierende Trends bedingen können. Das hier verwandte konventionelle Modell gliedert die Gesamtveränderung (*shift*) einer Region über einen definierten Zeitraum in drei Komponenten (vgl. Formel 1).

$$\Delta e_{ir} = \underbrace{e_{ir}^t}_{\text{total shift}} \underbrace{\left(\frac{e_n^{t+1}}{e_n^t} - 1 \right)}_{\text{national share}} + \underbrace{e_{ir}^t \left(\frac{e_{in}^{t+1}}{e_{in}^t} - \frac{e_n^{t+1}}{e_n^t} \right)}_{\text{industrial mix}} + \underbrace{e_{ir}^t \left(\frac{e_{ir}^{t+1}}{e_{ir}^t} - \frac{e_{in}^{t+1}}{e_{in}^t} \right)}_{\text{regional share}} \quad (1)$$

e	Anzahl Beschäftigte	n	Referenzregion (Gesamtraum)
i	Industriebranche	t	Referenzzeitpunkt (Startjahr)
r	Region	$t+1$	Vergleichszeitpunkt (Endjahr)

Die Konjunkturkomponente (*national share*) misst die erwartete Veränderung einer Region entsprechend dem allgemeinen wirtschaftlichen Trend. Die Strukturkomponente (*industrial mix*) misst den Anteil der regionalen Veränderung, der auf den spezifischen Trend der betreffenden Industriebranche zurückzuführen ist und woraus sich Rückschlüsse auf die Branchenspezialisierung eines Teilraumes ziehen lassen. Die Standortkomponente (*regional share*) misst den von der übergeordneten Konjunktur abgekoppelten Anteil am Wachstum, der regionalen Besonderheiten und somit Standortfaktoren zuzuschreiben ist. Sie ermöglicht die Identifizierung von standortbegünstigten Regionen und die Größenmessung dieser Faktoren gegenüber anderer Regionen. Weitere Details zur Methode finden sich in Klein et al. (2009a).

2.3 Loklräumliche Ökonometrie

Es werden eine ganze Reihe von ökonometrischen Koeffizienten zur Untersuchung von räumlicher Konzentration, Agglomeration bzw. Clusterbildung (*clustering*) von Industrien vorgeschlagen, wobei diese Begriffe allerdings häufig recht diffus verwendet werden. Der fundamentale Unterschied von regionalökonomischen Indizes gegenüber räumlich-ökonomischen Verfahren ist die Vernachlässigung bzw. Berücksichtigung von räumlichen Beziehungen zwischen den Beobachtungswerten. Nichträumliche Indizes messen die Abweichung einer lokalen Messeinheit vom globalen Mittelwert unberücksichtigt von ihrer geografischen Lage, welches als Konzentration definiert wird (z. B. der häufig genutzte Lokalisationsquotient). Allerdings können solche lokalen Raumeinheiten, die Konzentrationen anzeigen, gleichmäßig als isolierte Ereignisse über den Ge-

samtraum verteilt sein (Dispersion), oder sich alternativ in unmittelbarer Nachbarschaft in einer oder mehr Regionen gruppiert anordnen (Clusterbildung). Solch eine regionale Abweichung einer Industrie von ihrem globalen Mittelwert wird als Agglomeration definiert (Arbia 2001; Lafourcade, Mion 2007).

Zur Erfassung solcher regionalen Muster stellen räumliche Autokorrelationsstatistiken wie das Moran's I und das Getis-Ord G geeignete Verfahren dar, die den Einfluss von benachbarten Lokaleinheiten im geografischen Raum messen können (Anselin 1988, 1995; Getis, Ord 1992; Ord, Getis 1995, Formeln 2, 3). Der Raum wird hierbei anhand einer räumlichen Gewichtungsmatrix konzeptionalisiert, welche die Nachbarschaftsbeziehungen der Raumeinheiten zueinander kodiert. Aufbauend auf diesem Raummodell messen die Indizes den Grad der Autokorrelation jeder Raumeinheit in Bezug zu ihren Nachbarn. Das sich ergebende räumliche Muster wird anhand von randomisierten Permutationstest auf statistische Signifikanz geprüft (so genannte Pseudosignifikanzgrade).

Nähere Erläuterungen dieser geostatistischen Methode finden sich bei Anselin (1995) und Smith et al. (2008). Details zum spezifischen Setup der hier vorgestellten Analysen finden sich bei Kies et al. (2009).

Der Vorteil der räumlichen Ökonometrie in der Clusterforschung ist ihr Potenzial für tiefergehende lokale Analysen in echten Raumdimensionen. Eingebettet in Geoinformationssysteme (GIS) stellen sie wirksame Werkzeuge zur visuellen Erkundung großer Datensätze und Identifizierung komplexer Strukturen oder Veränderungsmuster auf der regionalen bis zur lokalen Skala dar. Eine besondere Stärke ist dabei die explizite Ausweisung der statistischen Aussagekraft des Musters, welches die kartografische Darstellung verbessert und es ermöglicht visuell subjektiv erfasste Raumkonzentrationen statistisch zu bestätigen oder abzulehnen.

$$\text{Local Moran's } I \quad I_{i(d)} = x_i \sum_j w_{ij(d)} x_j \quad (2)$$

$$\text{Local } G^* \quad G_{i(d)}^* = \frac{\sum_j w_{ij(d)} x_j}{\sum_j x_j} \quad (3)$$

i, j	Indizes der lokalen Einheiten	d	Schwellenwert der Nachbarschaftsentfernung
x	standardisierter Z-Wert der lokalen Aktivität	w_{ij}	räumliche Gewichtungsmatrix

2.4 Daten und Untersuchungsrahmen

Die Analysen basieren auf einem umfassenden Datensatz der deutschen Beschäftigungsstatistik (BA 2008), welcher die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in allen laut Definition dem Cluster zugehörigen Branchen auf nationaler (Bundesrepublik), regionaler (Bundesländer) und lokaler Ebene (Landkreise) in einer Zeitreihe von 1994 bis 2008 erfasst.

Zuerst werden die Gesamtstruktur des Clusters und vorherrschenden Trends im Kontext der allgemeinen Konjunkturentwicklung analysiert. Zweitens werden regionale Dynamiken der primären holzbearbeitenden Industrien (NACE 20.1 Sägeindustrie und 20.2 Holzwerkstoffindustrie), einem Kernsegment in den regionalen Produktionsketten des Clusters, mittels einer Shift-Share-Analyse über die Bundesländer verglichen und Veränderungen in der Betriebsgrößenstruktur untersucht. Drittens werden räumliche Agglomerationstrends dieser Branchen kartografisch mittels der geostatistischen Clusterindizes erkundet. Zum Schluss werden die Ergebnisse im Lichte struktureller Besonderheiten und Standortfaktoren diskutiert.

3 Ergebnisse

3.1 Struktur des Forstsektors und Beitrag zur Beschäftigung

Der deutsche Forstcluster ist durch eine vielfältige Struktur der drei Teilsektoren Forstwirtschaft, Holzfestmaterial und Zellulose gekennzeichnet (vgl. Tabelle). Die Forstbetriebe, welche das initiale Glied der holzbasierten Produktketten bilden, stellen nur einen geringen Anteil der Beschäftigung im Cluster dar (2%) (Hinweis: NACE 02 umfasst nur Privatforstbetriebe und schließt Staats- und Kommunalforstbetriebe aus, da diese unspezifisch unter der Gruppe „Verwaltung“ erfasst werden). Die Gruppe der Branchen, die Holz als Feststoff nutzen, zählt 400 000 Beschäftigte bzw. 47%. Hierunter stellen die Holzprodukte und die Möbelindustrie mit jeweils 16% die stärksten Segmente dar. Die zellulosebasierten Industrien vereinen über 438 000 Beschäftigte (51%), von denen 307 000 zu dem Bereich Verlage und Druckereien gehören. Der Forstsektor wird von klein- und mittelständischen Unternehmen dominiert: neben einzelnen typisch großindustriellen Branchen, z. B. 20.2 Holzwerkstoffe oder 21.1 Papierherstellung, ist die Mehrheit dieser Industrien durch im Mittel von weniger als 20 Beschäftigten pro Unternehmen gekennzeichnet, in einigen Branchen sogar weniger als fünf Beschäftigte pro Unternehmen (Forstwirtschaft, Handwerk, Handel).

Die aggregierten Summenwerte des Clusters verdeutlichen die makroökonomische Größe des Gesamtsektors. Im Jahr 2008 zählt der Cluster über 857 000 sozialversicherungs-pflichtig Beschäftigte. Davon gehören 96% zum Produzierenden Gewerbe (NACE C-F). Das Verlags- und Druckereiwesen, welches laut der Europäischen Definition zu den forstbasierten Industrien zählen, nimmt mit 36% im Cluster einen großen Anteil ein. Da der unmittelbare Bezug zu Resource Holz dieser nachgelagerten Bereiche fragwürdig ist, wird ebenfalls eine aggregierte Summe exklusive der NACE 22 Branchen ausgewiesen. Nichtsdestotrotz umfasst der dieser Forstcluster im engeren Sinne nicht weniger als 550 000 Beschäftigte.

Die gesamtwirtschaftliche Stellung des Clusters entspricht 3,1% der gesamten Beschäftigung im Jahr 2008 bzw. 9.5% der Beschäftigung im Produzierenden Gewerbe. Ein

Vergleich mit 13 anderen Wirtschaftssektoren stellt diese Zahl in den Kontext (vgl. Abbildung 1). Im Hinblick auf die Arbeitsplätze zeigt der Forstsektor nahezu die gleiche Bedeutung wie die Automobilindustrie, d. h. der gesamte Fahrzeugbau und seine Zulieferer (10,2%). Er ist deutlich größer als z. B. die Nahrungsmittelherstellung (7,6%). Insgesamt nimmt er die sechste Rangposition im Produzierenden Gewerbe ein. Bleibt das Verlags- und Druckereiwesen ausgenommen, so übertrifft der Forstcluster (6,3%) immer noch eine Reihe von Industrien, so u. a. die chemische Industrie (5,2%), die Kunststoffindustrie (4,4%), den Energiesektor (3,0%), die Textilindustrie oder den Bergbau (jeweils unter 2%).

Tabelle:

Struktur der Beschäftigung im Cluster Wald und Holz Deutschland, 2008

- EUROSTAT 2002, Kies et al. 2008, BA 2008, StBA 2009 -

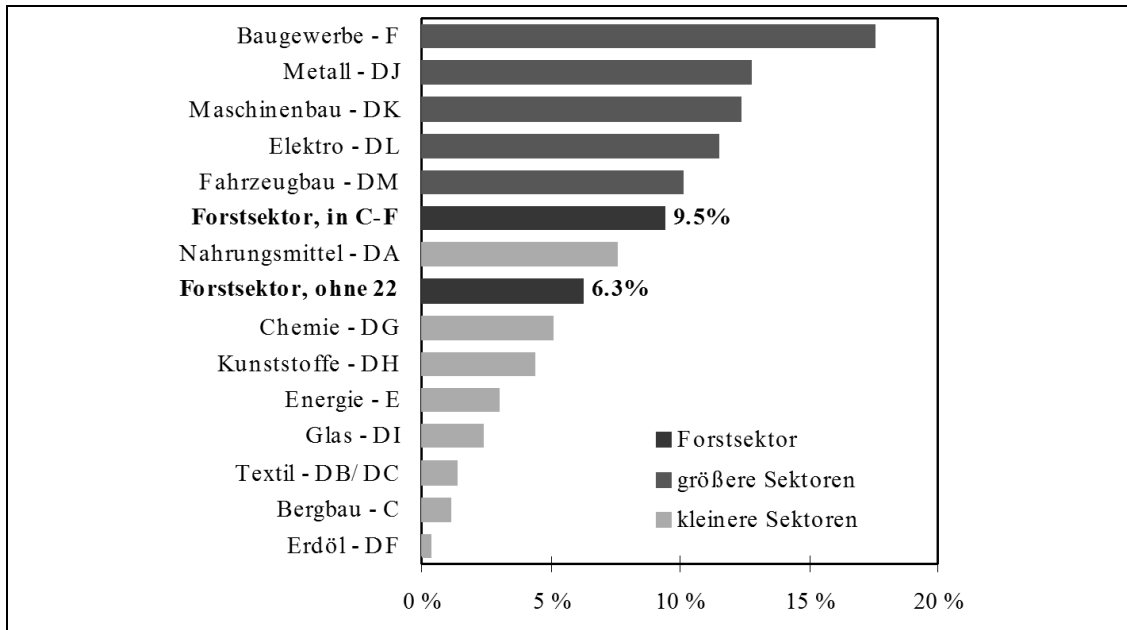
	Wirtschaftszweige (NACE), Teilektoren, summierte Aggregate	Beschäftigte 2008 (1,000) (%)		Beschäftigte pro Unternehmen *
	Forstwirtschaft (02)	18.0	2	3.9
Holz als Festmaterial	Holzprodukte (20)	136.4	16	6.9
	Sägeindustrie (20.1)	29.0	3	8.0
	Holzwerkstoffe (20.2)	15.4	2	53.9
	Holzfertigbau (20.3)	61.5	7	5.6
	Holzpackmittel (20.4)	11.2	1	14.4
	Sonst. Holzprodukte (20.5)	19.3	2	4.8
	Möbel (36.1)	136.8	16	11.7
	Holzhandwerk (45x) ¹	115.4	13	3.0
	Zimmerei (45.22.3)	52.1	6	4.4
	Bautischlerei (45.42)	58.4	7	2.5
	Parkettlegerei (45.43.1)	4.9	1	2.2
	Holzhandel (5x) ²	12.1	1	3.4
	<i>Zwischensumme</i>	400.7	47	5.8
Zellulose	Papierprodukte (21)	131.5	15	48.2
	Papierherstellung (21.1)	54.3	6	85.7
	Papierprodukte (21.2)	77.2	9	37.1
	Papierverwendung (22)	306.9	36	12.1
	Verlage (22.1)	134.7	16	14.0
	Druckereien (22.2)	172.2	20	11.5
	<i>Zwischensumme</i>	438.4	51	20.2
	Gesamtcluster	857.2	100	8.1
	Cluster, im Prod. Gewerbe ³	827.0	96	8.5
	Cluster, exklusive 22	550.3	64	6.9

¹ Aggregat, kein Bestandteil der NACE. ² Aggregat aus 51.53.2 Rohholzgroßhandel, 51.53.3 Großhandel mit Holzprodukten, 52.44.6 Holzeinzelhandel. ³ Ohne die NACE-Klassen 02 und 52x. * Bezieht sich auf die Anzahl der Unternehmen aus der Umsatzsteuerstatistik 2007 (StBA 2009).

Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 1:

Relative Rangposition des deutschen Forstclusters unter anderen Sektoren anhand des Beschäftigungsanteils am gesamten Produzierenden Gewerbe (NACE C-F), 2008



Quelle: Eigene Darstellung.

3.2 Langfristige gesamtdeutsche Beschäftigungstrends

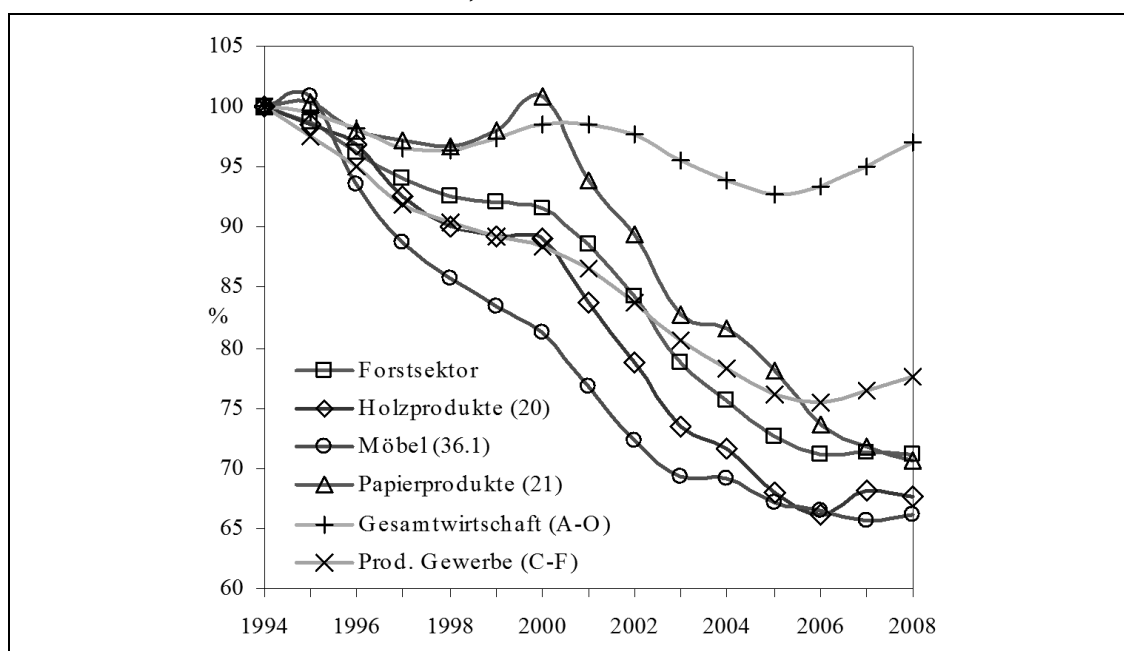
Die Zeitreihenanalyse von 1994 bis 2008 zeigt drei verschiedene Perioden auf (vgl. Abbildung 2). Der frühe Abschnitt 1994 bis 2000 ist geprägt von schwach negativen Trends im Forstcluster und dem Holzindustriesegment, welche der generellen Tendenz im Produzierenden Gewerbe folgt (−12%), während zugleich die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung stagniert (−1%).

Die beiden betrachteten Holz bearbeitenden Industrien weisen gegensätzliche Trends auf: die Sägeindustrie zeigt deutlich stärkere Verluste (−19%), während sich die Holzwerkstoffindustrie leicht positiv entwickelt. Ab dem Jahr 2000 jedoch entwickelt sich der übergeordnete Konjunkturtrend negativ, was zu beträchtlichen Arbeitsplatzverlusten im Forstsektor als Folge der allgemeinen Rezession führt. Über den Zeitraum 2000 bis 2006 verstärkt sich der Beschäftigungsrückgang konstant durch alle Industrien. Die Holzindustrie weist Verluste von über −25% auf, mit vergleichbaren Trends in der Sägeindustrie und der Holzwerkstoffindustrie, welche deutlich stärker als im Produzierenden Gewerbe (−15%) bzw. der Gesamtwirtschaft (−5%) ausgeprägt sind. Nach der gesamtkonjunkturellen Trendwende in 2005 stabilisiert sich diese Abnahme erst wieder zwischen 2006 und 2008: Während der übergeordnete Trend schwach positiv wächst (3 bis 4%), stagnieren der Forstcluster bzw. die untersuchten Holzindustrien.

Die Betrachtung gesamten Betrachtungszeitraumes 1994 bis 2008 veranschaulicht einen anhaltenden, durch ausgeprägte Beschäftigungsverluste gekennzeichneten Strukturwandel im Forstsektor (vgl. Abbildung 2). Einen starken Beschäftigungsrückgang in absoluten und relativen Zahlen verzeichnet das Holzindustriesegment ($-65\,000$, -32%). Dies geht mit einer deutlichen Abnahme der Unternehmenszahl einher ($-5\,500$, -22%), was auf starke Wettbewerbskonkurrenz und Konzentrationsprozesse hinweist. Die Sägeindustrie verliert über $-1\,000$ Unternehmen (-23%), nahezu $-15\,000$ Beschäftigte (-34%) und die mittlere Anzahl der Beschäftigten pro Unternehmen nimmt ab (1994: 9,3; 2008: 8,0; -14%). Die Holzwerkstoffindustrie schrumpft nur unbedeutend bei den Unternehmen (-29 , -9%), doch beträchtlich bei den Beschäftigten ($-6\,400$, -29%). Eine deutliche Verringerung der mittleren Beschäftigtenzahl pro Unternehmen kennzeichnet die kontinuierliche Konzentration und technologischen Rationalisierungen in dieser Branche (1994: 69,3; 2008: 54,8; -21%). Die dargelegten Trends in der holzbasierten Beschäftigung übertrifft die gesamtwirtschaftliche Entwicklung deutlich (-3%), können jedoch teilweise auf generelle Tendenzen im Produzierenden Gewerbe zurückgeführt werden (-22%).

Abbildung 2:

Globale Beschäftigungstrends im Cluster Wald und Holz und den primären holzbearbeitenden Industrien in Deutschland, 1994 bis 2008



Hinweis: 1994 = 100. Klassifikationssprung von NACE 1970 zu NACE Rev. 1.1. Daten für 1994 bis 1999 wurden zur besseren Vergleichbarkeit geringfügig reskaliert.

Quelle: Eigene Darstellung.

3.3 Divergierende Regionaltrends in den holzbearbeitenden Industrien

Die regionale Shift-Share-Analyse identifiziert ausgeprägte regionale Divergenzen in den primären Holz bearbeitenden Industrien (vgl. Abbildung 3). Die Methode differenziert die Beschäftigungsentwicklung (Gesamtshift) in konjunkturell, branchenstrukturell sowie standörtlich bedingte Trendanteile. Es zeigt sich insgesamt nur ein geringer konjunktureller Einfluss. Die Strukturkomponente reflektiert neben den branchenspezifischen Trends außerdem die Größe einer regionalen Industrie und ermöglicht so Strukturvergleiche zwischen den Bundesländern. Die Standortkomponente ist die ausschlaggebende Größe, welche einen positiven oder negativen Einfluss auf die Gesamtveränderung darstellen kann. Im positiven Fall schwächt sie die entsprechend der branchenspezifischen bzw. konjunkturellen Trends zu erwartende Abnahme ab oder kehrt sie in einen positiven Wachstumswert um. Im negativen Fall verstärkt sie den Beschäftigtenrückgang in einer Region. Somit hebt die Standortkomponente diejenigen Bundesländer hervor, die aufgrund von standörtlichen Vor- bzw. Nachteilen Beschäftigte hinzugewinnen bzw. verlieren.

Die Sägeindustrie (vgl. Abbildung 3a) zeigt den größten Rückgang von rund –5 500 Beschäftigten in Bayern. Bemerkenswerterweise verliert die etwa gleich große baden-württembergische Sägeindustrie (vgl. Strukturkomponente) aufgrund einer positiven Standortkomponente nur –3 200 Beschäftigte. Somit ist der dortige Beschäftigtenrückgang etwas geringer als der in Nordrhein-Westfalen bzw. etwas größer als der in Hessen, welcher durch den größten Gesamtshift von –63% und der stärksten Standortkomponente charakterisiert ist. Positive Entwicklungen, die allerdings vergleichsweise schwach ausgeprägt sind, sind in Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern zu identifizieren. Eine Ausnahme stellt Thüringen mit einem Zuwachs von +300 bzw. 25% dar.

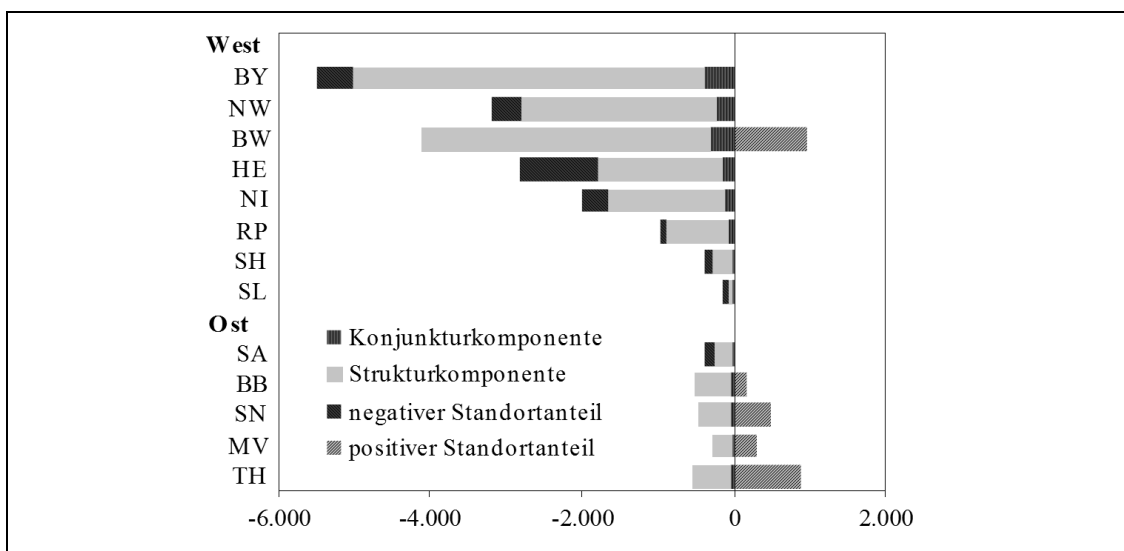
Die Holzwerkstoffindustrie (vgl. Abbildung 3b) zeigt ein noch kontrastreicherer Bild der Regionaltrends. Nordrhein-Westfalen ist hier das größte Bundesland (2008: +5 700, 38% der gesamten Branche) und verliert –1 800 bzw. –28% synchron zum Branchentrend (insignifikante Standortkomponente). Vergleichbar verliert Bayern ebenfalls –1 800, was hier jedoch –57% ausmacht und ausgeprägte Standortnachteile nahelegt (Standortkomponente –1 000). Positive Standortkomponenten mit deutlichem Einfluss auf den Gesamtshift sind in Schleswig-Holstein, Thüringen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt zu erkennen. In Sachsen verdreifacht sich die Beschäftigung (+750 bzw. 350%), was ausschließlich einen standörtlichen Effekt darstellt.

Die Shift-Share-Analyse der Bundesländer weist auf gegenläufige Beschäftigungstendenzen in West- und Ostdeutschland nach. Ein ähnliches Muster kennzeichnet beide betrachtete Branchen: Obwohl der Großteil dieser Industrien in den westlichen Bundesländern angesiedelt ist, kommt es nur in den östlichen Bundesländern aufgrund von regionalen Standortbedingungen zu einer Beschäftigungszunahme.

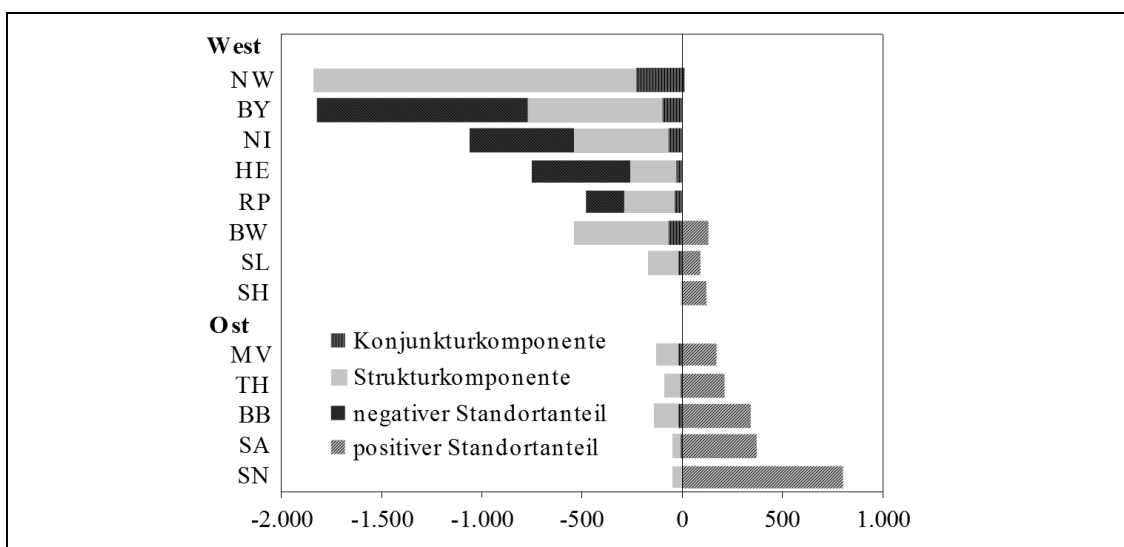
Abbildung 3:

Regionale Shifts der Beschäftigung von primären holzbearbeitenden Industrien nach deutschen Bundesländern, 1994 bis 2008

a) Sägeindustrie (NACE 20.1)



b) Holzwerkstoffindustrie (NACE 20.2)



ISO-Abkürzungen für die Bundesländer: BB = Brandenburg, BY = Bayern, BW = Baden-Württemberg, HE = Hessen, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SA = Sachsen-Anhalt, SH = Schleswig-Holstein, SL = Saarland, SN = Sachsen, TH = Thüringen. Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen sind aufgrund der geringen Größe nicht berücksichtigt.

Quelle: Eigene Darstellung.

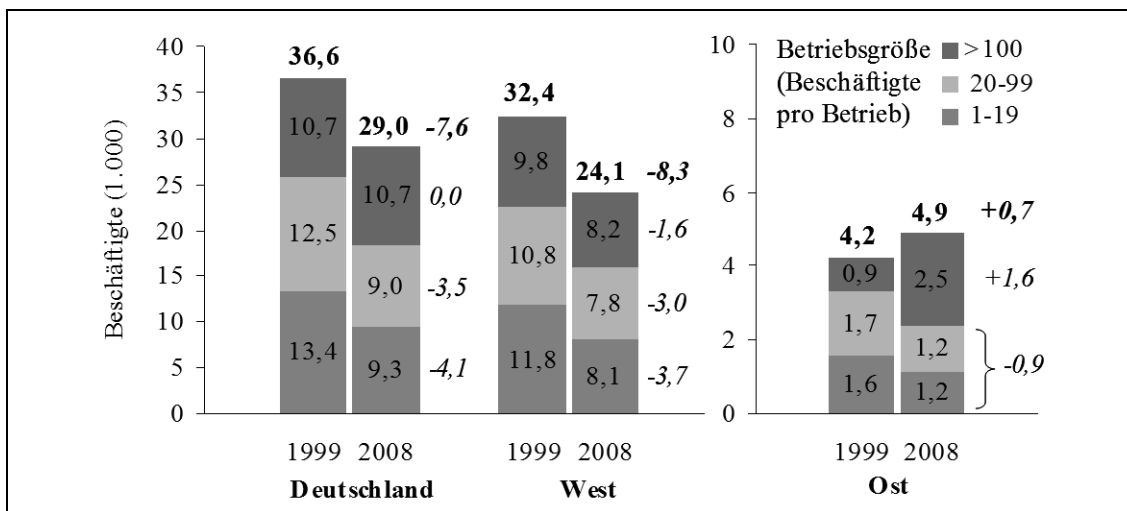
Die Gesamtveränderung und Standortkomponente ausgedrückt als prozentuale Abweichung im Bezug zum Startjahr weist einen regionalen Stärkegrad dieser gegenläufigen Trends aus. Im Untersuchungszeitraum 1994 bis 2008 verlieren die West-Bundesländer über -18 000 Beschäftigte in der Sägeindustrie und rund -6 300 Beschäftigte in der

Holzwerkstoffindustrie. Insgesamt summieren sich die Arbeitsplatzverluste somit auf –24 000 bzw. –40%. Die Standortbedingungen spielen dabei eine große Rolle in der Sägeindustrie (–36%), aber eine deutlich geringere Rolle in der Holzwerkstoffindustrie (–10%). Demgegenüber beziffern sich die Beschäftigtenzuwächse in Ostdeutschland auf kaum mehr als +1 000 zusätzliche Arbeitsplätze (+14%). Sie reflektieren eine moderate Gesamtveränderung in der Sägeindustrie von –7% bzw. einen starken Zuwachs in der Holzwerkstoffindustrie (+71%). Die Standortkomponente war hierbei zu 35% in der Sägeindustrie und zu 95% in der Holzwerkstoffindustrie ausschlaggebend.

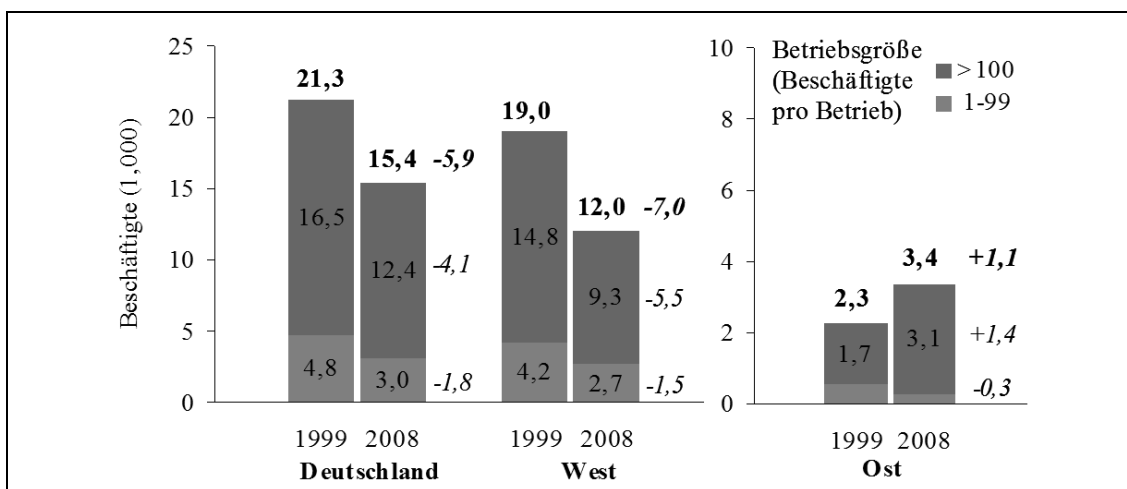
Abbildung 4:

Regionale Veränderung der Größenstruktur in den primären holzbearbeitenden Industrien in Deutschland, 1999 bis 2008

a) Sägeindustrie (NACE 20.1)



b) Holzwerkstoffindustrie (NACE 20.2)



Erläuterung: Beschäftigte pro Betriebsgrößenklasse: Gesamtsummen in fett, Veränderung in kursiv. Alle deutschen Flächenbundesländer und Stadtstaaten sind berücksichtigt. Basiert auf gerundeten Zahlen auf der 1 000-Skala.

Quelle: Eigene Darstellung.

Eine weitergehende Analyse der Ost-West-Trends belegt außerdem regional unterschiedliche Veränderungen in der Größenstruktur (vgl. Abbildung 4). Die hier untersuchte Datensatz des Zeitraumes 1999 bis 2008 (frühere Jahre nicht vergleichbar) wurde in drei Betriebsgrößenklassen klein (ein bis neun Beschäftigte pro Betrieb), mittel (20 bis 99) und groß (größer gleich 100) eingeteilt. Es ist zu beachten, dass Größenklassen in Zeitreihen spezielle Trends darstellen, da die Untersuchungsobjekte über den Zeitraum hinweg ihre Zugehörigkeit zu einer Klasse wechseln können.

Der Rückgang der Beschäftigung in der deutschen Sägeindustrie (vgl. Abbildung 4a) findet vor allem in den mittleren (−3 500, −28%) und den kleinen Betrieben statt (−4 100, −31%), während die Beschäftigungszahl in den großen Betrieben konstant bleibt. Die Strukturveränderung beträgt acht Prozentpunkte Anteilsgewinn an der Gesamtbeschäftigung in der Branche durch die Großbetriebe (1999: 29%, 2008: 37%). In den Bundesländern im Westen entwickelt sich die Abnahme etwas homogener über die Größenklassen, da Großbetriebe hier auch Beschäftigte verlieren (−1 600, −16%). Im Gegensatz dazu zeigt sich im Osten ein bemerkenswerter Strukturwandel: Die Beschäftigung in den kleinen und mittleren Betrieben nimmt um −900 oder −27% ab, während die Großbetriebe um +1 600 bzw. +178% zuwachsen und auf 51% Gesamtanteil kommen. Insgesamt betrachtet beziffert sich der Gesamtshift auf einen effektiven Zuwachs von +700 Arbeitsplätzen (+16%) im Osten gegenüber einem Verlust von −8 300 Arbeitsplätzen (−26%) im Westen.

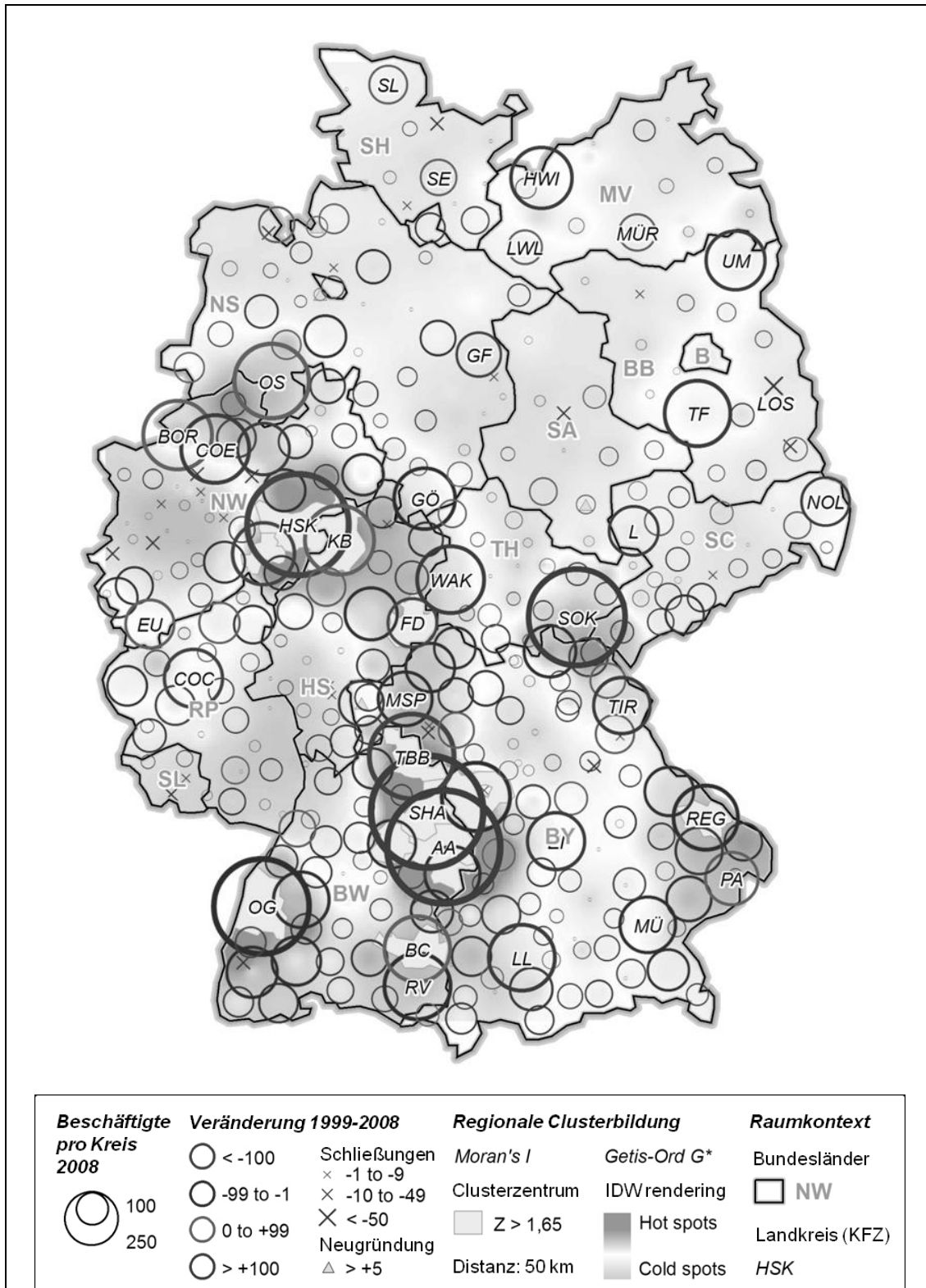
Die Holzwerkstoffindustrie zeigt ähnliche Größenstrukturrends (vgl. Abbildung 4b). Wiederum wird ein beträchtlicher Beschäftigtenrückgang im Westen von −7 000 (−37%) nicht durch ein moderates Wachstum von +1 100 (+49%) im Osten aufgefangen. Der Rückgang im Westen betrifft alle Größensegmente, während im Osten deutlich stärkere Verluste in kleinen Betrieben (−300, −50%) und Zugewinne in Großbetrieben (+1 400, +79%) zu verzeichnen sind. In der Konsequenz sind 2008 die Kleinbetriebe im Osten fast verschwunden, da Beschäftigte in Großbetrieben mit 92% deutlich dominieren.

3.4 Regionale Beschäftigungscluster im geografischen Raum

Die explorative räumliche Datenanalyse liefert detaillierte Karten der räumlichen Verteilung, Trends und regionaler Clusterbildung in der holzbasierten Beschäftigung (vgl. Abbildungen 5 und 6). Das kartografische Design umfasst folgende thematische Ebenen: Die Beschäftigung nach Landkreisen in absoluten Zahlen ist als proportionales Kreissymbol kartiert. Kreise mit herausragenden Konzentrationen sind mit der Kfz-Abkürzung benannt. Ein abgestuftes Farbschema unterscheidet zwischen wachsenden und abnehmenden Standorten (Zeitreihe 1999 bis 2008, da frühere Jahre nicht auf Kreisebene verfügbar sind). Standortschließungen (keine Beschäftigten im Jahr 2008) und Neugründungen (keine Beschäftigten im Jahr 1999) in diesem Zeitraum sind durch gesonderte Symbole ausgewiesen. Der lokale Moran's-I-Index kartiert statistisch signifikante Zentren von Regionalclustern, welche Gruppen von benachbarten Landkreisen mit außer-

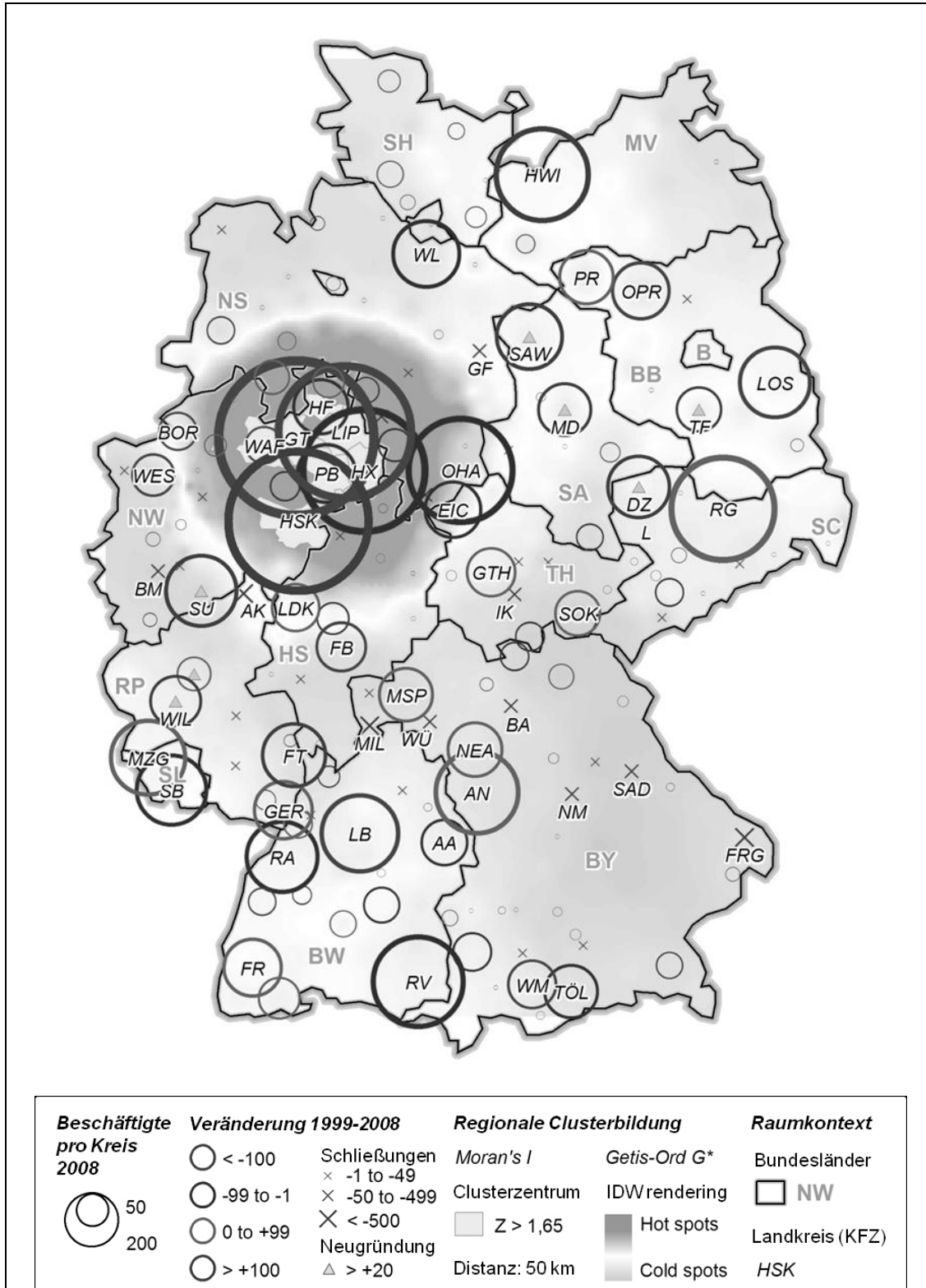
Abbildung 5:

Regionalcluster in der deutschen Sägeindustrie (NACE 20.1), 1999 bis 2008



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 6:
Regionalcluster in der deutschen Holzwerkstoffindustrie (NACE 20.2), 1999 bis 2008



Quelle: Eigene Darstellung.

ordentlich hohen Beschäftigungszahlen umfassen (Agglomerationen). Der lokale Getis-Ord- G_i^* -Index ist als räumliche Trendoberfläche visualisiert (Interpolation anhand inverser Distanzgewichtung), welche „leere“ (*coldspots*) und verdichtete Agglomerationsregionen (*hotspots*) hervorhebt. Beide Branchen zeigen ausgeprägte, spezifische Agglomerationsmuster.

Die Sägeindustrie (vgl. Abbildung 5) lässt eine Anzahl von Clustern erkennen, die sich über die Bundesrepublik verteilen, jedoch vor allem in den Grenzregionen der Bundesländer angesiedelt sind. Die größte Agglomeration mit 3 300 Beschäftigten (12% der gesamten Branche) erstreckt sich über sechs benachbarte Landkreise im östlichen Baden-Württemberg im Raum Schwaben um die zentralen Kreise Schwäbisch-Hall (SHA) und Ostalbkreis (AA). Weitere signifikante Agglomerationen finden sich im westlichen Baden-Württemberg in der Schwarzwaldregion um den Ortenaukreis (OG), in Nordrhein-Westfalen im Sauerland um den Hochsauerlandkreis (HSK) und im östlichen Bayern im Gebiet Niederbayern um den Stadtkreis Regensburg (REG).

In den östlichen Bundesländern, wo die Struktur von einzelnen Großsägewerken an strategisch gewählten Standorten dominiert wird, z. B. in Mecklenburg-Vorpommern am Ostsee-Holzhafen in Wismar (HWI) oder in nächster Nähe zur polnischen Grenze, kommen nur lokale Konzentrationen innerhalb einzelner Landkreise vor. Diese Standorte zeigen alle Wachstumswerte, während die großen Arbeitsplatzverluste deutlich sichtbar vor allem im Westen stattfinden (negative *hotspots* sind u. a. Schwarzwald, Unterfranken, Niederbayern).

Daneben ist ein anderes Muster zu beobachten: deutschlandweit sind an mehreren Standorten große Konzentrationen mit positivem Trend zu erkennen, während in deren unmittelbaren Nachbarschaft kleinere Standorte schrumpfen oder verschwinden, so z. B. in Nordrhein-Westfalen Borken (BOR) und Coesfeld (COE), in Niedersachsen Osnabrück (OS), in Brandenburg Teltow-Fläming (TF), in Thüringen Saale-Orla-Kreis (SOK) sowie in Baden-Württemberg Schwäbisch-Hall (SHA) und Ostalbkreis (AA).

Die Holzwerkstoffindustrie (vgl. Abbildung 6) zeigt den stärksten Agglomerationstrend der deutschen Holzindustrien. Die Beschäftigung ist größtenteils in einer einzigen, sieben Landkreise umfassenden Region in Nordrhein-Westfalen (Ostwestfalen und Sauerland) angesiedelt, in der mehr als 5 000 Beschäftigte bzw. 30% der Branche konzentriert sind. Daneben finden sich in den anderen Bundesländern zahlreiche, weitgehend isolierte Standorte von deutlich geringerer Größe, die jedoch von großer Bedeutung sein können, so z. B. in Mecklenburg-Vorpommern der Standort Wismar (HWI) oder in Sachsen der ehemalige Landkreis Riesa-Großenhain (RG, heute Meißen).

Während die Beschäftigung im nordrhein-westfälischen Regionalcluster bis auf den Hochsauerlandkreis beträchtliche Verluste aufweist, zeigen alle anderen Standorte, ausgenommen Baden-Württemberg, moderate bis deutliche Wachstumstrends. Erneut ist das räumliche Muster von Standorten der Kategorie „groß und wachsend“ gegenüber

„klein und (ver-)schwindend“ erkennbar. Zahlreiche Standorte, vor allem in Bayern, verschwanden seit 1999 komplett von der Karte. Andererseits kam es zu zahlreichen Standortneugründungen in Ostdeutschland.

4 Diskussion

4.1 Ein unterschätzter Sektor mit Zukunftschancen

Das EU-Konzept eines forstbasierten Sektors, der auf die gemeinsame Rohstoffbasis Holz begründet ist, unterscheidet sich deutlich von dem anderer Wirtschaftssektoren, die im Allgemeinen eine Gruppe ähnlicher Endprodukte vereinen und als solche in der amtlichen Statistik-Klassifikation manifestiert sind (z. B. die Automobilindustrie, die ihre Zuliefererbranchen mit einschließt). Obwohl die hier vorgestellte Definition nur einen Teil der tatsächlichen Komplexität des Cluster Wald und Holz einschließt (z. B. deutliche Untererfassung von Forstwirtschaft und Holzhandwerk sowie keine Berücksichtigung von Nichtholzprodukten und -dienstleistungen), so liefert sie doch ein vollständigeres Abbild, als in Forstsektorstudien bisher üblich. Durch die Einbeziehung der kleinstrukturierten Holzhandwerks- und Holzhandelsbranchen erweitert sie die EU-Konzeption, ohne die Benchmarking-Eigenschaften des NACE- Referenzsystems aufzugeben. Die Berechnung der volkswirtschaftlichen Kennzahlen zur Größe des Forstsektors wird so aus der amtlichen Statistik heraus möglich und erlaubt eine direkte Einordnung dieser in den allgemeinen Wirtschaftskontext.

Das Ziel dieses volkswirtschaftlichen Benchmarkings des deutschen Cluster Wald und Holz ist es, seine relative Position gegenüber anderen „bedeutenden“ Sektoren herauszustellen, die sehr viel mehr im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses stehen. Die Kennzahlen zur unterschätzten Größe und Bedeutung des Forstsektors u. a. auch im regionalen Kontext sind für Industrievertreter und politische Entscheidungsträger selten verfügbar und zugänglich. Einerseits kann dies mit dem verzerrten Abbild des Forstsektors in der amtlichen Statistik, d. h. der separaten Zuordnung der holzbasierten Industrien zu unterschiedlichen NACE-Abschnitten, begründet werden. Andererseits ist auch ein fehlendes Verständnis und Bewusstsein für die Belange des gesamten Forstsektors innerhalb der betreffenden Branchen selbst zu verzeichnen, welches sich in einem schlecht informierten Image, einer schwach entwickelten branchenübergreifenden Organisation und wenig nennenswerter gemeinsamer Interessenvertretung in Politik, Medien und der Öffentlichkeit widerspiegelt – im Gegensatz zu führenden, in der politischen Wahrnehmung dominierenden Wirtschaftsbereichen.

Zuerst ist festzuhalten, dass der Forstsektor bereits heute eine etablierte, nicht zu vernachlässigende Größe auf dem nationalen und regionalen Arbeitsmarkt darstellt und ihm darüber hinaus eine besondere Bedeutung im ländlichen Raum zukommt. Dies trägt eine wichtige sozioökonomische Perspektive zur Debatte um die nachhaltige Ent-

wicklung von regionalen Biomasse-Ressourcen für stoffliche und energetische Nutzung im Kontext des globalen Wandels bei. Anders als andere Sektoren umfasst der Forstsektor Produktionsketten von der ländlich gebundenen Primärproduktion bis hin zu vielfältigen Endprodukten und Verwendungszwecke, die sich zu hochmodernen, technologisch fortschrittlichen und umweltfreundlichen Industrien entwickelt haben (z. B. Holzbau, Dendroenergie, Papierrecycling).

Zweitens basiert dieser Sektor auf einer regional nachhaltig verfügbaren, natürlichen Ressource (Deutschland verfügt über die größten Holzvorräte Europas gemessen am absoluten Volumen), die per se in langfristigen Produktionszyklen bewirtschaftet wird, was eine entscheidende Stärke zur Erlangung einer größeren Autonomie von internationalen Stoff- und Energieimporten ist. In Zeiten wachsender Konkurrenz und unvorhersehbarer Fluktuation auf den globalisierten Märkten für Finanzen, Energie und Arbeitskräfte bietet der Cluster Wald und Holz so beträchtliche Stärken und Chancen für eine nachhaltige Regionalentwicklung. Eine Clusteranalyse des Forstsektors kann in dieser Hinsicht essentielle Grundlageninformation zum Verständnis und zur Formierung eines allgemein unterschätzten, noch stark fragmentierten Wirtschaftsbereiches liefern und so die Mobilisierung von politischer Unterstützung und Aufmerksamkeit in der Gesellschaft für die Zukunftschancen des Sektors stärken.

4.2 Regionaler Strukturwandel und die Rolle von Bundessubventionen

Der nationale Forstcluster und im Besonderen die primären holzbearbeitenden Industrien zeigen einen ausgeprägten Beschäftigungsrückgang innerhalb des vergangenen Jahrzehntes, der durch die allgemeinwirtschaftliche Rezession und brancheninterne Konzentrationsprozesse bedingt wird. Dieser Forschungsbeitrag dokumentiert einen massiven, anhaltenden Strukturwandel, der sich in einem unverhältnismäßig stärkeren Rückgang gegenüber der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung manifestiert und durch gegenläufige Trends in Ost- und Westdeutschland bzw. in Groß- und Kleinbetrieben gekennzeichnet ist. Beschäftigungszuwächse finden im Forstsektor vor allem in den ostdeutschen Ländern statt, die mehr als 15 Jahre nach der Vereinigung Deutschlands weiterhin einen geringen Grad der Industrialisierung und mit die höchsten Arbeitslosenzahlen aufweisen. Die beobachteten Trends sind primär ein Ausdruck des regionalen Umfeldes, d. h. dem Vorhandensein von positiven Standortbedingungen in diesen Bundesländern. Es ist davon auszugehen, dass Subventionen für Industrieansiedlungen, niedrige Lohnkosten, Grundstückspreise und infrastrukturelle Vorteile entscheidende Faktoren von Belang sind, die ursächlich für die gegenläufigen Beschäftigungstrends innerhalb Deutschlands sind (Klein et al. 2009a).

Besonders die finanzielle Unterstützung in Form von Subventionen durch die Bundesregierung im Zuge der deutschen Vereinigungspolitik zielte auf eine Anregung von ökonomischer Aktivität ab. Zahlreiche Unternehmen machten Gebrauch von diesen Subventionen, um in neue Geschäftsmöglichkeiten zu investieren und/oder Teile ihrer Produktion

nach Ostdeutschland zu verlagern (Eickelpasch, Pfeiffer 2006). Es ist bekannt, dass eine Anzahl von Großunternehmen der Holzindustrie subventioniert wurden (z. B. MWAT 2006), allerdings kann keine statistische Korrelation zu diesem Faktor geprüft werden, da detaillierte Informationen zu Subventionen dem Schutz von Privatrechten unterliegen.

Nichtsdestotrotz kann angesichts des überproportionalen Rückganges im Forstsektor schlussgefolgert werden, dass die Bundessubventionen keine effektiven Beschäftigungszuwächse oder -stabilisierungen erzielen konnten. Wenn überhaupt, so haben sie zu einer Verlagerung der Beschäftigung in die ostdeutschen Bundesländer und dort zu einem schwachen Wachstum geführt, welches die rapide Abnahme im Westen Deutschlands nicht kompensieren konnte. Besonders vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse, die im Kontext eines harschen Strukturwandels und Konkurrenz Wettbewerbs in der Holzindustrie betrachtet werden müssen, verliert die Begründung von finanziellen Beihilfen für Großbetriebe aus steuerfinanzierten Bundessubventionen aus volkswirtschaftlicher Sicht ihre Legitimität.

Subventionierte Neuinvestitionen in der ostdeutschen Holzindustrie wurden oftmals zur Neugründung von technisch hochentwickelten und rationalisierten Standorten mit großen Verarbeitungskapazitäten eingesetzt. Dies führte zu einer Doppelstruktur der Holzindustrie, die durch einige wenige Großunternehmen gegenüber vielen traditionell kleinstrukturierten Unternehmen gekennzeichnet ist, deren größte Probleme eine geringe Kapitalausstattung, geringe Innovationskapazitäten und hoher Anpassungsdruck darstellen (Krätke, Scheuplein 2001). Dieser anhaltende Struktur- und Technikwandel in den Holzverarbeitenden Gewerben kann als allgemeiner Trend in der globalisierten Marktwirtschaft aufgefasst werden (Sowlati, Vahid 2006), doch bleibt es sehr fragwürdig, ob derartige Investitionen in hochtechnisierte, wenig arbeitskraftintensive Großbetriebe sinnvollerweise durch Bundessubventionen kofinanziert werden sollten, die vor allem auch auf einen Arbeitslosenabbau abzielen.

4.3 Belege für holzbasierte Cluster und die Rolle von Standortfaktoren

Die geostatistische Analyse stellt ein effizientes Werkzeug dar, um holzbasierte Industriecluster im geografischen Raum genau zu lokalisieren und deren äußerst komplexe und variable Verteilungsmuster aufzudecken. Bemerkenswert hierbei ist, dass die Analyse unabhängig von starr vorgegebenen Verwaltungsgrenzen erfolgt (z. B. Bundesländern oder Regierungsbezirken), was eine präzise Lokalisierung und Abgrenzung ermöglicht, und dass sie geostatistische Indizien und Belege für die bislang nur deskriptiven Hinweise auf sektorale Clustern in den deutschen Holzindustrien liefern (Hazley 2000; Mantau et al. 2002; Litzenberger 2007).

Die herausstechenden Cluster entsprechen bekannten Schwerpunktregionen von großen Verarbeitungskapazitäten der Holzindustrie, doch wurde bislang deren Beitrag zur regionalen Beschäftigung nicht explizit dargelegt. Die kartierten Regionen belegen den sub-

stanzialen Beitrag des Forstsektors zur regionalen und ruralen Ökonomie, eine Aussage, die in der Literatur bisher weitestgehend hypothetisch erfolgte. Tatsächlich kann der Forstsektor jedoch, wie Kies et. al. (2009) aufzeigen, sogar eine führende Position in der Regionalwirtschaft einnehmen und bis zu fast 20% der Beschäftigung in einigen deutschen Landkreisen einnehmen, was eine entscheidende Abweichung vom bundesweiten Mittelwert von 3% darstellt.

Beachtenswert ist die beträchtliche Varianz in der räumlichen Ausdehnung der vorgefundenen Agglomerationen. Die vornehmlich kleinstrukturierte Sägeindustrie ist charakterisiert durch eine Anzahl von kleineren, stärker disjunkten Agglomerationen. Im Gegensatz dazu existieren in der Holzwerkstoffindustrie nur einige, obgleich größere Cluster, die eine stärkere Konzentration und größeren Einfluss auf regionale Beschäftigung und Rohstoffbeschaffung für den Produktionsprozess nahelegen (z. B. Rohholz und Holzhalbwaren).

Räumliche Clusterung von Wirtschaftsbranchen im Allgemeinen (Porter 2000) und von Holzindustrien im Besonderen (Young et al. 2007; Aguilar et al. 2009) wird generell mit dem Einfluss von Standortfaktoren in Verbindung gebracht. Während der Reduzierung von Transportkosten traditionell eine Schlüsselrolle bei der Ansiedlung von rohstoffabhängigen Industrien in Nähe zu ihrer Rohstoffbasis zugesprochen wurde, ist heute allgemein anerkannt, dass ein Industriestandort durch eine komplexe Vielzahl von Faktoren determiniert wird, wie z. B. Naturraumausstattung, Kosten und Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte, Infrastruktur und Marktanbindung zu Ballungsräumen, Regionalpolitik, technischer Fortschritt und nicht zuletzt schlicht die Geschäftsfähigkeiten der lokalen Unternehmer.

Neuere Forschung stellt die Bedeutung von zentrifugalen (dispersiven) Kräften wie z. B. ein unerwünschter Wettbewerb um die Rohstoffversorgung in den primären Holzbearbeitenden Industrien heraus (Aguilar 2008). Dieser Faktor erscheint plausibel eine Triebkraft hinter den identifizierten Agglomerationsmustern in Deutschland, besonders in der Sägeindustrie zu sein, die deutlich regional voneinander getrennte Zentren erkennen lässt. In Westdeutschland hat sich über Jahrzehnte ein eigenständiges Verteilungsmuster großer Agglomerationen entwickelt, die sich über mehrere benachbarte Landkreise erstrecken. Demgegenüber sind in Ostdeutschland, wo die Holzindustrie seit der deutschen Vereinigung von 1990 neu entstand, nur lokale Konzentrationsstandorte einzelner Betriebe mit großen Verarbeitungskapazitäten vorzufinden. Zweitens visualisiert das erkennbare Trendmuster anschaulich den harschen Verdrängungswettbewerb in den holzbearbeitenden Industrien, bei dem Großbetriebsstandorte ein Wachstum von angrenzenden kleinstrukturierten Standorten verhindern.

Die ausschlaggebenden Hintergründe, welche die Entstehung von holzbasierten Regionalclustern bedingen, sind von großem Interesse für die weitere Forschung. Neben üblicherweise berücksichtigten Faktoren von Clusterformationen spielt zweifelsohne die regionale Verfügbarkeit von Wald und Holzressourcen eine Schlüsselrolle in diesem rohstoff-

basierten Sektor. Jedoch wurde deren Beziehung zu den Holzindustriestandorten und der Beschäftigung noch nicht nähergehend aus regionalräumlicher Sicht untersucht. Letzten Endes sind weitergehende Einblicke in die holzbasierte Wertschöpfung und deren Beschäftigungseffekte auch notwendig, um die Debatte um eine verstärkte Holzmobiliarisierung zu versachlichen, welche, wie Hagemann et al. (2009) darlegen, nicht zwingenderweise ein Beschäftigungswachstum nach sich zieht.

4.4 Schlussfolgerung und Danksagung

Zum Schluss ist festzuhalten, dass dieser Forschungsbeitrag erprobte Verfahren und Fallstudienresultate aus erster Hand zur ökonometrischen Untersuchung des Cluster Wald und Holz vorstellt. Er verschafft einen näheren Einblick in die raumbezogene Dimension des Forstsektors hinsichtlich Größe, Dichte und Dynamik im geografischen Raum. Als Forschungsansatz, welcher standardisiertes Wissen zur Beschäftigung in holzbasierten Wirtschaftszweigen generiert, kann er somit als geeignete Komponente für ein Bewertungsschema der sozioökonomischen Nachhaltigkeit im Forstsektor in Betracht gezogen werden und so dazu beitragen, existierende Berichtssysteme, die häufig auf unterschätzenden Zahlen fußen, zu verbessern. Die Annäherung an ein stärker verallgemeinerbares Verständnis des Cluster Wald und Holz bedarf einer größeren Übertragbarkeit der Forschungs- und Berichtsmethodiken. Konsistenz und Skalierbarkeit der Clusteranalyseansätze stellen daher essentielle Anforderungen an die diesbezügliche weitergehende Forschung dar, die unterstützendes Wissen zum Clustermanagement und Regionalentwicklung beitragen kann.

Die Autoren bedanken sich bei zwei anonymen Gutachtern für die wertvollen Kommentare. Sie danken außerdem den Mitarbeitern der Bundesagentur für Arbeit für die vielen Hintergrundinformationen zu den statistischen Informationssystemen. Die Forschung wurde finanziell unterstützt von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen.

Literaturverzeichnis

- Abt, K. J.; Winter, S.; Hugget, R. J. (2002): Local Economic Impacts of Forests, in: D. N. Wear, J. G. Greis (eds), Southern Forest Resource Assessment. General Technical Report, SRS-53. United States Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station: Asheville, NC, 239-267.
- Aguilar, F. (2008): Effect of Centrifugal Forces on Cluster Patterns in the Softwood Lumber Industry of the United States, in: *For. Sci.* Vol. 54 (4), 242-249.
- Aguilar, F.; Bratkovich, S.; Fernholz, K.; Garrard, A.; Grala, R.; Leightley, L.; Martin, W.; Munn, I. (2009): The Status of and Opportunities for Business Clustering Within the Forest Products Sector in the U.S. Full Report and Appendices. U.S. Endowment for Forestry and Communities, Inc.
- Anselin, L. (1988): *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer: Dordrecht.
- Anselin, L. (1995): Local Indicators of Spatial Association – LISA, in: *Geogr. Anal.* Vol. 27 (2), 93-115.
- Arbia, G. (2001): The Role of Spatial Effects in the Empirical Analysis of Regional Concentration, in: *J. Geogr. Sys.* 3, 271-281.
- Aruna, P. B.; Cabbage, F.; Lee, K. J.; Redmond, C. (1997): Regional Economic Contributions of the Forest-based Industries in the South, in: *For. Prod. J.*, Vol. 47 (7-8), 35-45.
- BA – Bundesagentur für Arbeit (2008): Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Datenabfrage auf Anfrage. Nürnberg.
- Becker, G.; Coleman, E.; Hetsch, S.; Kazemi, Y.; Prins, K. (2007): Mobilizing Wood Resources. Can Europe's Forests Satisfy the Increasing Demand for Raw Material and Energy under Sustainable Forest Management? Background Paper for the UNECE-Workshop, 11-12 January 2007, Geneva. <<http://www.unece.org/trade/timber/workshops/2007/wmw/mobilisingwood.htm>> Apr 2007.
- Blombäck, P.; Poschen, P.; Lövgren, M. (2003): Employment Trends and Prospects in the European Forest Sector. Geneva Timber and Forest Discussion Paper ECE/TIM/DP/29. United Nations Economic Commission for Europe: Geneva.
- BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2008): Cluster Forst und Holz. Bundesweite Clusterstudie des BMELV im Rahmen der „Charta für Holz“. Sonderdruck. Berlin.
- BUWAL – Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (2004): Branchenprofil der Wald- und Holzwirtschaft 2001. Umwelt-Materialien 187. Bern.
- CEBR – Centre for Economics and Business Research (2006): The Economic Contribution of the Forest Industries to the UK Economy. A Report for ConFor and the Forestry Commission. London.
- Dieter, M.; Thoroë, C. (2003): Forst- und Holzwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland nach neuer europäischer Sektorenabgrenzung. *Forstwiss. Cent.bl.* 122, 138-151.

- Dinc, M.; Haynes, K.; Quiansheng, L. (1998): A Comparative Evaluation of Shift-share Models and their Extensions. *Australa*, in: *J. Reg. Stud.*, Vol. 4 (2), 275-302.
- Eder, A.; Hogl, K.; Schwarzbauer, P. (2004): Wertschöpfung der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft. Universität für Bodenkultur, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Wien.
- Eickelpasch, A. F.; Pfeiffer, I. (2006): Standortverlagerungen in der ostdeutschen Industrie. *Wochenbericht DIW Berlin* 73/14, 181-185.
- EUROFOR – Office National des Forêts and European Parliament (1994, 1997): Europe and the Forest. Vol. 1-3. Paris. http://www.europarl.europa.eu/workingpapers/agri/default_fr.htm, http://www.europarl.europa.eu/workingpapers/forest/info_en.htm, June 2008.
- European Commission (1999): Communication on the State of Competitiveness of the EU Forest-based and Related Industries. COM (1999) 457. Luxembourg.
- EUROSTAT – Statistical Office of the European Communities (2002): Statistical Classification of Economic Activities in the European Community, Rev. 1.1 (NACE). Luxembourg.
- Flick, W.; Trenchi, III P.; Bowers, J. (1980): Regional Analysis of Forest Industries: Input-Output Methods, in: *For. Sci.*, Vol. 26 (4), 548-560.
- Getis, A.; Ord, J. K. (1992): The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics, in: *Geogr. Anal.*, Vol. 24 (3), 189-206.
- Hagemann, H.; Wenzelides, M.; Klein, D.; Schulte, A. (2009): Führt Holzmobilisierung regional zu mehr Beschäftigung im Cluster Forst und Holz?, in: *Allg. Forst-Jagdztg.* Vol. 180 (5/6), 119-125.
- Hanzl, D.; Urban, W. (2000): Competitiveness of Industry in Candidate Countries. Forest-based Industries. Vienna Institute for International Economic Studies and European Commission, DG Enterprise. Vienna, Brussels.
- Hazley, C. (2000): Forest-based and Related Industries of the European Union. Industrial Districts, Clusters and Agglomerations. ETLA The Research Institute of the Finnish Economy. Taloustieto Oy: Helsinki.
- Jaensch, K.; Harsche, J. (2007): Der Cluster Forst und Holz in Hessen. Bestandsanalyse und Entwicklungschancen. Studie im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Hessen Agentur: Wiesbaden.
- Kies, U. (2008): Cluster Analysis of the German Forest Sector. Concept and Case Studies for a Geostatistical Benchmarking of Forest and Wood-based Industries on National and Regional Scales. Academic Dissertation. Westfälische Wilhelms-Universität, Fachbereich Geowissenschaften: Münster.
- Kies, U.; Klein, D.; Schulte, A. (2010): Germany's Forest Cluster: Exploratory Spatial Data Analysis of Regional Agglomerations and Structural Change in Wood-based Employment – Primary Wood Processing, in: *Forstarchiv*, Vol. 81 (6), 236-245

- Kies, U.; Mrosek, T.; Schulte, A. (2008): A Statistics-based Method for Cluster Analysis of the Forest Sector at the National and Sub-national Level in Germany, in: *Scand. J. For. Res.*, 23, 445-457.
- Kies, U.; Mrosek, T.; Schulte, A. (2009): Spatial Analysis of Regional Industrial Clusters in the German Forest Sector, in: *Int. For. Rev.*, Vol. 11 (1), 38-51.
- Klein, D.; Hagemann, H.; Kies, U.; Schulte, A. (2009c): Regionalstatistische Analyse des Clusters Wald und Holz Mecklenburg-Vorpommern, in: *Archiv f. Forstwesen u. Landsch.ökol.*, 43, 145-155.
- Klein, D.; Kies, U.; Schulte, A. (2009a): Regional Employment Trends of Wood-based Industries in Germany's Forest Cluster: A Comparative Shift-share Analysis of Post-reunification Development, in: *Eur. J. For. Res.*, Vol. 128 (3), 205-219.
- Klein, D.; Kies, U.; Schulte, A. (2009b): Mecklenburg-Vorpommern zieht Bilanz für Wald und Holz. Unerwartete volkswirtschaftliche Bedeutung von Forst und Holz ausgewiesen, in: *Holz-Zent.bl.*, Vol. 135 (10), 256-258.
- Kokkonen, M.; Hytönen, L. (eds) (2006): Future Review for the Forest Sector. Outline of the Forest Council Concerning Focuses and Aims for the Forest Sector. Ministry of Agriculture and Forestry: Helsinki.
- Kramer, M.; Möller, L. (2006): Struktur- und Marktanalyse des Clusters Forst und Holz im Freistaat Sachsen und in ausgewählten Regionen des niederschlesischen und nordböhmischen Grenzraums unter den Bedingungen der EU-Osterweiterung. Cluster-Studie. Internationales Hochschulinstitut Zittau.
- Krätke, S.; Scheuplein, C. (2001): Produktionscluster in Ostdeutschland. Methoden der Identifizierung und Analyse. VSA Verlag: Hamburg.
- Lafourcade, M.; Mion, G. (2007): Concentration, Agglomeration and the Size of Plants, in: *Reg. Sci. Urban Econ.*, Vol. 37 (1), 46-68.
- Lammi, M. (1996): The Forest Cluster – 500 and Still Swinging, in: P. Hyttinen et al. (eds), *Regional Development Based on Forest Resources. Theories and Practices: Proceedings of the International Seminar, Joensuu, Finland, Dec. 14-15, 1995*. EFI Proceedings 9. European Forest Institute: Joensuu.
- Litzenberger, T. (2007): Cluster und die New Economic Geography. Theoretische Konzepte, empirische Tests und Konsequenzen für Regionalpolitik in Deutschland. *Volks- und Betriebswirtschaft*, 3228. Peter Lang: Frankfurt.
- Mantau, U.; Weimar, H.; Wierling, R. (2002): Standorte der Holzwirtschaft. Universität Hamburg, Ordinariat für Weltforstwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft: Hamburg.
- Marchak, M. P. (1983): *Green Gold: The Forest Industry in British Columbia*. University of British Columbia: Vancouver.
- MEIE – Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2008): *Le Bois en Chiffres. Production Industrielle. Chiffres Clés*. Service des Études et des Statistiques Industrielles. Caen: Montreuil.

- Mrosek, T.; Kies, U.; Schulte, A. (2005): Clusterstudie Forst und Holz Deutschland 2005. Forst- und Holzwirtschaft hat sehr große volkswirtschaftliche und arbeitsmarktpolitische Bedeutung, in: Holz-Zent.bl. 84, 1113-1117.
- MWAT – Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern (2006): Die internationale Ausrichtung der Wirtschaftspolitik Mecklenburg-Vorpommerns 2005. Außenwirtschaftsbericht. Stettin.
- NRC-CFS – National Resources Canada, Canadian Forest Service (2006): The State of Canada's Forests 2005-2006. Forest Industry Competitiveness: Ottawa.
- Ord, J. K.; Getis, A. (1995): Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application, in: Geogr. Anal., Vol. 27 (4), 286-306.
- Porter, M. (2000): Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy, in: Econ. Dev. Quart., Vol. 14 (1), 15-34.
- Röder, H.; Steinbeis, E.; Borchert, H.; Wellhausen, K.; Mai, W.; Kollert, W.; Jentsch, A.; Woest, A.; Weber-Blaschke, G.; Fiedler, S. (2008): Cluster Forst und Holz Bayern. Ergebnisse der Clusterstudie 2008. Pöyry Forest Consulting: Freising.
- Rüther, B.; Hansen, J.; Ludwig, A.; Spellmann, H.; Nagel, J.; Möhring, B.; Dieter, M.; (2007): Clusterstudie Forst und Holz Niedersachsen. Beiträge aus der Nordwest-deutschen Forstlichen Versuchsanstalt. 1. Universitätsverlag: Göttingen.
- Schulte, A. (Hrsg.) (2002): Clusterstudie Forst und Holz Nordrhein-Westfalen. Gesamtbericht. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung NRW, 17. Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Düsseldorf.
- Schulte, A. (2003): Nordrhein-Westfalen zieht Bilanz für Forst und Holz. Cluster-Studie weist unerwartete volkswirtschaftliche Größe der Forst- und Holzwirtschaft aus, in: Holz-Zent.bl., 74, 1018-1019.
- Schulte, A. (2007): Dendromasse. Trends und Interdependenzen, in: Forstarchiv 78, 59-64.
- Schulte, A.; Mrosek, T. (2006): Analysis and Assessment of the Forestry and Wood-processing Industry Cluster in the State of North Rhine-Westphalia, Germany, in: Forstarchiv, 4, 136-141.
- Seegmüller, S. (2005): Die Forst-, Holz- und Papierwirtschaft in Rheinland-Pfalz. Clusterstudie Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz: Trippstadt.
- Skogsindustrierna – Swedish Forest Industries Federation (2000): Europe Needs the Forest Industry. Stockholm.
- Smith, M.; Goodchild, M.; Longley, P. (2008): Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools. 2nd edition. Troubador Publishing: Leicester.
- Sowlati, T.; Vahid, S. (2006): Malmquist Productivity Index of the Manufacturing Sector in Canada from 1994 to 2002, with a Focus on the Wood Manufacturing Sector, in: Scand. J. For. Res., 21, 424-433.

- StBA – Statistisches Bundesamt Deutschland* (2003): Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003 (WZ 2003). Metzler Verlag: Stuttgart.
- StBA – Statistisches Bundesamt Deutschland* (2009): Finanzen und Steuern. Umsatzsteuer 2007. Fachserie 14, Reihe 8. Wiesbaden.
- Stimson, R. J.; Stough, R. R.; Roberts, B. H.* (2006): Regional Economic Development. Analysis and Planning Strategy. 2nd edition. Springer: Berlin.
- UNECE/FAO – United Nations Economic Commission for Europe and Food and Agriculture Organization* (2005): European Forest Sector Outlook Study. Geneva Timber and Forest Study Papers 20. Geneva.
- Viitamo, E.* (2001): Cluster Analysis and the Forest Sector – Where Are We Now? Interim Report IR-01-016. International Institute for Applied Systems Analysis: Laxenburg.
- Wear, D. N.; Carter, D. R.; Prestemon, J.* (2007): The U.S. South's Timber Sector in 2005. A Prospective Analysis of Recent Change. General Technical Report SRS-99. United States Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station: Asheville, NC.
- Young, T. M.; Hodges, D. G.; Rials, T. G.* (2007): The Forest Products Economy of Tennessee, in: *For. Prod. J.*, Vol. 57 (4), 12-19.

Clusterstrukturen in der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft

Thomas Kramp, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

1 Cluster in der Forst- und Holzwirtschaft

Das Clusterkonzept als aktuell sehr populäres Element regionaler Entwicklung, findet im vielfältigsten Branchenkontext Anwendung und hat dabei auch Eingang in die Forst- und Holzwirtschaft gefunden, wie zahlreiche Untersuchungen auf Ebene der Bundesländer zeigen. Bis auf wenige Ausnahmen verfolgen diese einen Top-down-Ansatz (vgl. u. a. TMLNU 2007; NW-VFA 2007; Pöyry 2008). Hierfür wurden neben volkswirtschaftlichen Indikatoren wie der Zahl der Unternehmen und Beschäftigten in den entsprechenden Wirtschaftsbereichen auch forstwirtschaftliche Kennwerte wie Waldfläche und Holzvorräte herangezogen. Dabei kann der Top-down-Ansatz lediglich auf die Existenz und den Standort möglicher Cluster hinweisen, tiefe Einblicke in das interne Beziehungsgeflecht eines Clusters bleiben dagegen verwehrt (Martin, Sunley 2003, 21). Infolgedessen finden die zwischenbetrieblichen Verflechtungen und Interaktionen der Forst- und Holzwirtschaft im jeweiligen Untersuchungsraum kaum Berücksichtigung, denn allein aus der räumlichen Nähe und Konzentration von Elementen einer Produktionskette kann nicht auf zwischenbetriebliche Verflechtungen geschlossen werden (vgl. Rehfeld 1999, 38, 69). Gerade diese sind aber ein konstituierendes Element von Clustern. Nicht zuletzt stellt sich auch die Frage, in wie weit es sich hierbei um tatsächlich vorhandene oder lediglich politisch erwünschte Cluster handelt (vgl. Kiese 2008, 140).

Auch im Freistaat Thüringen wurde im Jahr 2007 eine Clusterstudie auf Grundlage des Top-down-Ansatzes vorgestellt (TMLNU 2007). Dieser Umstand wurde in einer Diplomarbeit aufgegriffen und der Frage nachgegangen, inwieweit in der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft Clusterstrukturen bestehen (Kramp 2010).

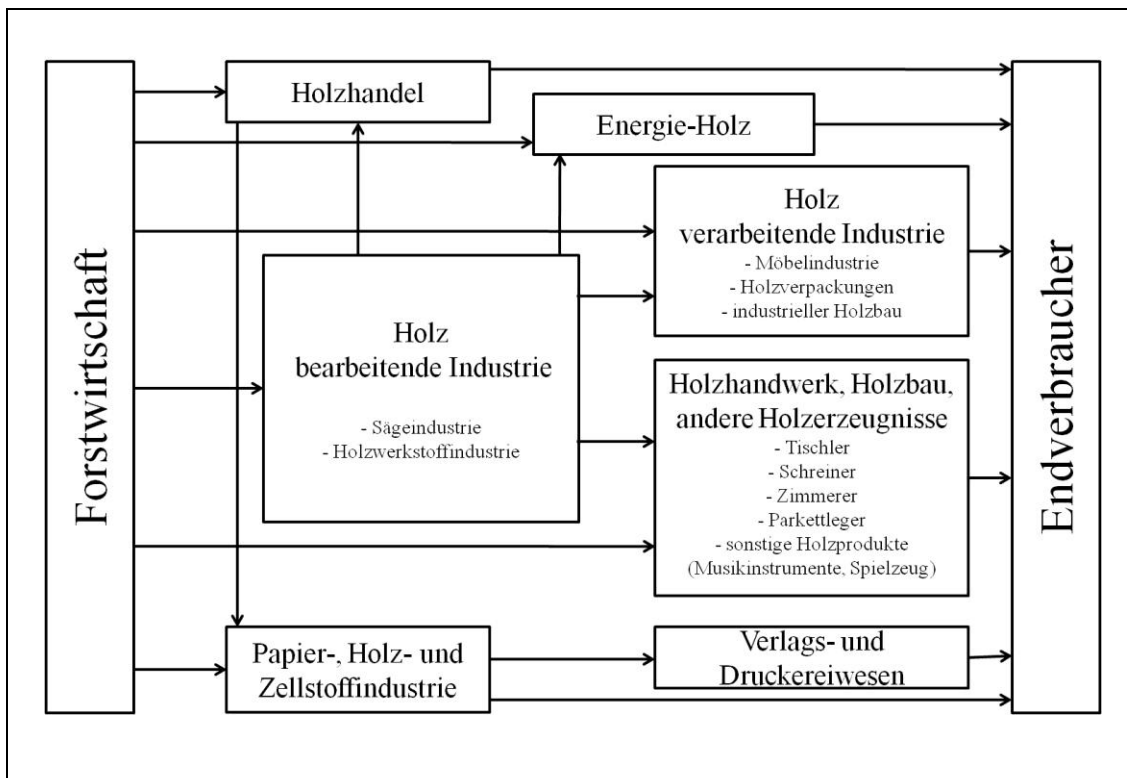
2 Methoden

Die für die Untersuchung relevanten Wirtschaftszweige wurden auf Grundlage des Modells einer holzbezogenen Wertschöpfungskette abgegrenzt, welche in ihrer Darstellung stark an die Produktionsprozesse der Forst- und Holzwirtschaft angelehnt ist und in einem engen Bezug zum Rohstoff Holz steht (vgl. Abbildung 1).

Da es kein allgemein anerkanntes Verfahren zur Untersuchung von Cluster gibt (Martin, Sunley 2003, 19), wurden in der Arbeit mit einer Onlinebefragung und Experteninterviews sowie dem Clusterindex sowohl Methoden des Top-down als auch Bottom-up-

Ansatz angewandt. Eine Kombination beider Methoden verspricht aufgrund der spezifischen Vor- und Nachteile den größten Erfolg (vgl. Krätke, Scheuplein 2001, 73 ff.; Kiese 2008, 138).

Abbildung 1:
Wertschöpfungskette Holz



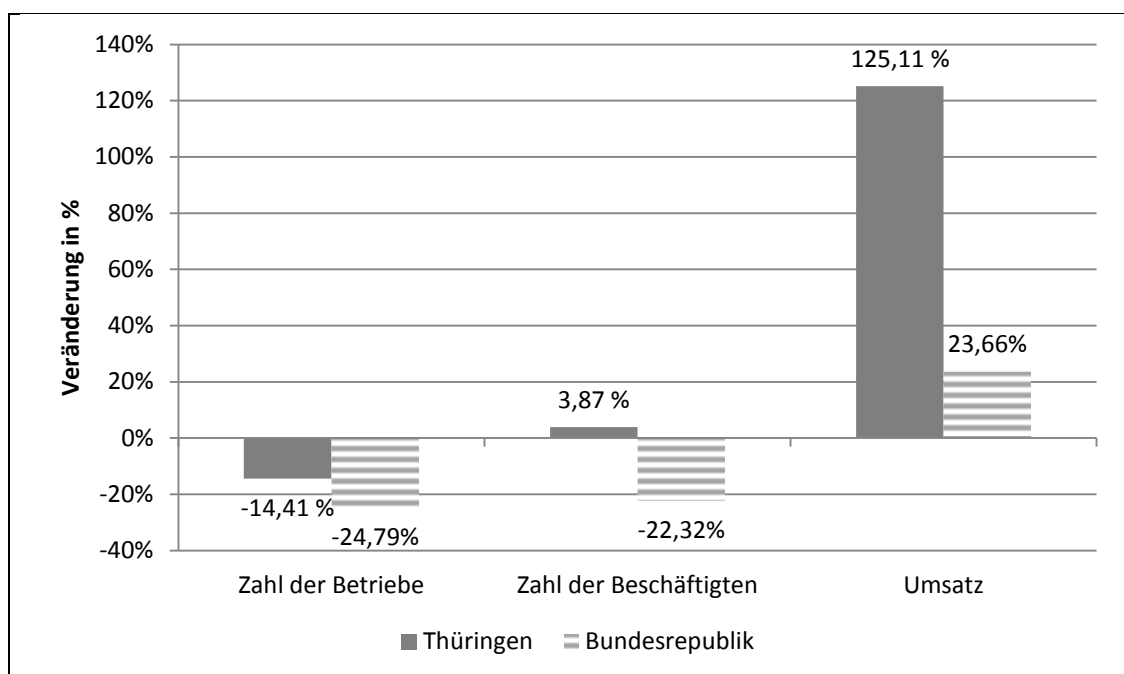
Quelle: Veränderte Darstellung nach TMLNU 2007, 9.

3 Vergleich Thüringen – Bundesrepublik

Zunächst wurde die Entwicklung der Betriebs- und Beschäftigtenzahlen sowie des Umsatzes in der Forst- und Holzwirtschaft in Thüringen mit der durchschnittlichen Entwicklung der gesamtdeutschen Forst- und Holzwirtschaft verglichen (vgl. Abbildung 2). Hierbei ergeben sich deutliche Unterschiede, die betrachteten Vergleichswerte zeigen für die Thüringer Forst- und Holzwirtschaft eine positivere Entwicklung an. Die im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt bessere Entwicklung der Forst- und Holzwirtschaft in Thüringen deutet darauf hin, dass hier für die Unternehmen in Thüringen Agglomerationsvorteile in Form externer Effekte bestehen, welche auch von einem Cluster ausgehen können (vgl. Menzel 2008, 117).

Im Weiteren soll nun untersucht werden, inwieweit sich diese Vermutung bestätigt. Hierfür wurde zunächst der Clusterindex angewandt.

Abbildung 2:
Vergleich Umsatz, Beschäftigte und Betriebe 1995 bis 2008
- Veränderung in % -



Hinweis: Umsatz nur bis ins Jahr 2007. Für die Darstellung wurden die Wirtschaftszweige (WZ 2003) Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln), Papiergewerbe, Herstellung von Möbeln usw. sowie Verlags- und Druckgewerbe zusammengefasst. Wegen Anonymisierung aus Datenschutzgründen konnten die Angaben von nicht zur Forst- und Holzwirtschaft gehörenden Unterklassen nicht in allen Fällen herausgerechnet werden. Für andere ebenfalls zur Holzwirtschaft gehörende Bereiche konnten die erforderlichen Daten nicht ermittelt werden. Sie gingen aus diesem Grund nicht in die Darstellung ein.

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder 2010; StBA 2010a; TLS 2010.

4 Clusterindex

Er ist das Produkt der relativen Industriedichte und des relativen Industriebesatzes und dessen Quotient mit der relativen Betriebsgröße (Litzenberger, Sternberg 2006, 211 f.), Letztere wurde, aus Gründen der Datenverfügbarkeit, durch die Unternehmensgröße auf Grundlage der Zahl der Umsatzsteuerpflichtigen ersetzt. Der Clusterindex kann Werte zwischen null und positiv unendlich annehmen. Ein Wert von eins zeigt an, dass die Clustereigenschaften des Teilraumes denen des Gesamtgebietes entsprechen. Um als Cluster gelten zu können, muss der Clusterindex größer eins sein (vgl. ebd., 213). Eine endgültige Aussage, welcher Wert einen Cluster signalisiert, ist aber nur schwer möglich und hängt nicht zuletzt von der räumlichen und branchenmäßigen Abgrenzung ab (vgl. Litzenberger, Sternberg 2006, 214, 221). Die Berechnung erfolgte auf Ebene der Bundesländer (vgl. Tabelle 1).

Die errechneten Werte zeigen über alle 16 Bundesländer eine große Spannweite. Der Freistaat Thüringen weist nur beim Industriebesatz eine leicht überdurchschnittliche Konzentration im Bereich der Forst und Holzwirtschaft auf, hat hier also im Verhältnis zur Bevölkerungszahl überdurchschnittlich viele Beschäftigte. Der Clusterindex hingegen zeigt dagegen für Thüringen eine unterdurchschnittliche Konzentration an. Somit kann durch den Clusterindex auf Basis der Strukturparameter Beschäftigte und Unternehmen für das Jahr 2005 in der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft kein Cluster identifiziert werden.

Tabelle 1:
Clusterindex der Bundesländer (2005)

Bundesland	relative Industriedichte	relativer Industriebesatz	Clusterindex
Hamburg	8,81810	0,88167	4,63034
Berlin	8,18826	0,49655	3,61252
Baden-Württemberg	1,74526	1,34175	2,05333
Bremen	4,96885	0,69898	1,51912
Nordrhein-Westfalen	2,16232	0,94224	1,49442
Bayern	0,99884	1,30474	1,40277
Hessen	1,13557	0,90858	1,19729
Rheinland-Pfalz	0,79114	0,89337	1,06088
Thüringen	0,64548	1,03225	0,79332
Sachsen	0,83742	0,83303	0,71389
Niedersachsen	0,70811	0,97389	0,68830
Saarland	0,98207	0,55449	0,61433
Schleswig Holstein	0,71159	0,91617	0,55009
Brandenburg	0,30259	0,80457	0,46229
Sachsen-Anhalt	0,34670	0,66263	0,32066
Mecklenburg-Vorpommern	0,23780	0,74538	0,27982

Hinweis: Die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg erreichen aufgrund ihrer geringen Fläche sehr hohe Werte.

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben aus Seintsch 2007, 52-67; StBA 2010b; StBA 2010c.

Aufgrund der bereits angesprochenen Einschränkungen statistischer Methoden kann dieses Ergebnis aber nicht als abschließend gelten. Deswegen soll die Thüringer Forst- und Holzwirtschaft im Weiteren auf Grundlage des Bottom-up-Ansatzes auf Clusterstrukturen entsprechend einem multidimensionalen Clustermodell untersucht werden.

5 Multidimensionales Clustermodell

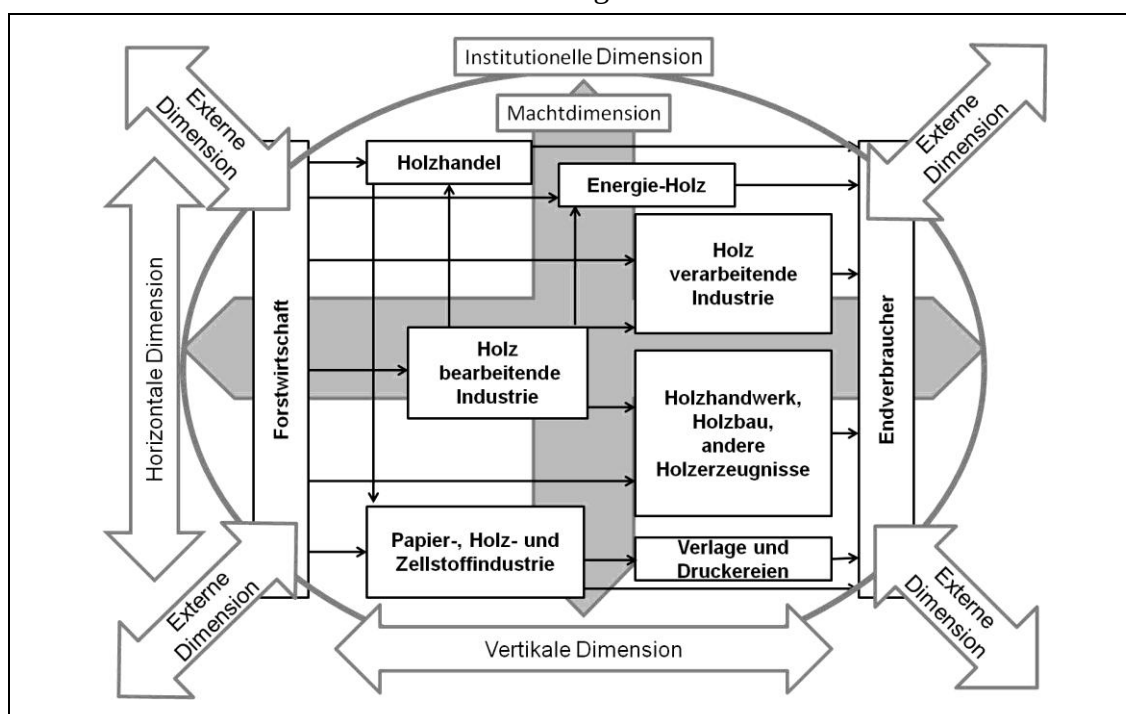
Hierbei handelt es sich um eine konzeptionelle Weiterentwicklung von Porters Clusterkonzept (Henn 2006, 50). Es greift wesentliche Kritikpunkte an Porter auf (u. a. Martin, Sunley 2003) und basiert darauf, innerhalb regionaler Branchenverdichtungen, Wir-

kungszusammenhänge aus den materiellen und sozialen Beziehungen (Hervorhebung im Original) zwischen den Akteuren in Unternehmen und unterstützenden Organisationen abzuleiten (Bathelt, Dewald 2008, 165). Dabei werden mit der horizontalen, vertikalen, institutionellen, externen und machtmäßigen Clusterdimension fünf verschiedene Ebenen der Interaktion und Verflechtung unterschieden (vgl. Abbildung 3).

Um die Ausprägung der einzelnen Clusterdimension beschreiben zu können, wurde unter den Unternehmen der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft eine Onlinebefragung durchgeführt und Experteninterviews geführt.

Abbildung 3:

Multidimensionales Clustermodell der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft



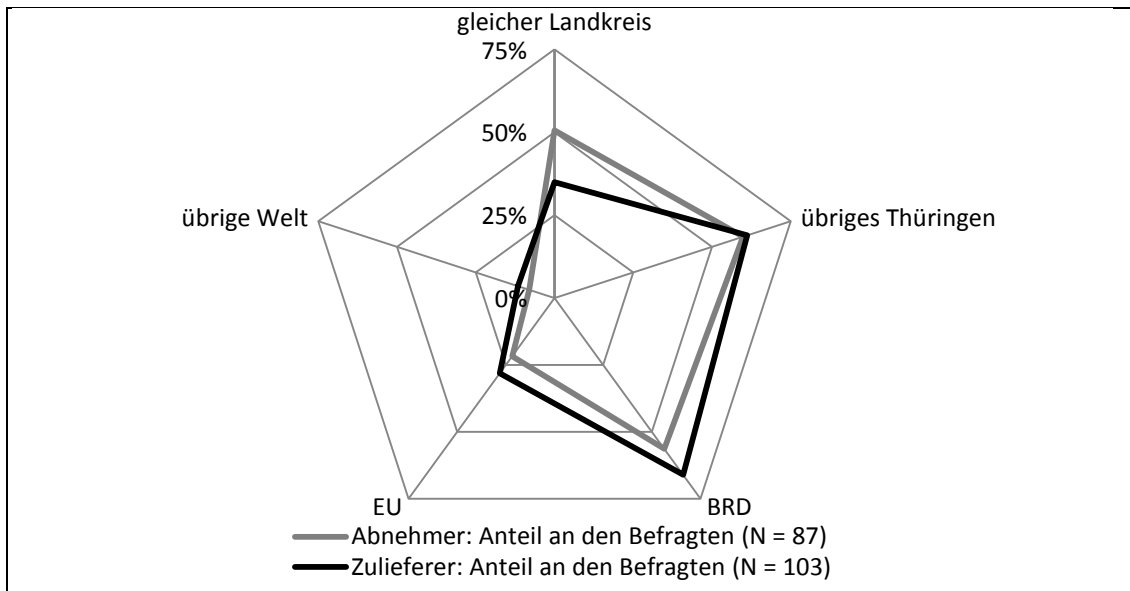
Quelle: Eigene Darstellung nach TMLNU 2007, 9; Bathelt, Zeng 2005, 3.

5.1 Vertikale Clusterdimension

Vertikale Clusterstrukturen bestehen durch Zulieferer- und Abnehmerbeziehungen entlang der Wertschöpfungskette (vgl. Bathelt, Zeng 2005, 2). In der Untersuchung wurden dafür die Wertschöpfungsstufe und Standorträume der Zulieferer und Abnehmer sowie der Umfang marktmäßiger Austauschbeziehungen betrachtet.

Der Standortschwerpunkt für die Zulieferer und Abnehmer der befragten Unternehmen liegt im Freistaat Thüringen. Jeweils ca. 70% der befragten Unternehmen gaben an, mindestens einen Zulieferer bzw. Abnehmer im lokalen (gleicher Landkreis) oder regionalen (übriges Thüringen) Umfeld zu haben (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4:
Reichweite der Zulieferer- und Abnehmerbeziehungen
- in % -

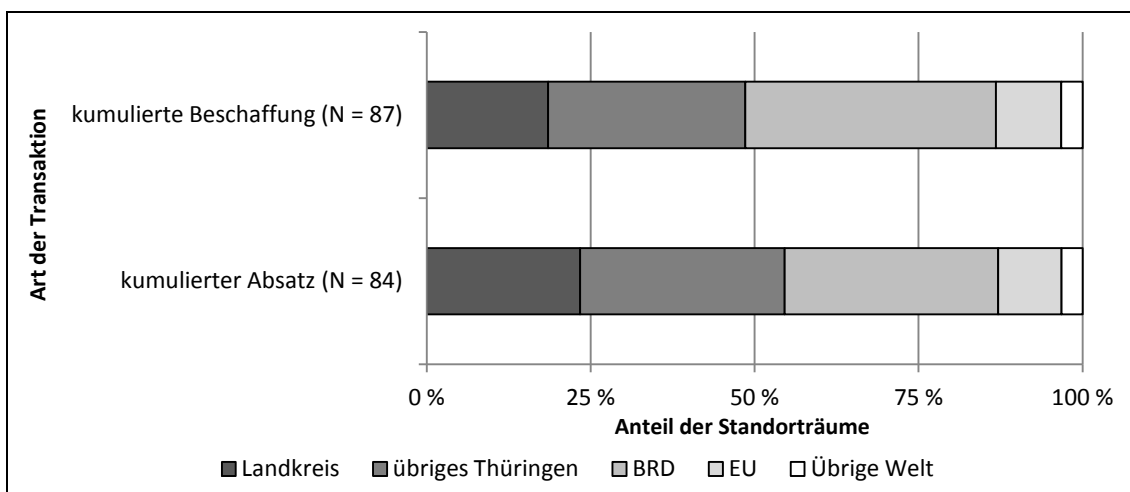


Hinweis: Die Raumkategorien sind nicht kumuliert. Die Summe der Anteile ist größer als 100%, da Mehrfachantworten möglich waren.

Quelle: Onlinebefragung.

Auch die Anteile der einzelnen Standorträume am Umsatz- und Beschaffungsvolumen zeigen, dass bei kumulierter Betrachtung der Standorträume gleicher Landkreis und übriges Thüringen der Freistaat Thüringen große Bedeutung für die Nachfrage nach Zuliefererleistungen und den Absatz eigener Leistungen hat (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5:
Räumliche Verteilung des Umsatz- und Beschaffungsvolumens
- in % -

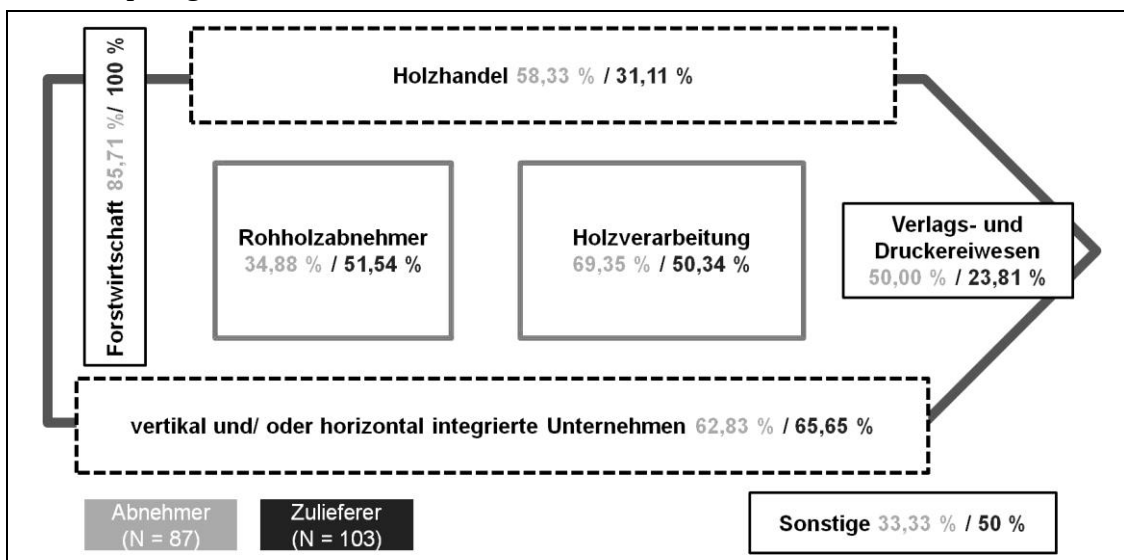


Quelle: Onlinebefragung.

Zwischen den Wertschöpfungsstufen gibt es deutliche Unterschiede hinsichtlich der Einbindung in die vertikalen Strukturen der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft. Diese unterscheidet sich nicht nur in Abhängigkeit von der Wertschöpfungsstufe, sondern auch danach, ob es sich hierbei um Angebots- oder Nachfragebeziehungen handelt (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6:

Anteil Zulieferer und Abnehmer aus der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft nach Wertschöpfungsstufen



Hinweis: Für die Darstellung wurden die verschiedenen Branchen in Anlehnung an Abbildung 1 zu Wertschöpfungsstufen zusammengefasst. Die Abbildung sagt nichts über die tatsächliche Zahl der Zulieferer aus, sie zeigt lediglich, wie häufig die Standorträume gleicher Landkreis und übriges Thüringen von den befragten Unternehmen der jeweiligen Wertschöpfungsstufe als Standort der Zulieferer gewählt wurden.

Quelle: Onlinebefragung.

Während die Unternehmen aus den Bereichen Forstwirtschaft, Holzverarbeitung sowie integrierte Unternehmen sowohl über ihre Zulieferer- als auch ihre Abnehmerbeziehungen gut mit der Forst- und Holzwirtschaft in Thüringen verbunden sind, weisen die befragten Unternehmen aus den Bereichen Rohholzabnehmer und Holzhandel eine geringere Einbindung auf, welche dann auch im Wesentlichen nur durch Zulieferer- oder Abnehmerbeziehungen erfolgt. Die Einbindung der befragten Unternehmen der Wertschöpfungsstufe Druck- und Verlagswesen in eine Wertschöpfungsstufen übergreifende vertikale Clusterdimension muss kritisch gesehen werden. Zum einen nennen die befragten Unternehmen aus diesem Bereich nur selten den gleichen Landkreis und das übrige Thüringen als Standortraum ihrer Zulieferer. Zum anderen werden kaum Zulieferer oder Abnehmer in anderen Branchen bzw. Wertschöpfungsstufen der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft genannt.

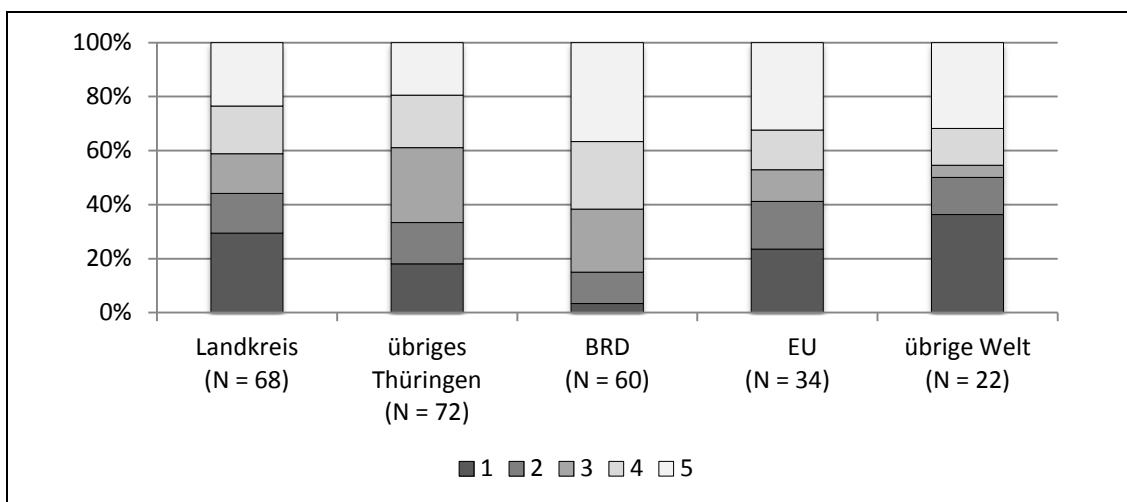
5.2 Horizontale Clusterdimension

Die horizontale Dimension umfasst die Unternehmen der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft, welche ähnliche Produkte herstellen und miteinander im Wettbewerb stehen (vgl. Bathelt, Zeng 2005, 2).

Die Wahrnehmung der Konkurrenz in den Standorträumen gleicher Landkreis und übriges Thüringen durch die befragten Unternehmen zeigt, dass innerhalb der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft eine ganz Thüringen umfassende horizontale Dimension besteht, welcher aber hinter die Wahrnehmung des Wettbewerbs mit Unternehmen in den Standorträumen Bundesrepublik Deutschland und gleicher Landkreis zurücktritt (vgl. Abbildung 7).

Abbildung 7:
Standorträume der Konkurrenten

- in % -



Hinweis: 1 = keine Konkurrenten bis 5 = sehr viele Konkurrenten.

Quelle: Onlinebefragung.

Die horizontale Clusterdimension wird somit nur teilweise durch räumliche Nähe beeinflusst. Zwar wird die Wettbewerbssituation im lokalen Umfeld etwas höher bewertet als die des regionalen Umfeldes. Am stärksten wird aber der Wettbewerb mit anderen Unternehmen der Forst- und Holzwirtschaft im Standortraum Bundesrepublik Deutschland wahrgenommen. Die Verortung der Wettbewerber ist dabei auch stark von der Unternehmensgröße abhängig. Die horizontale Dimension der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft tritt mit steigenden Mitarbeiterzahlen hinter die Wahrnehmung des Wettbewerbs im Standortraum Bundesrepublik Deutschland zurück. Mit sinkenden Mitarbeiterzahlen sehen die befragten Unternehmen dagegen die meisten Konkurrenten im lokalen Umfeld, d. h. im Standortraum „gleicher Landkreis“.

Nicht zuletzt kann die schwächere Wahrnehmung von Wettbewerbern im regionalen Umfeld auch Hinweis auf ein innerhalb der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft bestehendes Trade-off zwischen vertikaler und horizontaler Clusterdimension sein. Die Antwortkategorie übriges Thüringen wurde am häufigsten als Standort der Zulieferer- und Abnehmer genannt (vgl. Tabelle 2). Die daraus resultierende Bedeutung als Standort und Raum vertikaler Strukturen schwächt die Bedeutung Thüringens als Standortraum von Wettbewerbern und führt zu einer gegenüber dem lokalen und nationalen Umfeld weniger starken horizontalen Ebene entlang der Holzwertschöpfungskette im Freistaat Thüringen.

Tabelle 2:
Häufigkeit der Standorträume

Standortraum	Zulieferer (N = 103)	Abnehmer (N = 87)
gleicher Landkreis	78	57
übriges Thüringen	157	113
BRD	161	98
EU	43	30
übrige Welt	10	13

Quelle: Onlinebefragung.

5.3 Externe Clusterdimension

Die externe Clusterdimension wird durch Beziehungen zu außerhalb des Clusters gelegenen Akteuren gebildet (vgl. Bathelt, Zeng 2005, 3). Der Begriff extern sollte hierbei nicht nur in einem räumlichen, sondern auch in einem thematischen Sinne verstanden werden. Im Weiteren werden aus diesem Grund Markt- und Kooperationsbeziehungen in die Standorträume Bundesrepublik Deutschland, Europäische Union und übrige Welt sowie zu außerhalb der Forst- und Holzwirtschaft stehenden Akteuren betrachtet.

Externe Kontakte erfolgten am häufigsten zu den Endverbrauchern und Privatkunden: 51% der befragten Unternehmen nannten diese, meist im regionalen bzw. lokalen Kontext als Abnehmer. Zu Zulieferern jenseits der Wertschöpfungskette Holz haben 30% der befragten Unternehmen Kontakt, zu externen Abnehmern 24%. Kooperationen mit Unternehmen, welche nicht aus dem Bereich der Forst- und Holzwirtschaft stammen, sind dabei selten.

Externe Beziehungen zu Räumen außerhalb Thüringens bestehen in großem Umfang zu Zulieferern und Abnehmern in der Bundesrepublik Deutschland. Darüber hinausgehende Verbindungen mit dem Ausland spielen nur für wenige der befragten Unternehmen eine Rolle (vgl. Abbildung 4 und Tabelle 2). Ähnlich verhält es sich für die Reichweite der Kooperationen. Somit können die befragten Unternehmen neue Impulse

durch Beziehungen zu externen Zulieferern, Abnehmern und Kooperationspartnern vor allem aus dem Standortraum Bundesrepublik Deutschland gewinnen.

Dies trifft aber nicht für alle Wertschöpfungsstufen gleichermaßen zu. So haben die befragten Unternehmen der Forstwirtschaft nur in geringem Maß über den Standortraum übriges Thüringen hinausgehende Kontakte. Das Ausland hat für diese keine Bedeutung, was nicht zuletzt an den Kosten dieser externen Beziehungen liegen dürfte. Gemäß der Onlinebefragung und der Experteninterviews ist die externe Dimension dagegen für die Wertschöpfungsstufe Rohholzabnehmer am stärksten ausgeprägt. Diese stechen nach Reichweite und thematischer Vielfalt ihrer externen Beziehungen hervor. Sie unterhalten nicht nur Zulieferer- und Abnehmerbeziehungen in Standorträume außerhalb Thüringens bzw. der Bundesrepublik Deutschland, sondern haben auch den höchsten Anteil internationaler Standorträume am kumulierten Umsatzvolumen. Zudem kooperieren die befragten Unternehmen aus dem Bereich Rohholzabnehmer besonders häufig, mit Partnern außerhalb der Wertschöpfungskette wie beispielsweise Hochschulen und anderen öffentlichen Forschungseinrichtungen und unterhalten als einzige auch Kooperationen mit ausländischen Partnern.

Damit haben die Rohholzabnehmer nicht nur in der Reichweite, sondern auch in der thematischen Breite eine wichtige Funktion für die externe Dimension der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft. Nicht zuletzt dürfte dies durch die Unternehmensgröße gefördert werden, wie ein Vergleich mit den Unternehmen der Forstwirtschaft zeigt. Während der Bereich Rohholzabnehmer deutlich größer strukturiert ist, ist der Bereich Forstwirtschaft kleinstrukturiert, was den Unterhalt externer Verbindung aufgrund des mit ihnen verbundenen Aufwand und Kosten erschwert. Hiervon sind Wertschöpfungsstufen übergreifend gerade Kleinere und/oder seit dem Jahr 2000 gegründete Unternehmen betroffen. Diese sind nur in geringem Maße mit Räumen außerhalb Thüringens bzw. der Bundesrepublik vernetzt. Somit sind diese Unternehmen im besonderen Maße darauf angewiesen, durch das *local buzz* der institutionellen Ebene neue Impulse aufzugreifen, da sie keinen eigenen *pipelines* im Sinne einer externen Dimension unterhalten können. Inwieweit dieser Mangel an externen Verbindungen durch andere Unternehmen behoben werden kann, welche ihre Informationen bewusst oder unbewusst in das *local buzz* einspeisen, ist fraglich, entfallen doch im Fall der Forstwirtschaft die meisten auf andere Wertschöpfungsstufen. Für die Forstwirtschaft wertvolle Informationen können hier beispielsweise mangels Interesse der die *pipelines* unterhaltenden Unternehmen verloren gehen.

5.4 Institutionelle Dimension

Das Zustandekommen von sozialen und ökonomischen Austauschbeziehungen innerhalb eines räumlich begrenzten Wirtschaftsbereiches wird durch ein Netz allgemein anerkannter Regeln und Normen erleichtert. Diese erleichtern Planung und Koordination von Interaktionen und Austauschprozessen und beeinflussen die Höhe der Transaktions-

kosten, indem sie opportunistisches Verhalten sanktionieren. Sie reduzieren damit Unsicherheiten und steigern die Erwartungssicherheit, was insbesondere das Entstehen einer intensiven Arbeitsteilung und damit das Wachstum der vertikalen Dimension ermöglicht (vgl. Moßig 2006, 68; Malmberg, Maskell 2002, 434; Bathelt, Depner 2003, 132). Dieses spezifische Normen- und Regelsystem innerhalb eines Clusters hat die institutionelle Dimension zum Gegenstand (Bathelt, Dewald 2008, 175). Zugleich begünstigt ein Rahmen formeller und informeller Institutionen die Herausbildung ständiger bewusster und unbewusster als *local buzz* oder lokales „Rauschen“ bezeichnete Informationsflüsse sowie deren Verwertung und Anwendung (Malmberg, Maskell 2002, 434; Bathelt, Dewald 2008, 175).

Zur Untersuchung der institutionellen Dimension wurden drei Aspekte der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft herangezogen. Neben der Bereitschaft zur Kooperation mit Anderen und zur Organisation in Branchenverbänden o. Ä. wurde auch der Umfang langfristiger und/oder regelmäßiger Transaktionsbeziehungen betrachtet. Hier liegt die Annahme zugrunde, dass die Häufigkeit und der Umfang langfristige und/oder regelmäßige Zulieferer- und Abnehmerbeziehungen als Ausdruck eines institutionellen Rahmens aus anerkannten Normen und Regeln innerhalb der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft gelten können. Wegen dessen transaktionskostensenkender Wirkung sind die Unternehmen eher bereit, in solchen langfristigen Bindungen zu arbeiten.

5.4.1 Transaktionsbeziehungen

In der Onlinebefragung gaben jeweils 70% der Befragten an, mit Zulieferern und/oder Abnehmern aus der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft langfristige und regelmäßige Transaktionsbeziehungen zu unterhalten (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3:

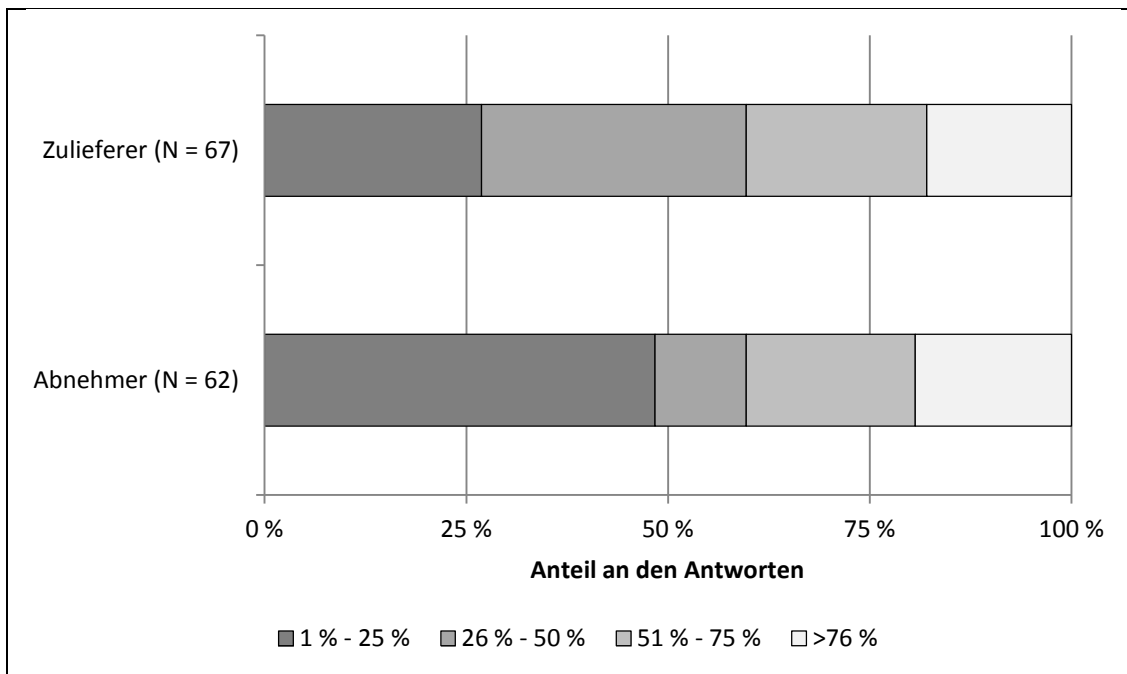
Langfristige und/oder regelmäßige Geschäftsbeziehungen

	Zulieferer (N = 99)	Abnehmer (N = 93)
Anteil der Unternehmen mit langfristigen und regelmäßigen Geschäftsbeziehungen	72,7%	71%

Quelle: Onlinebefragung.

Dies spricht dafür, dass innerhalb der Forst- und Holzwirtschaft Thüringens eine institutionelle Dimension besteht, welche auf die Zulieferer- und Abnehmerbeziehungen wirkt. Dabei gibt es deutliche Unterschiede in der Bedeutung solcher Verflechtungen für die Beschaffung von Zuliefererleistungen und den Absatz eigener Leistungen (vgl. Abbildung 8). Der Anteil solcher Beziehungen am Umsatzvolumen fällt gegenüber dem Beschaffungsvolumen geringer aus. Transaktionskosten senkende Verflechtungen spielen demzufolge besonders bei der Beschaffung von Leistungen eine Rolle.

Abbildung 8:
Anteil am Beschaffungs- und Umsatzvolumen
- in % -



Quelle: Onlinebefragung.

In den Interviews zeigte sich, dass im Rahmen von Verbänden, Messen, Händlervertretungen oder durch gemeinsame Aus- und Weiterbildung wie der Meisterprüfung die Unternehmen Kontakte zueinander knüpfen. Das hieraus entstehende Netzwerk kann als informelle Institution beispielsweise durch einen vereinfachten Geschäftsabschluss transaktionskostensenkend wirken, muss sich dafür aber erst über mehrere Jahre entwickeln. Allerdings deutete sich in den Interviews auch die Gefahr eines Trade-off zwischen externen und internen Beziehungen und die Möglichkeit des Lock-in in verfestigten Strukturen mit nahezu ausschließlich lokalen bzw. regionalen Bezug an, „[...] da man sich ohnehin in gewachsenen Strukturen bewegt und immer wieder bei denselben Leuten landet [...]“ (Zitat aus einem Interview).

Es besteht hier die Gefahr, dass neue Impulse und Entwicklungen nicht mehr wahrgenommen werden, was langfristig die Entwicklung einzelner Unternehmen, aber auch ganzer Branchen gefährdet. Auch die Onlinebefragung zeigte, bei einer Gegenüberstellung der Zahl langfristiger und regelmäßiger Geschäftspartner und deren Anteil am Umsatz bzw. an der Beschaffung, dass für einige der befragten Unternehmen die Gefahr der Abhängigkeit von einzelnen Zulieferern bzw. Abnehmern besteht.

5.4.2 Kooperationen in der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft

Obwohl der Umfang langfristiger und/oder regelmäßiger Transaktionsbeziehungen und deren Anteil am Umsatz- und Beschaffungsvolumen auf eine innerhalb der Thüringer

Forst- und Holzwirtschaft bestehende institutionelle Dimension hindeutet, schlägt sich diese nicht in Häufigkeit und Reichweite der Kooperationsbeziehungen nieder.

Die Auswertung der Onlinebefragung zeigt, dass es bei der Zusammenarbeit innerhalb der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft aber auch mit externen Akteuren wie Behörden, Hochschulen und Unternehmen aus anderen Wirtschaftsbereichen erhebliche Defizite gibt. Nur wenige der befragten Unternehmen unterhalten Kooperationen. Von 90 Unternehmen gaben lediglich 34% an, seit dem Jahr 2008 Kooperationen unterhalten zu haben. Kooperationen erfolgen zumeist im thematischen Kontext der Forst- und Holzwirtschaft, am häufigsten mit vor- oder nachgelagerten Partnern (vgl. Tabelle 4) oder, so die nach Aussage zweier Interviewpartner, innerhalb der Branche mit anderen Wettbewerbern. Kooperationen mit Partnern außerhalb der Wertschöpfungskette z. B. Hochschulen, Behörden oder sonstige Unternehmen sind dagegen selten.

Tabelle 4:
Kooperationspartner

Kooperationspartner	Anteil an den Befragten in %
Abnehmer	56
Zulieferer	48
Wettbewerber	44
Hochschulen	28
Behörden	28
sonstige Unternehmen	24
andere öffentliche Forschungseinrichtungen	16

Hinweis: Die Summe der Anteile ist größer als 100%, da Mehrfachantworten möglich waren.

Quelle: Onlinebefragungen (N = 25).

Wichtigster Standortraum für Kooperationspartner ist die Bundesrepublik. Lediglich Kooperationen mit Wettbewerbern scheinen laut Unternehmensbefragung von räumlicher Nähe zu profitieren, diese erfolgen am häufigsten im lokalen Umfeld.

Die Reichweite von Unternehmenskooperationen entlang der Wertschöpfungskette ist dabei höher als die der übrigen Kooperationsthemen. Nur bei Kooperationen mit Zulieferern und Abnehmern wurden auch ausländische Kooperationspartner genannt. Dies und die Häufigkeit der Kooperationen mit Zulieferern oder Abnehmern gegenüber anderen Kooperationspartnern (vgl. Tabelle 4) deuten auf einen engeren Zusammenhang zwischen marktmäßigen Austauschbeziehungen und dem Zustandekommen von Kooperationen hin. Regelmäßige und über einen längeren Zeitraum erfolgende Geschäftsbeziehungen können hier zu Bildung eines informellen Rahmens beigetragen haben, welcher auch das Zustandekommen von Kooperationen erleichtert. In den Interviews zeigte sich, dass wie im Fall marktmäßiger Austauschbeziehungen auch Kooperationen oft auf Grundlage sich über mehrere Jahre entwickelnder persönlicher Kontakte und darauf aufbauende Netzwerke und informeller Institutionen erfolgen.

5.4.3 Organisationsgrad der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft

Als Ausdruck der institutionellen Dimension wird die Bereitschaft zur freiwilligen Organisation in Verbänden oder Netzwerken mit einem Bezug zur Forst- und Holzwirtschaft gesehen.¹

Es kann davon ausgegangen werden, dass innerhalb der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft durch Zusammenschlüsse, Verbände u. Ä. institutionelle Strukturen bestehen. Diese beschränken sich aber auf die einzelnen Branchen in Form einer Vielzahl von Verbänden.

Durch die Befragung und Interviews zeigte sich, dass der Organisationsgrad in der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft sehr stark zwischen den einzelnen Branchen schwankt und nicht zuletzt von der Mitarbeiterzahl und dem Standort abhängig ist. In den Interviews und der Onlinebefragung schwankte der Anteil organisierter Unternehmen in Abhängigkeit von der Branche zwischen 20% und 60%. In der Befragung gaben von 76 Unternehmen 57% an, Mitglied in einem Branchenverband, Regionalinitiative bzw. einem regionalen Netzwerk zu sein. Dabei muss berücksichtigt werden, dass von den Teilnehmern und Interviewpartnern eine große Zahl branchenspezifischer Verbände u. Ä. genannt wurde, welche nicht zuletzt der Heterogenität der Forst- und Holzwirtschaft geschuldet sind.

Ein Wertschöpfungsstufen übergreifender Rahmen für Kontakte, Gespräche und den Austausch von Informationen beginnt sich erst zu bilden. Hierfür sei auf den Landesbeirat Holz Thüringen e. V. und das Bündnis Wald & Holz Thüringen verwiesen. Letzteres hat dabei aufgrund der Vielfältigkeit seiner Mitglieder, als freiwilliger Zusammenschluss von Vertretern der Forst- und Holzwirtschaft, große Bedeutung für die Entstehung einer Wertschöpfungsstufen übergreifenden Plattform für Kontakte und Gespräche.² Geschaffen wurde es laut einem Interview als „Plattform außerhalb des Marktgeschehens“ für Information und Diskussion aber auch als informeller Rahmen für Gespräche zwischen den Mitgliedern. Seine Mitglieder stellen einen Branchenquerschnitt dar, ebenso finden sich aber auch öffentliche Stellen unter den Mitgliedern (vgl. Bündnis Wald & Holz Thüringen 2010). Die Unternehmen können entweder durch ihre direkte Mitarbeit oder die Mitarbeit ihrer Verbände bzw. Verbandsvertreter erreicht werden. Letzteres trifft besonders für Klein- und Kleinstunternehmen zu, während große Unternehmen als direkte Mitglieder dieses Zusammenschlusses auftreten.

1 Pflichtmitgliedschaften beispielsweise in der Industrie- und Handelskammer wurden hierfür nicht berücksichtigt.

2 Unter den Mitgliedern des Landesbeirat Holz e. V. konnten dagegen lediglich drei Unternehmen aus der Forst- und Holzwirtschaft sowie mit dem Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz eine öffentliche Stelle identifiziert werden. Die Thüringer Forst- und Holzwirtschaft kann hier nur über die jeweiligen Verbände erreicht werden, eine direkte Einbindung von Hochschulen oder Fachhochschulen sowie der Behörden der lokalen Ebene, beispielsweise Forstämter als Mitglieder, erfolgt nicht. Dies erschwert die Entstehung eines Wertschöpfungsstufen übergreifenden Kommunikationsmilieus.

Dies ist besonders mit Blick auf die thematische und räumliche Reichweite ihrer externen Verbindungen wichtig, eröffnet sich doch so die Möglichkeit das über deren translokale Verbindungen (*pipelines*) neue Impulse und Informationen in das Kommunikationsmilieu (*local buzz*) der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft gelangen, wovon nicht zuletzt Unternehmen und Branchen ohne externe Verbindungen profitieren würden. Durch die Mitwirkung von Verbänden werden auch Unternehmen bzw. Branchen erreicht, deren kleinteilige Struktur ansonsten einer Einbindung entgegenstehen würde. Durch den Branchenquerschnitt seiner Mitglieder stellt das Bündnis Wald und Holz Thüringen bis jetzt den am besten geeigneten Rahmen für vielfältige Kontakte zwischen den Unternehmen und Branchen und eine gemeinsame Außendarstellung und -wahrnehmung der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft dar. Nicht zuletzt begünstigt es die Entstehung eines Rahmens aus anerkannten Normen und Regeln, da sich hier die Möglichkeit eröffnet Informationen über das opportunistische Verhalten Einzelner unter den Mitgliedern auszutauschen und damit auch Sanktionen durch Dritte zu erleichtern.

Innerhalb der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft besteht eine institutionelle Dimension wie der Umfang langfristiger und regelmäßiger Zulieferer- und Abnehmerbeziehungen innerhalb Thüringer Forst- und Holzwirtschaft veranschaulicht. Die institutionelle Ebene beschränkt sich aber auf ausgewählte Aspekte wie der laut Unternehmensbefragung geringe Umfang von Kooperationen und der in Abhängigkeit von Branche und Unternehmensmerkmalen stark schwankende Organisationsgrad zeigt. Ein institutioneller Rahmen außerhalb von Transaktionsbeziehungen für Kontakte, Gespräche und den Austausch von Informationen beginnt sich erst zu bilden, wie das Beispiel Bündnis Wald & Holz Thüringen zeigt. Daneben tragen auch Veranstaltungen wie Messen oder die gemeinsame Fortbildung zur Entstehung eines institutionellen Rahmens für Transaktions- und Kooperationsbeziehungen bei.

5.5 Machtdimension

Die Machtdimension hat die hierarchischen Beziehungen zwischen den Akteuren eines Clusters zum Inhalt. Durch die tägliche Praxis der Interaktion zwischen den Unternehmen kann sich ein konsistentes Geflecht von Machtbeziehungen entwickeln, welches dazu führt, dass die Unternehmen in einem Cluster kohärent auf Änderungen von Märkten und Technologien reagieren (Bathelt, Zeng 2005, 2). Dieses ist möglich, wenn es einzelnen Unternehmen des Clusters gelingt, andere durch die Nutzung bestehende Machtverhältnisse für gemeinsame Aktionen zu gewinnen oder in Entwicklungsvorhaben einzubinden (Bathelt, Dewald 2008, 175).

Das gemeinsame Engagement von Unternehmen der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft in Zusammenschlüssen wie dem Bündnis Wald & Holz Thüringen kann als Ausdruck der Kohärenz zwischen den Unternehmen gewertet werden. Von besonderem Interesse ist der Umstand, dass sich besonders große Unternehmen aus dem Bereich Rohholzabnehmer in Zusammenschlüssen bzw. Initiativen wie dem Bündnis Wald & Holz Thü-

ringen, der wald-wird-mobil.de gemeinnützige GmbH oder dem Privat-Public-Partnership Privatwaldförderung Thüringen direkt engagieren bzw. als deren Initiatoren, Partner und Sponsoren auftreten (vgl. wald-wird-mobil.de gemeinnützige GmbH 2010; Bündnis Wald & Holz Thüringen 2010). Dies zeigt, dass einige Unternehmen, welche über entsprechende Ressourcen verfügen, gemeinsame Ziele wie die Mobilisierung bisher nicht genutzter Holzreserven verfolgen und durch ihr Engagement hierfür auch die Außenwahrnehmung der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft prägen. Dadurch, dass Kleine und Kleinstunternehmen eigenes Engagement allenfalls nur begrenzt leisten können und an der Arbeit dieser Organisationen meist nur mittelbar durch die Mitgliedschaft ihrer Verbände partizipieren, besteht die Gefahr, dass deren Interessen sowie die von weniger organisierten Branchen und Unternehmen nicht ausreichend wahrgenommen werden.

Bestehende Zusammenschlüsse würden dadurch für die Interessen der direkt teilnehmenden Unternehmen instrumentalisiert werden bzw. die thematischen Schwerpunkte der Arbeit dieser Verbände bzw. Bündnisse durch diese festgelegt werden.

Der Annahme einer starken Kohärenz und damit der Ausbildung eines Zusammenhaltes innerhalb der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft steht auch der in Abhängigkeit von der Branche und Unternehmensgröße u. U. geringe Organisationsgrad und eine Zersplitterung in zahlreiche Interessengruppen und Verbände entgegen. Von einer Machtdimension kann aus diesem Grund nur teilweise ausgegangen werden. Diese wird vor allem durch die Zusammenarbeit und das Engagement einzelner Unternehmen, Verbände und öffentlicher Stellen gebildet.

6 Fazit

Auf Grundlage eines multidimensionalen Analyserahmens wurden durch eine Onlinebefragung und Expertengespräche die in der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft bestehenden vertikalen, horizontalen, externen, institutionellen und machtmäßigen Clusterstrukturen untersucht. Diese sind zumindestens in Ansätzen vorhanden oder beginnen sich herauszubilden, umfassen aber nicht alle Branchen bzw. Wertschöpfungsstufen einer in Thüringen lokalisierten Holzertschöpfungskette. Die Einbindung der Unternehmen ist dabei auch von Unternehmensmerkmalen wie Mitarbeiterzahl abhängig. Eine besondere Bedeutung innerhalb der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft kommt gemäß den Unternehmen der Wertschöpfungsstufe Rohholzabnehmer zu. Diese haben aufgrund der Reichweite und thematischen Vielfalt ihrer Transaktions- und Kooperationsbeziehungen sowie ihres institutionellen Engagements großen Einfluss auf die externe, institutionelle und machtmäßige Clusterdimension.

Literaturverzeichnis

- Bathelt, H.; Depner, H.* (2003): Innovation, Institution und Region: Zur Diskussion über nationale und regionale Innovationssysteme, in: *Erdkunde*, 57, 126-143.
- Bathelt, H.; Dewald, U.* (2008): Ansatzpunkte einer relationalen Regionalpolitik und Clusterförderung, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Vol. 52 (2-3), 163-179.
- Bathelt, H.; Zeng, G.* (2005): Von ressourcenabhängigen, unvernetzten Industrien zu Industrieclustern, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Vol. 49 (1), 1-22.
- Bündnis Wald & Holz Thüringen* (Hrsg.) (2010): Mitglieder. <http://www.wald-thueringen.de/start.php>, Zugriff am 25.08.2010.
- Henn, S.* (2006): Regionale Cluster in der Nanotechnologie. Entstehung, Eigenschaften, Handlungsempfehlungen. Hallesche Studien zu Wirtschaft und Gesellschaft 3. Frankfurt am Main.
- Kiese, M.* (2008): Mind the Gap. Regionale Clusterpolitik im Spannungsfeld von Wissenschaft, Politik und Praxis aus der Perspektive der Neuen Politischen Ökonomie, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Vol. 52 (2-3), 129-145.
- Krätke, S.; Scheuplein, C.* (2001): Produktionscluster in Ostdeutschland. Methoden der Identifizierung und Analyse. Hamburg.
- Kramp, T.* (2010): Standortstruktur und Strukturentwicklungsdynamik in der Thüringer Forst- und Holzwirtschaft. Diplomarbeit. Halle (Saale).
- Litzenberger, T.; Sternberg, R.* (2006): Der Clusterindex – eine Methodik zur Identifizierung Regionaler Cluster am Beispiel deutscher Industriebranchen, in: *Geographische Zeitschrift*, Vol. 94 (4), 209-224.
- Malmberg, A.; Maskell, P.* (2002): The Elusive Concept of Localization Economies: Towards a Knowledge-based Theory of Spatial Clustering, in: *Environment and Planning*, 34, 429-449.
- Martin, R.; Sunley, P.* (2003): Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea?, in: *Journal of Economic Geography*, 3, 5-35.
- Menzel, M. P.* (2008): Zufälle und Agglomerationseffekte bei der Clusterentstehung. Eine vergleichende Diskussion des Core-periphery-Modells, des Window-of-loactional-Opportunity-Konzepts sowie stochastischer Ansätze, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Vol. 52 (2-3), 114-128.
- Moßig, I.* (2006): Netzwerke der Kulturökonomie. Lokale Knoten und globale Verflechtungen der Film- und Fernsehindustrie in Deutschland und den USA. Bielefeld.
- Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-VFA)* (Hrsg.) (2007): Clusterstudie Forst und Holz Niedersachsen. Göttingen.
- Pöyry Forest Industry Consulting GmbH* (Hrsg.) (2008): Cluster Forst und Holz in Bayern. Ergebnisse der Studie 2008. Freising.

- Rehfeld, D.* (1999): Produktionscluster. Konzeption, Analysen und Strategien für eine Neuorientierung der regionalen Strukturpolitik, in: Arbeit und Technik 16. München.
- Seintsch, B.* (2007): Darstellung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Cluster Forst und Holz. Ergebnisse und Tabellen für 2005. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie 2007/3. Hamburg.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder* (Hrsg.) (2010): Regionaldatenbank Deutschland. Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden: Betriebe und Beschäftigte nach Wirtschaftsabteilungen – Stichtag: 30.09. – regionale Tiefe: Bundesländer. Tabelle – 001-41-2. <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/logon>, Zugriff am 07.05.2010.
- Statistisches Bundesamt (StBA)* (Hrsg.) (2010a): GENESIS-Online. Beschäftigte, Umsatz, Produktionswert und Wertschöpfung der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2003 2-4-Steller Hierarchie). Tabelle - 42251-0002. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>, Zugriff am 07.05.2010.
- Statistisches Bundesamt (StBA)* (Hrsg.) (2010b): GENESIS-Online. Gebietsfläche: Bundesländer, Stichtag 31.12.2005. Tabelle - 11111-0001. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>, Zugriff am 17.03.2010.
- Statistisches Bundesamt (StBA)* (Hrsg.) (2010c): GENESIS-Online. Bevölkerung: Bundesländer, Stichtag 31.12.2005. Tabelle - 12411-0009. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>, Zugriff am 17.03.2010.
- Thüringer Landesamt für Statistik (TLS)* (Hrsg.) (2010): Betriebe, Beschäftigte und Umsatz vom 1.1. bis 31.12. nach Wirtschaftszweigen 4-Steller (WZ 2003) im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (20 und mehr Beschäftigte) 1995 bis 2008. <http://www.tls.thueringen.de/seite.asp>, Zugriff am 07.05.2010.
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU)* (Hrsg.) (2007): Cluster Forst und Holz. Chancen für Thüringen. Erfurt.
- wald-wird-mobil.de* (Hrsg.) (2010): Partner & Sponsoren. <http://www.waldwird-mobil.de/web/sites/aktuelles.php>, Zugriff am 25.08.2010.

Clusterinitiative Forst & Holz in Sachsen – Modellregion Oberlausitz

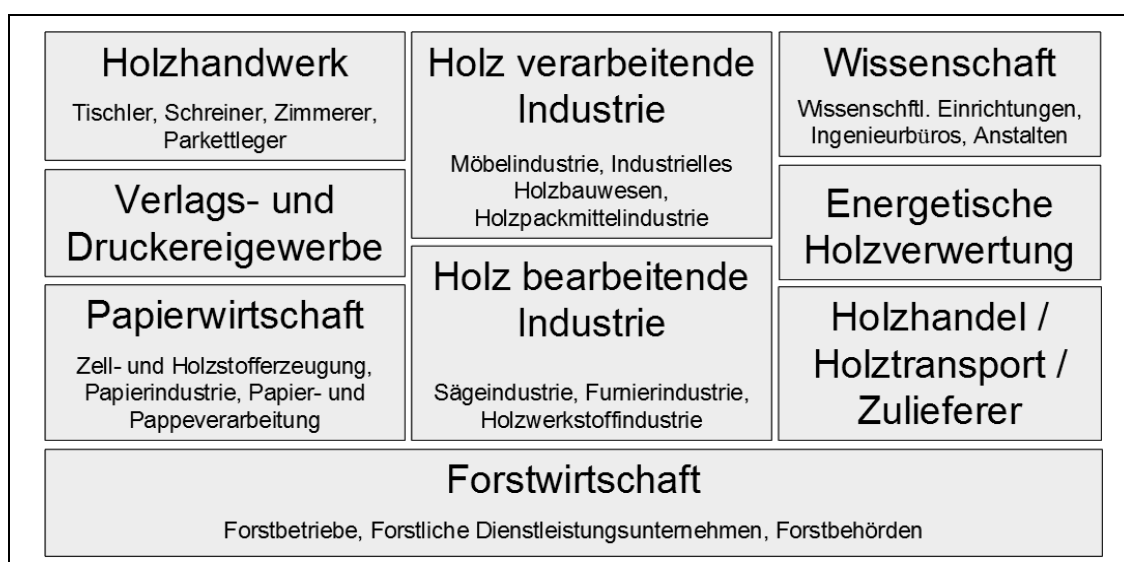
Denie Gerold, Clusterinitiative Forst & Holz Oberlausitz

1 Struktur des Clusters Forst und Holz

Als Cluster Forst und Holz werden die an holzbasierten Wertschöpfungsketten partizipierenden Branchen betrachtet, d. h. Branchen, die vom Holz abhängig sind. Die Branchenabgrenzung ist in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1:

Branchen des Clusters Forst und Holz



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Bedeutung des sachsenweiten Clusters Forst und Holz geht aus den Strukturparametern in der Tabelle hervor. Das Cluster hat einen Umsatz von rund 2,7 Mrd. Euro, es umfasst rund 5 400 Unternehmen und die Anzahl der Beschäftigten einschließlich der geringfügig Beschäftigten beträgt rund 51 000 (ohne geringfügig Beschäftigte etwa 36 000). Der Anteil des Clusters an der Gesamtwirtschaft des Freistaates Sachsen beträgt beim Umsatz rund 5% und beim Verarbeitenden Gewerbe rund 10%. Damit nimmt das Cluster im Freistaat Sachsen eine erhebliche Größenordnung ein.

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Clusterinitiative war die Initiierung von Kooperationen und Netzwerken entlang von Wertschöpfungsketten. Sie sind die Grundlage von Expertenrunden und Runden Tischen mit Zugewinn an Wertschöpfung. In Abbildung 2 ist der schematische Aufbau eines Clusters mit Branchen, Unternehmen, Netzwerken

und Kooperationen dargestellt. Netzwerke sind Kooperationen höherer Ordnung bzw. Kooperationen sind Teile von Netzwerken mit mehreren Akteuren. Kooperationen sind durch Grundsätze, Gründe, typische Merkmale und Grenzen gekennzeichnet. Der Bedarf zur Bildung von Kooperationen geht schon aus der Komplexität der Clusterstruktur, der Vielzahl von Akteuren und ihrer Kleinteiligkeit hervor.

Tabelle:

Strukturparameter des sachsenweiten Clusters Forst und Holz

- Stand: 2007 -

	Umsatz (1 000 Euro)	Unternehmen	Beschäftigte insgesamt
Forstwirtschaft	201 618	1 453	3 975
Forstwirtschaft (WGR)	165 133	1 370	2 947
Forstwirtschaftliche Dienstleistungen	36 485	83	1 028
Holzbearbeitendes Gewerbe	156 776	136	2 361
Sägewerke	147 269	127	1 419
Holzwerkstoffhersteller	9 507	9	942
Holzverarbeitendes Gewerbe	591 668	1 282	12 863
Möbelhersteller	117 875	182	6 193
Holzpackmittelhersteller	40 509	45	567
Industrielles Holzbauwesen	262 805	541	2 369
Sonstige Holzverarbeitung	170 479	514	3 734
Holz im Baugewerbe	455 865	1 892	9 733
Zimmerer	115 305	376	2 246
Bautischlerei und -schlosserei	316 491	1 403	7 107
Parkettlegerei	24 069	113	380
Papiergewerbe	606 706	124	6 772
Holz- und Zellstofferzeugung	489	5	559
Papierherstellung	318 644	30	2 799
Papierverarbeitung	287 573	89	3 414
Verlags- und Druckereigewerbe	537 376	362	15 030
Verlagsgewerbe	440 121	216	6 933
Druckereigewerbe	97 255	146	8 097
Holzhandel	106 274	90	516
Holzhandel mit Roh- und Schnittholz	42 908	25	221
Großhandel mit sonst. Holzhalbwaren sowie Bauelementen aus Holz	63 366	65	295
Cluster Forst und Holz insgesamt	2 656 283	5 339	51 250

Quelle: Eigene Darstellung.

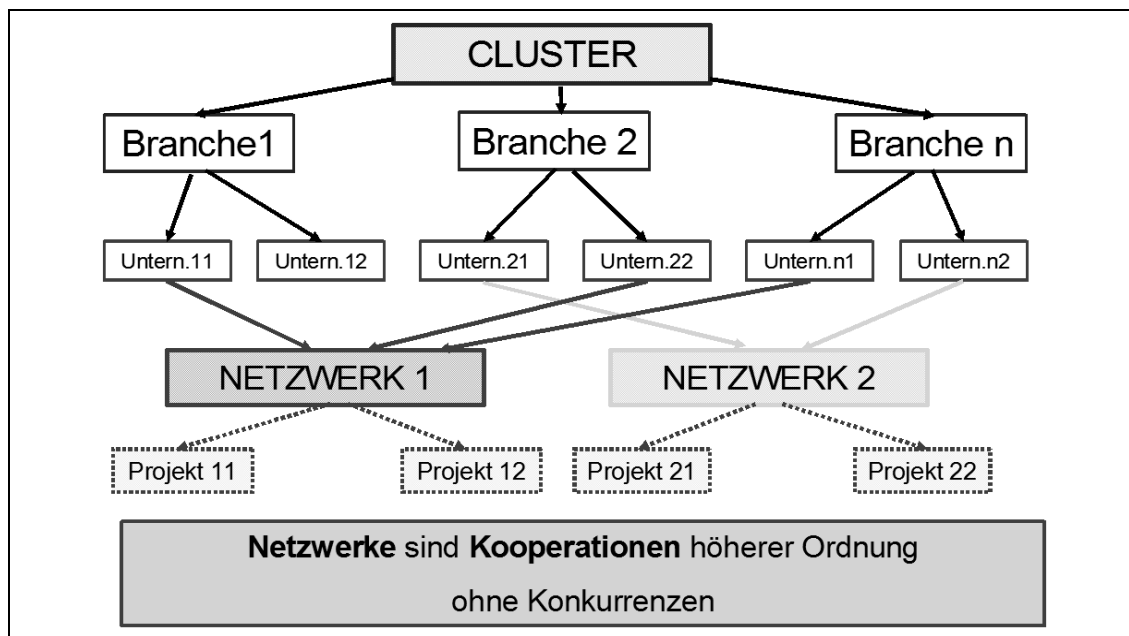
2 Defizite und Handlungsfelder

Das Cluster Forst und Holz weist gegenwärtig folgende Defizite auf:

- die Beachtung durch die Wirtschaftspolitik und andere Cluster ist gering
- das Cluster ist wenig innovationsfreudig; es gibt kaum Unternehmensforschung
- es überwiegt die Kleinteiligkeit der Unternehmen bei entkoppelten Stoffströmen
- es ergeben sich entgegengesetzte Entwicklungstendenzen: Konzentration bzw. Diversifizierung bei großen und kleinen Unternehmen
- in den letzten Jahren gab es einen Rückgang der Arbeitsproduktivität bei deutlichem Verzicht auf Wertschöpfung
- der Umgang mit überregionalen und regionalen Stoff- und Wirtschaftskreisläufen ist sehr differenziert
- es gibt zum Teil widersprüchliche Aussagen zu Rohstoffversorgung, Holzmobilisierung und Deckungslücken
- es gibt kaum noch Produzenten von Halb- und Fertigprodukten
- Information, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sind nicht zufriedenstellend
- es ergibt sich die Frage, ob im Cluster mit einer Sprache gesprochen wird

Abbildung 2:

Grundsätzlicher Aufbau eines Clusters



Quelle: Eigene Darstellung.

Aus diesen Defiziten ergeben sich folgende übergeordnete Handlungsfelder bzw. Schlüsselfragen:

1. Sicherung und Verbesserung der Rohstoffversorgung des Clusters Forst und Holz
2. Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen innerhalb der Wertschöpfungskette Holz
3. Förderung von Absatzmöglichkeiten und Etablierung von Produktionsnetzwerken
4. Notwendigkeit der engeren Verbindung zwischen Unternehmen und Clusterforschung

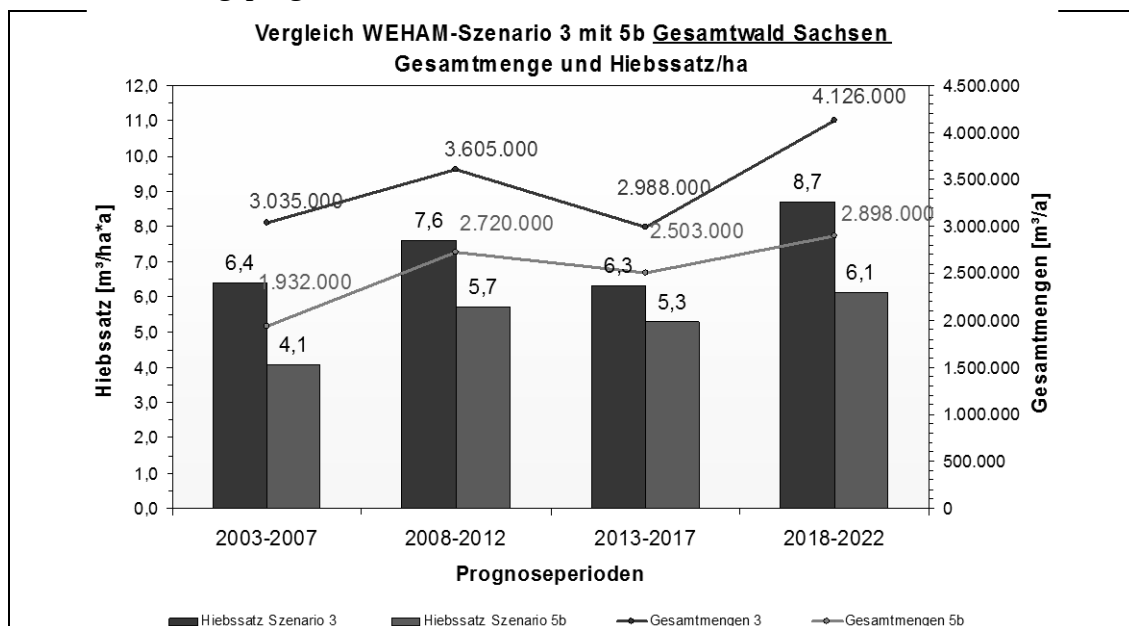
3 Sicherung und Verbesserung der Rohstoffversorgung im Cluster Forst und Holz

Die Versorgung des Clusters Forst und Holz mit dem Rohstoff Holz ist eine Schlüsselfrage. Für den Freistaat Sachsen sind wesentliche Ergebnisse einer Waldentwicklungsprognose in Abbildung 3 dargestellt. Es wurden zwei Varianten als Korridor gerechnet. Variante 5b (Basisszenario) als mäßige Variante und Variante 3 (abgewandeltes Szenario) als stärkeres Nutzungsmodell mit verkürzten Produktionszeiten und geringeren Ziel-durchmessern. Das Gesamtpotenzial über alle Waldeigentumsarten hinweg liegt für den Freistaat Sachsen für die Periode 2003 bis 2022 bei 1,9 bis 2,89 Mio. m³ (Basisszenario) bzw. 3,0 bis 4,1 Mio. m³ pro Jahr (abgewandeltes Szenario).

Für den Freistaat Sachsen wird aufgrund des vorhandenen Baumarten- und Altersklassenverhältnisses mit Schwerpunkt III. Altersklasse und einem größeren Anteil zuwachskräftiger Fichtenbestände das Fichtenholzaufkommen weiter ansteigen. Erhöhte Nutzungsreserven sind im Kleinprivatwald zu erwarten.

Abbildung 3:

Waldentwicklungsprognose für den Gesamtwald des Freistaates Sachsen



Quelle: Eigene Darstellung.

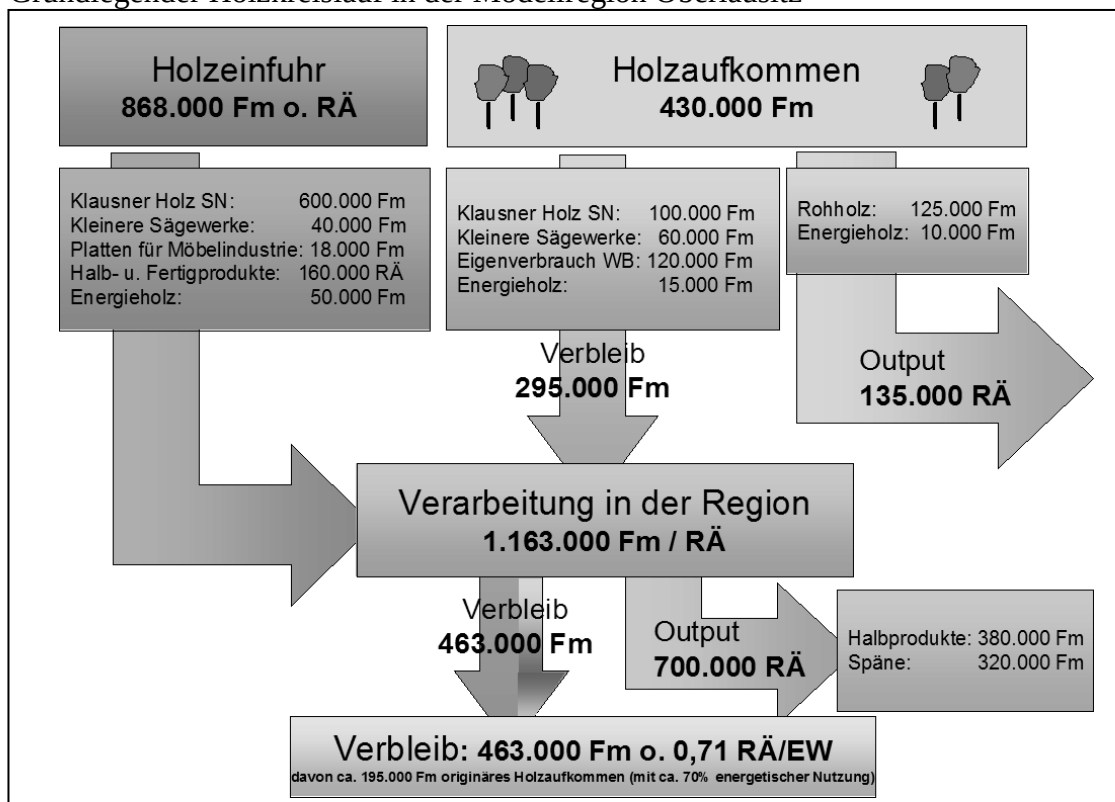
Aus den genannten Angaben ergeben sich folgende Feststellungen und strategische Notwendigkeiten für den Freistaat Sachsen:

1. der gegenwärtige Holzeinschlag für den Gesamtwald beträgt etwa 1,6 bis 1,8 Mio. m³/a
2. das Holzpotenzial nach dem Basiszenario entwickelt sich im Prognosezeitraum von rund 2 Mio. m³/a auf etwa 3 Mio. m³/a (dunkle Linie)
3. der Holzbedarf liegt im Freistaat Sachsen bei etwa 4 bis 4,5 Mio. m³/a
4. die Deckungslücke zwischen Bedarf und Potenzial beträgt etwa 2 Mio. m³/a
5. die Realisierung der erhöhten Prognosevariante (helle Linie) stößt an die Grenzen der Nachhaltigkeit

Für die Modellregion Oberlausitz wurde ein Holzeinschlag von 430 000 fm/a identifiziert. In Abbildung 4 ist unter anderem seine Verwendung innerhalb und außerhalb der Region dargestellt. Vom gesamten Holzeinschlag werden 295 000 fm/a (69%) in der Region verwertet. Damit werden vom eingeschlagenen Holz 46% einer energetischen und 54% einer stofflichen Verwertung in der Region zugeführt. Der Eigenverbrauch der Waldbesitzer (Hausbrand) von 120 000 fm/a geht nicht in offizielle Holzkreisläufe ein. Es verbleiben somit nur 175 000 fm/a (60%) für den offiziellen Holzkreislauf in der Modellregion.

Abbildung 4:

Grundlegender Holzkreislauf in der Modellregion Oberlausitz



Quelle: Eigene Darstellung.

4 Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in der Wertschöpfungskette Holz

Hinsichtlich der Einschätzung der Wertschöpfung in der Modellregion Oberlausitz müssen einzelne Schritte der Wertschöpfungskette definiert werden. Es bieten sich folgende Schritte an:

1. Holzeinschlag/Rückung
2. Holztransport
3. Holzhackung/Pelletproduktion
4. Sägeschnitt (Sägewerke)
5. Herstellung von Holzprodukten
6. Holzhandwerk
7. Hausbau

Ausgehend von diesen Schritten können folgende Wertschöpfungsvarianten definiert werden:

Wertschöpfungsvariante 1:

Diese Variante beinhaltet eine Wirtschaftstätigkeit aus regionalem Holz innerhalb der Region. Sie stellt den höchsten Grad der Wertschöpfung aus regionaler Sicht dar, da alle Wertschöpfungsschritte in der Region stattfinden (komplexe Wertschöpfung). Rechnet man die 120 000 fm Hausbrand nicht, so trifft diese Variante auf 175 000 fm (295 000 minus 120 000) zu. Davon entfallen 160 000 fm auf die stoffliche Verwertung und 15 000 fm auf die energetische Verwertung. Die 160 000 fm entsprechen einem Anteil von 12% der verfügbaren Menge (1 298 000 fm) der Region. Rechnet man den Hausbrand mit dazu, da er ja letztendlich bei Ofenbauern usw. Wertschöpfung in der Region hält, so beträgt der Anteil dieser Wertschöpfungsvariante (295 000 fm) insgesamt 23%, also ein Viertel der verfügbaren Menge von 1 298 000 fm.

Wertschöpfungsvariante 2:

Diese Variante beinhaltet eine Wirtschaftstätigkeit aus regionalem Holz mit wesentlicher Wertschöpfung außerhalb der Region. Die Wertschöpfungsschritte 1, 2 und zum Teil 3 finden in der Region statt, die Schritte 4 bis 7 außerhalb der Region (z. B. bei Klenk, bei ZS Stendal usw.). Aus Sicht der Region handelt es sich somit um eine geteilte Wertschöpfung. Diese Variante trifft auf 135 000 fm (vgl. Abbildung 4) zu, davon 125 000 fm stoffliche und 10 000 fm energetische Verwertung. Die 135 000 fm entsprechen einem Anteil von 10% der verfügbaren Menge von 1 298 000 fm der Region. Regionale Wertschöpfung entsteht hier vor allem bei der Holzernte mit forsttechnischen Dienstleistungen.

Wertschöpfungsvariante 3:

Diese Variante beinhaltet eine Wirtschaftstätigkeit aus überregionalem Rohholz bzw. Holzprodukten mit differenzierter Wertschöpfung in der Region. Beim Rohholz finden die Wertschöpfungsschritte 1 und 2 außerhalb der Region statt, die Veredlungsschritte aber in der Region. Bei Halb- und Fertigprodukten finden die wesentlichen Wertschöpfungsschritte außerhalb der Region statt. Aus Sicht der Region handelt es sich also um eine geteilte Wertschöpfung. Diese Variante trifft auf 868 000 fm (vgl. Abbildung 4) bzw. Rohholzüquivalente zu, davon 818 000 fm stoffliche und 50 000 fm energetische Verwertung. Der Anteil des stofflichen bzw. energetischen Rohholzimportes beträgt 690 000 fm, der Anteil des Importes von Produkten 178 000 fm. Die 868 000 fm entsprechen einem Anteil von 67% der verfügbaren Menge von 1 298 000 fm der Region.

Aus der Analyse der Stoffströme können einige Folgerungen für die Bildung von Netzwerken und Kooperationen abgeleitet werden:

1. überregionale und regionale Stoffkreisläufe sind beide nebeneinander wichtig und somit kein Widerspruch; es kann niemals nur auf regionale Wertschöpfungsketten abgestellt werden
2. überregionale Kreisläufe sind im Allgemeinen mehr stofflich orientiert, regionale Kreisläufe mehr energetisch
3. alle drei oben genannten Wertschöpfungsvarianten müssen letztendlich im Zusammenhang gesehen werden; sie tragen gemeinsam zur Wertschöpfung der Region bei und sind aus dieser Sicht alle positiv zu beurteilen
4. Rohholzimporte in die Region sind aus Sicht der regionalen Wertschöpfung besser zu beurteilen als Importe von Halb- und Fertigprodukten
5. aus Sicht der Schaffung von Arbeitsplätzen sind die einzelnen Wertschöpfungsvarianten wie folgt zu beurteilen:
 - Wertschöpfungsvariante 1: Schaffung von wenig Arbeitsplätzen
 - Wertschöpfungsvariante 2: Schaffung von sehr wenig Arbeitsplätzen
 - Wertschöpfungsvariante 3: Schaffung von vielen Arbeitsplätzen

Es bedarf hoher Anstrengungen, um stoffliche Wertschöpfungsketten vollständig regional zu etablieren. Diese Feststellungen und Folgerungen müssen bei der Bildung von Netzwerken und Kooperationen beachtet werden.

5 Arbeit in regionalen Netzwerken

Bei der Bildung von Kooperationen ist von folgenden Grundsätzen auszugehen:

- jeder Partner (jedes Unternehmen) muss profitieren
- die Ziele sind präzise zu formulieren
- die Aufgaben müssen klar verteilt werden

- die Kosten müssen geregelt werden
- es gilt: gleiche Rechte und Pflichten für alle Partner
- Vertrauen und Engagement müssen vorhanden sein

Wenn diese Grundsätze von allen Partnern anerkannt werden, ergeben sich folgende Gründe für Kooperationen:

- Kostenabsenkung
- bessere Bearbeitung der Märkte
- Anpassung an Kundenanforderungen
- Know-How-Austausch und
- Zusammenschlüsse

Die möglichen Handlungsfelder für Kooperationen können nicht frei erfunden werden, sondern sie müssen an bereits bestehende Netzwerke anbinden bzw. sie weiterentwickeln. Im Rahmen der Identifikation von Akteuren und Netzwerken in der Modellregion Oberlausitz wurden folgende Netzwerke bearbeitet:

- Netzwerk 1: „Bioenergie in der Oberlausitz mit regionalem Holz“
- Netzwerk 2: „Ökologisches, energieeffizientes und gesundes Bauen mit Holz aus der Lausitz“
- Netzwerk 3: „Innovative Holzprodukte aus Lausitzholz“
- Netzwerk 4: „Halb- und Fertigwaren aus Lausitzholz produziert von regionalen Sägewerken“
- Netzwerk 5: „Forschungsvernetzung im Kompetenzzentrum Forst – Holz – Papier der TU Dresden“

Diese Vorschläge bringen die Bildung regionaler Wertschöpfungsketten zum Ausdruck. Sie gehen davon aus, dass der Einsatz heimischer Rohstoffe verstärkt wird.

6 Folgerungen und Politempfehlungen

Aus der Clusterarbeit ergeben sich folgende Erkenntnisse und Empfehlungen:

1. das Cluster Forst und Holz ist als ein Schwergewicht in die Clusterpolitik des freistaates Sachsen einzuordnen und so auch wahrzunehmen
2. Clusterarbeit ist auch Wirtschaftsförderung; das betrifft die Arbeit der Landkreise sowie des Wirtschaftsministeriums
3. die Intensivierung der forstlichen Rohstoffproduktion sollte als ein zentrales Ziel der Politik festgelegt werden
4. die Etablierung und Förderung eines Clustermanagements Forst und Holz ist unverzichtbar
5. ein Holzcluster Mitteldeutschland ist notwendig

Kooperationsneigung und regionale Vernetzung – Eine Untersuchung der Photovoltaikindustrie in Mitteldeutschland und anderen Regionen

Christoph Horynch, Matthias Brachert,
Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH)

1 Einleitung

Neue Industriezweige, die am Anfang ihres Lebenszyklusses stehen und in denen Unklarheit über künftige technologische und marktliche Entwicklungen besteht, weisen eine hohe Kooperationsintensität auf (vgl. Eisenhardt, Schoonhoven 1996). Kooperationen ermöglichen es den Unternehmen, Transaktionskosten zu senken, ihre allgemeine Wissensbasis zu erweitern, durch Rückgriff auf externe Ressourcen ihre Innovationskraft zu steigern sowie Kosten und Risiken von Forschungsanstrengungen zu reduzieren (vgl. bspw. Angel 2002). Aus regionalökonomischer Perspektive wird dem Prozess der Vernetzung von Unternehmen zudem eine räumliche Dimension zugesprochen. So kann sich die räumliche Nähe von interagierenden Unternehmen positiv auf die Effekte von Kooperationen auswirken. Des Weiteren kann die räumliche Nähe zur Mobilisierung regionsinterner Effekte im Sinne spezifischer Regions-Organisationsformen (beispielsweise industrielle Cluster, innovative Milieus oder regionale Innovationssysteme etc.) beitragen (vgl. Camagni 1991; Cooke, Morgan 1993; Asheim, Isaksen 1997; Porter 1998).

Wenngleich die positiven Effekte von Kooperationen bereits in einer Vielzahl von Untersuchungen nachgewiesen werden konnten (für einen Überblick siehe z. B. Ozman 2009), erfährt die Frage nach den Determinanten der Neigung von Unternehmen Kooperationsbeziehungen einzugehen in der Forschung zu Unternehmenskooperationen bisher nur geringe Aufmerksamkeit. Dabei könnte die Erkenntnis der relevanten Einflussfaktoren Aufschluss darüber geben, inwieweit sich unterschiedliche Kooperationsintensitäten in Regionen auf Unterschiede im Unternehmensbesatz zurückführen lassen.

Vor diesem Hintergrund untersucht der Beitrag, welche Einflussfaktoren die Anzahl der Kooperationspartner von Unternehmen bestimmen. Dabei wird insbesondere auf unternehmensspezifische Charakteristika abgestellt. In einem zweiten Schritt wird der Frage nach der räumlichen Reichweite dieser Kooperationsbeziehungen nachgegangen. Insbesondere ist dabei von Interesse, welche Unternehmen tendenziell regionale bzw. tendenziell überregionale Kooperationsbeziehungen eingehen, also welche Unternehmen eher mit Partnern innerhalb oder außerhalb der eigenen Region kooperieren. Hierbei wird berücksichtigt, dass neben unternehmensspezifischen Faktoren auch die regional-sektoralen Charakteristika am jeweiligen Standort des Unternehmens von Bedeutung sein dürften.

Die Untersuchung wird anhand einer exemplarischen Branche, der deutschen Photovoltaikindustrie, durchgeführt. Diese steht aufgrund ihres starken Wachstums derzeit im besonderen Maße im Fokus der Wirtschaftspolitik, die nicht zuletzt bestrebt ist, die Vernetzung innerhalb Branche zu erhöhen (vgl. Hornyh, Brachert 2010).

Der Aufbau dieses Beitrags stellt sich wie folgt dar. Im Anschluss an diese Einleitung wird im Abschnitt 2 ein kurzer Überblick über die möglichen Motive für regionale und überregionale Kooperationen im Allgemeinen sowie über Kooperationsmotive in der Photovoltaikindustrie im Speziellen gegeben. Im Abschnitt 3 werden Hypothesen über die Determinanten regionaler und überregionaler Vernetzung von Unternehmen dieser Branche aufgestellt. Im empirischen Teil des Beitrags werden im Abschnitt 4 die in der Untersuchung verwendeten Daten und Methoden vorgestellt. Die Ergebnisse der Regressionsanalysen werden in Abschnitt 5 präsentiert. Eine Diskussion dieser Ergebnisse erfolgt im abschließenden Abschnitt 6.

2 Kooperationsmotive in der deutschen Photovoltaikindustrie

2.1 Allgemeine Motive für regionale und überregionale Kooperationen

In der Literatur zu Unternehmensnetzwerken werden zahlreiche Motive genannt, aufgrund derer Unternehmen Kooperationsbeziehungen eingehen, also Beziehungen, die aufgrund ihrer Stabilität, durch Reziprozität sowie durch ihren kooperativen Charakter über kurzfristige marktliche Beziehungen hinausgehen (vgl. Sydow 1992; Rosenfeld et al. 2006). So sind Kooperationen aus der Perspektive der Institutionenökonomik Organisationsformen, die in spezifischen Tauschsituationen zur Senkung von Transaktionskosten beitragen können (vgl. z. B. Thorelli 1986; Jarillo 1988). Hingegen werden in den Ansätzen des strategischen Managements Kooperationen unter dem Gesichtspunkt der Bedeutung von externen Ressourcen für die Unternehmen und der damit einhergehenden Notwendigkeit zur Interaktion diskutiert. Der Zweck von Kooperationen liegt aus dieser Perspektive darin, den Zugriff auf externe Ressourcen zu ermöglichen und die damit einhergehenden Interdependenzen zwischen den Unternehmen zu bewältigen (vgl. Richardson 1972; Pfeffer, Salancik 1978). Seit geraumer Zeit rückt zudem vermehrt in den Fokus, dass Unternehmen durch Kooperationen mit anderen Organisationen Lernprozesse initiieren und ihre Wissensbasis erweitern können (vgl. beispielsweise Powell, Koput, Smith-Doerr 1996).

Die zentralen Vorteile, die mit regionalen Kooperationen, also mit der Zusammenarbeit mit Partnern aus der eigenen Region, einhergehen, ergeben sich aus der Möglichkeit häufiger persönlicher Kontakte mit den Kooperationspartnern. Diese gelten als günstige Voraussetzung für den Transfer von tacitem Wissen, für die Entwicklung gemeinsamer Normen sowie für eine effiziente Kontrolle der Kooperationspartner (vgl. Storper, Venables 2004; Oerlemans, Meeus 2005). Während die Etablierung regionaler Koopera-

tionsbeziehungen dafür verantwortlich ist, inwieweit einem Unternehmen die Nutzung regionsendogener Potenziale gelingen kann, besitzen überregionale Kooperationen Bedeutung hinsichtlich der Zugriffsmöglichkeiten auf regionsexterne Ressourcen (vgl. Bathelt, Malmberg, Maskell 2004; Bathelt 2005).

Neben möglichen Erträgen sind Kooperationsbeziehungen für die Unternehmen aber auch mit Kosten, wie beispielsweise Organisationskosten, verbunden (vgl. Williamson 1985; Camagni 1993). Die Entscheidung der Unternehmen, ob Kooperationen eingegangen werden, folgen demnach einer Kosten-Nutzen-Kalkül, bei welchem der Nutzen, den das Eingehen einer Kooperationsbeziehung stiftet, gegen die Kosten, die diese verursacht, abgewogen wird.

2.2 Sektorspezifische Besonderheiten der Photovoltaikindustrie

Geht man der Frage nach den speziellen Kooperationsmotiven in der Photovoltaikindustrie nach, ist zunächst festzustellen, dass die Photovoltaikindustrie als ein relativ neuer Industriezweig charakterisiert werden kann. Die Entstehung industrieller Strukturen in der deutschen Photovoltaikindustrie bedurfte eines längeren Zeitraums, der durch verschiedenste Förderinitiativen und geringe Marktvolumina geprägt war. Erst seit dem Jahr 2000 vollzog sich ein starkes Produktions- und Umsatzwachstum innerhalb des Sektors, welches bis heute mit einer Vielzahl von Unternehmensgründungen verbunden ist (für einen detaillierten Überblick siehe Jacobsson, Sanden, Bångens 2004; Brachert, Hornych 2009). Das dynamische Wachstum der Photovoltaikindustrie im letzten Jahrzehnt ging jedoch mit einem hohen Maß an Unsicherheit einher, was insbesondere auf zwei Faktoren zurückzuführen ist: Zum einen war das Marktwachstum bisher nicht durch die Herausbildung eines dominanten Technologiepfades gekennzeichnet. Im Gegenteil haben die Innovationsanstrengungen der Unternehmen unterschiedliche Technologiepfade hervorgebracht. Bis heute ist hier nicht abzusehen, welches der unterschiedlichen Verfahren bzw. Materialien zur Herstellung von Solarzellen und -modulen sich letztlich für welche Anwendung durchsetzen wird. Zum anderen führen Regulierungsänderungen in verschiedenen Märkten zu Unsicherheit bezüglich zukünftiger Marktentwicklungen. In einem derartigen Umfeld scheint es für Unternehmen sinnvoll, Kooperationsbeziehungen einzugehen, um z. B. durch die Bildung von Joint Ventures Risiken zu senken (vgl. Hornych, Brachert 2010).

Neben der Reduktion von Risiken ist ein weiterer Grund für Kooperationen in der hohen Bedeutung der öffentlichen Forschung für die Photovoltaikindustrie zu sehen. So gibt es in Deutschland zahlreiche universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die Forschung mit Bezug zur Photovoltaikindustrie betreiben (vgl. Richter, Holst, Krippendorf 2008; Franz 2008). Kooperationen mit diesen Einrichtungen stellen für die Unternehmen eine Möglichkeit dar, an den Ergebnissen dieser Forschung zu partizipieren sowie durch Kooperationen mit diesen Partnern zu einer Ausweitung der Wissensbasis beizutragen.

Nicht zuletzt deshalb werden Kooperationsbeziehungen zwischen den Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen von Seiten der Wirtschaftspolitik unterstützt. So wurden und werden beispielsweise gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie Kooperationen von Photovoltaikunternehmen in anderen Bereichen im Rahmen der Initiativen „Innovative regionale Wachstumskerne“, „Inno-Net“, „ZIM-NEMO“, InnoRegio sowie im Rahmen der Spitzenclusterinitiative der Bundesregierung gefördert (vgl. BMBF 2009). Darüber hinaus fördert beispielsweise auch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen seiner Forschungsförderung im Bereich Erneuerbare Energien u. a. Verbundprojekte zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen (vgl. Projektträger Jülich 2009). Begleitet werden diese Initiativen von einer Reihe von regionalen und lokalen Maßnahmen mit dem Ziel, die Zusammenarbeit innerhalb der Branche zu verbessern (vgl. Richter, Holst, Krippendorf 2008; Ebert, Brachert, Dominguez Lacasa 2009).

Wenngleich somit eine Reihe von Kooperationsmotiven für die Unternehmen der Branche bestehen, unterscheidet sich die spezifische Vernetzung der einzelnen Unternehmen doch erheblich (vgl. Hornych, Brachert 2010). Im Folgenden wird nunmehr den Faktoren nachgegangen, die diese Unterschiede in der Kooperationsneigung determinieren. Insbesondere wird dabei auf drei unternehmensspezifische Faktoren abgestellt: die Größe und die absorptiven Fähigkeiten der Unternehmen sowie die Besonderheiten von Niederlassungen ausländischer Unternehmen. Ferner wird der Einfluss der Anzahl potenzieller Kooperationspartner in der Region, in der das Unternehmen seinen Standort hat, diskutiert.

3 Determinanten der Vernetzung von Unternehmen

3.1 Absorptive Fähigkeiten von Unternehmen

Wenngleich das Eingehen von Kooperationsbeziehungen zumeist als vorteilhaft für die beteiligten Unternehmen angesehen wird, dürfte doch der spezifische Nutzen für die einzelnen Unternehmen stark divergieren. Ein Grund hierfür ist in den Unterschieden zwischen den Fähigkeiten der Unternehmen zu sehen, auf das Wissen und die Informationen der jeweiligen Kooperationspartner zuzugreifen und sich dieses anzueignen. So können etwa die Mitarbeiter eines Unternehmen, denen Basiswissen in einem bestimmten technischen Gebiet fehlt, den Wert einer technischen Neuerung eines Kooperationspartners in diesem Gebiet kaum beurteilen und somit auch nicht für das eigene Unternehmen nutzbar machen. Diese entsprechende Befähigung, den Wert neuen Wissens zu erkennen, dieses aufzunehmen und anzuwenden, wird mit dem Begriff der absorptiven Fähigkeit bezeichnet (vgl. Cohen, Levinthal 1990, 128). Die absorptive Fähigkeit eines Unternehmens kann dabei als eine Funktion des bisherigen Wissens des Unternehmens, also der Summe der nicht zuletzt im Rahmen eigener Forschungstätigkeit erlangten Fähigkeiten und Wissen seiner Mitarbeiter (vgl. Nelson, Winter 1982) verstanden werden

(vgl. Cohen, Levinthal 1990). Nur ein Unternehmen, das über entsprechende absorptive Fähigkeiten verfügt, besitzt demnach auch die Fähigkeit zur Verwendung des Wissens anderer Akteure und somit die Anreize, Kooperationsbeziehungen sowohl mit anderen Unternehmen (vgl. Giuliani, Bell 2005; Giuliani 2007; Lin et al. 2009) als auch mit Forschungseinrichtungen einzugehen (vgl. Arundel, Geuna 2004; Giuliani, Arza 2009). Hingegen können Unternehmen mit geringer absorptiver Fähigkeit die potenziellen Vorteile einer Zusammenarbeit mit anderen Organisationen oftmals nicht erkennen bzw. diese nicht realisieren. Demgemäß lautet Hypothese 1:

Hypothese 1: Je größer die absorptiven Fähigkeiten eines Unternehmens sind, desto mehr Kooperationsbeziehungen mit Forschungseinrichtungen und anderen Unternehmen unterhält das Unternehmen.

3.2 Größe von Unternehmen

Eine weitere unternehmensspezifische Determinante der Eingehung von Kooperationsbeziehungen ist in der Größe der Unternehmen zu sehen. Insbesondere große Unternehmen dürften überhaupt über die entsprechenden Ressourcen wie beispielsweise Managementkapazitäten verfügen, die für das Eingehen und die Unterhaltung von Kooperationsbeziehungen notwendig sind. Hingegen bedeutet es für kleinere Unternehmen oftmals einen erheblichen Aufwand, Kooperationen simultan zu mehreren Partnern zu unterhalten (vgl. Belderbos, Carree, Lokshin 2006). Nimmt man beispielsweise an, dass es eine konstante Anzahl von Kooperationen je Geschäftsbereich eines Unternehmen gibt, dürften große Unternehmen, die tendenziell über mehr Geschäftsbereiche verfügen als kleine, eine größere Zahl an Kooperationsbeziehungen aufweisen (vgl. Fritsch, Lukas 2001). Nicht zuletzt dürfte es größeren Unternehmen insgesamt leichter fallen, Partner für Kooperationen zu finden, da sie z. B. für neu in den Markt eingetretene Unternehmen als ein besonders attraktiver Kooperationspartner erscheinen (vgl. Hagedoorn, Schakenrad 1994). Auch bisherige empirische Untersuchungen bestätigen, dass vor allem große und somit durch eine gute Ressourcenausstattung gekennzeichnete Unternehmen überproportional häufig bzw. mit einer besonders hohen Anzahl von Partnern kooperieren (vgl. Walker, Kogut, Shan 1997; Fritsch 2001; Fritsch, Lukas 2001; Fritsch 2003; Fontana, Geuna, Matt 2006; Andreosso-O'Callaghan, Lenihan 2008).

Hypothese 2: Je größer ein Unternehmen ist, desto mehr Kooperationsbeziehungen mit Forschungseinrichtungen und anderen Unternehmen unterhält es.

3.3 Niederlassungen ausländischer Unternehmen

Hinsichtlich des Kooperationsverhaltens von Niederlassungen ausländischer Unternehmen wird häufig darauf verwiesen, dass diese in der Regel in die Kooperationsstrukturen des Mutterunternehmens eingebunden sind und daher nur geringes Interesse an einer

Zusammenarbeit mit lokalen Partnern aufweisen (Kaufmann, Tödtling 2000; Fontana, Geuna, Matt 2006; Hornyh, Schwartz 2009). Für die Photovoltaikindustrie in Deutschland ist dieses Muster jedoch kaum zu erwarten. Aus der Theorie der internationalen Produktion sowie der internationalen Management-Literatur ist bekannt, dass Standortentscheidungen ausländischer Direktinvestoren oftmals mit der Vorstellung des Ausbaus der unternehmensspezifischen technologischen Leistungsfähigkeit verbunden sind (vgl. Dunning, Lundan 1998; Dunning, Wymbs 1999). Dieser Ausbau ist in Abhängigkeit der Fähigkeiten zur Nutzung komplementärer Ressourcen des relevanten regionalen Innovationssystems zu sehen (vgl. Criscuolo, Narula, Verspagen 2002). So zeigt Almeida (1996), dass die Nutzung technologischen Wissens ausländischer Tochterunternehmen in der US-Halbleiterindustrie regional konzentriert und auf bestimmte Unternehmensnetzwerke fokussiert ist. Durch das Eingehen dieser Netzwerkbeziehungen soll es ermöglicht werden, bestimmte Technologien, besondere Fähigkeiten oder strategische Wissensvorteile zu erzielen (vgl. Archibugi, Michie 1995; Cantwell, Iammarino 1998; Blanc, Sierra 1999). Die mit der Ansiedlung geschaffene räumliche Nähe erleichtert dabei die Initiierung von Kooperationsbeziehungen mit Akteuren dieser Regionen sowie die Partizipation an der regionalen Wissensbasis (vgl. Blanc, Sierra 1999; Zeller 2004). Tatsächlich gilt Deutschland derzeit als einer der in der Photovoltaiktechnologie führenden Standorte (vgl. Richter, Holst, Krippendorf 2008). Somit ist davon auszugehen, dass sich ausländische Tochterunternehmen, welche aktiv zur Mehrung der Wissensbasis im Mutterunternehmen beitragen, besonders stark in das jeweilige regionale Innovationssystem einbinden (vgl. auch Günther, Stephan, Jindra 2008).

Hypothese 3: Niederlassungen ausländischer Unternehmen weisen im Vergleich zu anderen Unternehmen der Photovoltaikindustrie besonders viele regionale Kooperationsbeziehungen auf.

3.4 Regionale Branchenkonzentration

Neben den Charakteristika des Unternehmens kann es insbesondere auch von der Region abhängen, in der das Unternehmen ansässig ist, in welchem Maße ein Unternehmen regionale Kooperationsbeziehungen anstrebt. Regionale Kooperationen verursachen in der Regel vergleichsweise geringe Kosten, da das Zustandekommen von Netzwerkarrangements durch die räumliche Nähe von Akteuren in einer Region erleichtert wird (vgl. Gallie 2003; Torre, Rallet 2005; Boschma 2005). Allerdings können sich beispielsweise Innovationsnetzwerke nur in Räumen entwickeln, in denen entsprechendes Wissen vorhanden ist (vgl. Tödtling 1994). Gerade Regionen, in denen eine hohe Anzahl von Akteuren einer Branche und somit auch entsprechendes Wissen konzentriert ist (z. B. in industriellen Clustern), gelten daher als günstig für die Entstehung regionaler Kooperationen (vgl. Amin, Thrift 1994). Letztlich steigt mit der Zahl an übrigen Unternehmen am Standort die Wahrscheinlichkeit, dass ein geeigneter Kooperationspartner vorhanden ist (vgl. Gordon, McCann 2000). Tatsächlich berichten Untersuchungen von

einem intensiven Kooperationsgeschehen in einer Vielzahl von Clustern (siehe z. B. Jonas 2006). So konnte auch Heimpold (2005) zeigen, dass sich Unternehmensnetzwerke in Ostdeutschland insbesondere in solchen Regionen gebildet haben, in denen ein Branchenschwerpunkt, also eine sektorale Konzentration von Unternehmen der entsprechenden Branche, nachgewiesen werden konnte. Wenngleich sektorale Konzentration keinesfalls immer mit einem intensiven Kooperationsgeschehen einhergeht, kann davon ausgegangen werden, dass insbesondere Unternehmen in Regionen mit hoher sektoraler Konzentration überdurchschnittlich viele regionale Kooperationsbeziehungen unterhalten.

Hypothese 4: Je mehr andere Unternehmen desselben Sektors in der Region eines Unternehmens angesiedelt sind, desto mehr regionale Kooperationsbeziehungen unterhält das Unternehmen.

3.5 Regionale Forschungseinrichtungen

Analog ist davon auszugehen, dass eine hohe Zahl von Forschungseinrichtungen in einer Region mit einer starken regionalen Wissensbasis einhergeht. Die Unternehmen sind bestrebt, sich die in der Region vorhandenen Ressourcen anzueignen, indem Kooperationen mit den lokalen Forschungseinrichtungen angestrebt werden (vgl. Christopherson, Clark 2007). Relevanz dürften dabei nur Forschungseinrichtungen besitzen, die einen inhaltlichen Bezug zu der entsprechenden Industrie des Unternehmens aufweisen. Wenngleich die Ergebnisse empirischer Untersuchungen zeigen, dass Unternehmen und Universitäten, die miteinander kooperieren, sich oftmals in räumlicher Nähe zueinander befinden (vgl. Mansfield, Lee 1996; Fritsch, Schwirten 2002; Arundel, Geuna 2004), sollten diesen Kooperationen in der Regel vor allem dann zustande kommen, wenn die Forschungseinrichtungen über branchenspezifisches Wissen verfügen (vgl. Rosenfeld, Franz, Roth 2005). Je größer die Zahl dieser Einrichtungen in der Region ist, desto stärker dürfte ein Unternehmen seine Kooperationsaktivitäten auf lokale Partner ausrichten.

Hypothese 5: Je mehr Forschungseinrichtungen mit Bezug zur entsprechenden Industrie in der Region eines Unternehmens angesiedelt sind, desto mehr regionale Kooperationsbeziehungen mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen unterhält das Unternehmen.

4 Daten und Methoden

Zur Überprüfung der Hypothesen wurde ein Datensatz zum Kooperationsverhalten in der deutschen Photovoltaikindustrie aufgebaut. In einem ersten Schritt wurden mittels der Recherche verschiedener Quellen (z. B. Messeteilnahmen, Mitgliedschaften in Branchenverbänden) 178 Photovoltaikunternehmen identifiziert, die im September des Jahres 2009 in Deutschland ansässig waren.

4.1 Daten zu Kooperationsbeziehungen

In einem zweiten Schritt wurden die jeweils bestehenden Kooperationsbeziehungen dieser Unternehmen zu anderen Unternehmen der Industrie sowie zu öffentlichen Forschungseinrichtungen erfasst. Berücksichtigt wurden dabei verschiedene Arten von Kooperationsbeziehungen: Kooperationen bei Forschung und Entwicklung, langfristige Lieferbeziehungen sowie Kapitalverflechtungen. Nicht berücksichtigt wurden hingegen gemeinsame Mitgliedschaften von Unternehmen in Verbänden, Vereinen oder regionalen Netzwerkinitiativen sowie die Zusammenarbeit bei der Errichtung und Betreibung von Solarparks. Um Informationen zu den Kooperationsbeziehungen der Unternehmen zu erlangen, wurde auf vier verschiedene Datenquellen zurückgegriffen: Patentdaten, Befragungen, Daten zu Unternehmensverflechtungen sowie Archivdaten. Die Kombination verschiedener Datenquellen erfolgte mit dem Ziel, spezifische Beschränkungen einzelner Quellen auszugleichen und somit eine möglichst vollständige Abbildung der bestehenden Kooperationsbeziehungen leisten zu können.

Eine Methode, mit deren Hilfe die Netzwerkbeziehungen in der Photovoltaikindustrie identifiziert wurden, war die Analyse aller Patentanmeldungen der Unternehmen der Branche. Werden die Namen von zwei oder mehr Unternehmen als Anmelder eines Patents genannt, kann davon ausgegangen werden, dass diese Unternehmen bei der der Anmeldung vorausgehenden Forschung und Entwicklung miteinander kooperiert haben (vgl. Teichert, Ernst 1999). Gemeinsame Patentanmeldungen sind somit ein Indikator für Forschungsk Kooperationen, deren Ergebnisse zu einer Patentanmeldung geführt haben und finden daher in einer Vielzahl von Untersuchungen zur Identifikation von Forschungsk Kooperationen Verwendung (vgl. z. B. Owen-Smith et al. 2002; Lobo, Strumsky 2008). Ausgehend von der durchschnittlichen Dauer von Kooperationen (siehe Kogut 1998; Gulati 1999) wird angenommen, dass eine Kooperationsbeziehung bis zu fünf Jahre nach der gemeinsamen Patentanmeldung bestanden hat.

Als weitere Erhebungsmethode wurde eine Unternehmensbefragung unter den Unternehmen der deutschen Photovoltaikindustrie durchgeführt. Im Rahmen eines Telefoninterviews wurden die Unternehmen um die freie Nennung ihrer wichtigsten Kooperationspartner in verschiedenen Kategorien (wichtigste Kunden, Abnehmer, Partner bei Forschungsk Kooperationen) gebeten. Die maximale Zahl der Nennungen wurde auf fünf beschränkt. Von den 178 Unternehmen der Industrie nahmen 67 an der Befragung teil, 55 machten verwertbare Aussagen zur ihren Netzwerkpartnern.

Über Daten zu Unternehmensverflechtungen konnten sowohl direkte Beteiligungen der Unternehmen untereinander als auch indirekte Beziehungen über gemeinsame Tochter- oder Mutterunternehmen ermittelt werden. Wenngleich Beteiligungen auch ausschließlich der Verfolgung finanzieller Zielstellungen dienen können, stellen sie doch häufig eine Möglichkeit der Koordination von Unternehmen dar (vgl. Grandori, Soda 1995). Die Daten wurden im Rahmen von Unternehmensauskünften der Creditreform e. V. gewonnen (vgl. hierzu Woywode 1998).

Eine weitere Datenbasis stellten Archivdaten dar. Im Rahmen dieses *literature-based alliance counting* (Hagedoorn, Schakenraad 1994) wurden unterschiedliche öffentlich zugängliche Quellen gesichtet, die Nachrichten und Berichte zu den Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Industrie und deren Beziehungen zueinander bereitstellen. Im Einzelnen wurden Fachzeitschriften der Photovoltaikindustrie, Pressemeldungen, Unternehmenspräsentationen, Vorträge und andere Publikationen wie Bücher durchgesehen, ob sie Informationen zu Forschungsk Kooperationen oder langfristigen Lieferbeziehungen enthalten.

Berücksichtigung fanden ausschließlich Kooperationsbeziehungen, die im Zeitraum Januar 2007 bis September 2009 begonnen wurden und für die keine Informationen über eine Beendigung vor dem Ende der Untersuchungsperiode (September 2009) vorlagen. Eine Kooperationsbeziehung eines Unternehmens zu einem anderen Unternehmen oder zu einer Forschungseinrichtung wurde jeweils nur binär-skaliert erfasst, also unabhängig auf welche bzw. auf wie vielen Gebiete(n) sich die Kooperationen zwischen den beiden Partnern erstrecken. Keine Berücksichtigung fand demgemäß auch das Ausmaß oder die Tiefe von Kooperationen. Zur Abbildung der Intensität der Vernetzung eines Unternehmens wurde stattdessen die Zahl der derzeit bestehenden Kooperationsbeziehungen und somit die Zahl der Partner eines Unternehmens ermittelt. Der Anteil regionaler (überregionaler) Kooperationsbeziehungen ergibt sich aus der Anzahl der Kooperationspartner, die in derselben (einer anderen) Region wie das jeweilige Unternehmen ansässig sind, geteilt durch die Gesamtzahl der Kooperationspartner des Unternehmens.

4.2 Unternehmensspezifische Variablen

Die (aufgrund von Ausreißern logarithmierte) Zahl der bisherigen Patentanmeldungen der Unternehmen (Stichtag 30.09.2009) wird als Indikator für die früheren Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen der Unternehmen verwendet. Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten sind ein Maß für die interne Wissensproduktion des Unternehmens, die die absorptiven Fähigkeiten des Unternehmens determinieren (vgl. Cohen, Levinthal 1990; Vanhaverbeke et al. 2009). Bei der Ermittlung der Zahl der Patentanmeldungen fand das Land der Anmeldung keine Berücksichtigung. Es wurde aber für Patentfamilien kontrolliert, d. h., inhaltlich identische Anmeldungen in verschiedenen Ländern wurden nur einmal gezählt. Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings, dass Patente eher das kodifizierte Wissen eines Unternehmens messen, während z. B. das nicht-kodifizierte Wissen des Unternehmens nicht erfasst wird.

Des Weiteren wurde mittels einer Datenbank des Wirtschaftsinformationsdienstes Creditreform e. V. die Zahl der Mitarbeiter der Unternehmen ermittelt. Es wurden zwei Dummy-Variablen gebildet, die Unternehmen mit mehr als 500 bzw. mehr als 100 Beschäftigten kennzeichnen. Die Referenzklasse bilden Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten. Mit der Variable Niederlassung wurde erfasst, ob es sich bei dem Unternehmen um ein Tochterunternehmen eines außerhalb Deutschlands ansässigen Unternehmens handelt.

4.3 Regionale Variablen

Um das Potenzial regionaler Kooperationspartner abzubilden, wurden sowohl die Anzahl der übrigen Photovoltaikunternehmen sowie die Anzahl der Forschungseinrichtungen mit Bezug zur Photovoltaikindustrie in der Region des jeweiligen Unternehmens erfasst. Hierzu wurden fünf Regionen voneinander abgegrenzt: Berlin-Brandenburg, Mitteldeutschland (Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen), Süddeutschland (Baden-Württemberg, Bayern), Westdeutschland (Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland) und Norddeutschland (Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein). Wenngleich sicherlich auch andere Abgrenzungen der Regionen möglich sind, wurde mit der vorgenommenen Gebietsabgrenzung doch versucht, bezüglich der Photovoltaikindustrie funktionale Teilräume zu definieren.

4.4 Kontrollvariablen

Neben den genannten Größen wurden weitere Variablen in die Untersuchung mit einbezogen, von denen möglicherweise ein Einfluss auf die Vernetzung der Unternehmen ausgeht. Zum einen wurde das Alter der Unternehmen zum 01.01.2010 in logarithmierter Form verwendet, um für Auswirkungen eines erst vor kurzem erfolgten Markteintrittes auf das Kooperationsverhalten zu kontrollieren. Zum anderen wurden für unterschiedliche Kooperationsmuster zwischen Unternehmen verschiedener Wertschöpfungsstufen kontrolliert. Hierzu wurde zwischen der Herstellung von Silizium, Ingots und/oder Wafern, der Herstellung von Solarmodulen, der Herstellung von Solarzellen, der integrierten Herstellung von (siliziumbasierten) Solarzellen und -modulen, der Herstellung von Solarmodulen auf Basis der Dünnschicht-Technologie, der Herstellung von Komponenten von Solaranlagen, der Planung, Installation und dem Betrieb von Solaranlagen, Forschung und Entwicklung im Bereich der Photovoltaik sowie Zulieferern der Hersteller von Solaranlagen unterschieden. Einige der Unternehmen decken mehrere der genannten Wertschöpfungsstufen ab.

4.5 Schätzmethoden

Zum Prüfen der aufgestellten Hypothesen werden zwei verschiedene Regressionsmodelle geschätzt. In einem ersten Modell wird dem Zusammenhang zwischen unternehmensspezifischen Faktoren und der Anzahl der Kooperationsbeziehungen eines Unternehmens nachgegangen. Da die Photovoltaikindustrie eine insgesamt sehr hohe Kooperationsintensität aufweist (vgl. Hornych, Brachert 2010), umfasst das Sample nur eine sehr geringe Anzahl von Unternehmen, die keinerlei Kooperationsbeziehungen unterhalten. Da es sich bei der Zahl der Kooperationsbeziehungen um eine diskrete abhängige Variable handelt, wird ein Zähldatenmodell verwendet. Die in Tabelle A.1 (im Anhang) ausgewiesenen deskriptiven Statistiken zeigen eine im Vergleich zu dem Erwartungswert hohe Varianz der erklärten Variable und deuten somit auf eine Überstreuung in den

Daten hin. Aufgrund der damit verbundenen Gefahr zu niedriger Varianzschätzer der Parameter bei Poisson-Modellen (vgl. Hilbe 2007) wurde ein negativ binominales Regressionsmodell verwendet.

Des Weiteren wurde ein Modell zum Testen der Hypothesen 3 bis 5 geschätzt, in denen der Anteil regionaler Kooperationsbeziehungen an allen Kooperationsbeziehungen eines Unternehmens die abhängige Variable bildet. Die abhängige Variable kann folglich Werte zwischen null und eins annehmen. Ein OLS-Verfahren weist hierbei u. a. den Nachteil auf, dass diese Einschränkungen der abhängigen Variablen und die damit notwendigerweise einhergehende Nichtlinearität der Wirkungsbeziehungen nicht berücksichtigt werden. Der Empfehlung von Kieschnick, McCullough (2003) folgend, wurde stattdessen der von Papke, Wooldridge (1997) entwickelte Quasi-likelihood-Ansatz verwendet.

5 Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Regressionsanalyse zur Ermittlung der Determinanten der Kooperationstätigkeit der Unternehmen vorgestellt. Vorab werden noch einige deskriptive Ergebnisse zu regionalen und überregionalen Kooperationsmustern in den fünf Untersuchungsregionen Berlin-Brandenburg sowie Mittel-, Süd-, West- und Norddeutschland präsentiert.

Tabelle 1 zeigt die Anzahl der Photovoltaikunternehmen und Forschungseinrichtungen als auch Indikatoren zum regionalen und überregionalen Kooperationsgeschehen in den untersuchten Regionen. Demnach bestehen bezüglich der durchschnittlichen Anzahl an regionsübergreifenden Kooperationen nur vergleichsweise geringe Unterschiede zwischen den Untersuchungsregionen. Allerdings lassen sich bezüglich regionaler Kooperationsbeziehungen deutliche Unterschiede zwischen den Regionen feststellen. Insbesondere die in Mitteldeutschland ansässigen Unternehmen weisen eine hohe Anzahl von Partnern in der Region auf. Neben der Anzahl regionaler Kooperationsbeziehungen ist die Dichte des regionalen Netzwerks ein Indikator für die Intensität des regionalen Kooperationsgeschehens, welcher einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Organisationen in einer Region sowie der Anzahl der regionalen Kooperationsbeziehungen herstellt. Hier zeigt sich das neben Mitteldeutschland insbesondere Westdeutschland ein dichtes Netzwerk an Kooperationen aufweist.

Einen Überblick über Kooperationen innerhalb der jeweiligen Regionen liefert die Abbildung. In den Netzwerkgraphen sind Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen als Knoten dargestellt. Die zwischen die Knoten bestehenden bzw. nicht bestehenden Verbindungen repräsentieren vorhandene respektive nicht vorhandene Kooperationsbeziehungen zwischen den jeweiligen Organisationen. Organisationen die über keine regionale Kooperationsbeziehungen verfügen, sind nicht in der Abbildung dargestellt.

Tabelle 1:

Vergleich der Anzahl der Unternehmen und Forschungseinrichtungen sowie der regionalen und überregionalen Vernetzung der Photovoltaikunternehmen in verschiedenen Regionen

Region	Anzahl der Photovoltaikunternehmen	Anzahl der Forschungseinrichtungen mit Bezug zur Photovoltaik	durchschnittliche Anzahl der regionalen Kooperationsbeziehungen	Dichte des regionalen Netzwerks ^a	durchschnittliche Anzahl der überregionalen Kooperationsbeziehungen
Berlin-Brandenburg	29	19	3,3	0,140	5,0
Mitteldeutschland	70	33	14,3	0,280	5,2
Süddeutschland	46	23	2,4	0,029	5,9
Westdeutschland	21	30	5,8	0,234	7,1
Norddeutschland	12	14	1,3	0,105	7,4

^a Die Dichte eines Netzwerks ist definiert als die tatsächliche Zahl der Verbindungen l , geteilt durch die von der Anzahl der Akteure des Netzwerkes n bestimmte Zahl an maximal möglichen Verbindungen: $Dichte = l((n*(n-1))/2)$.

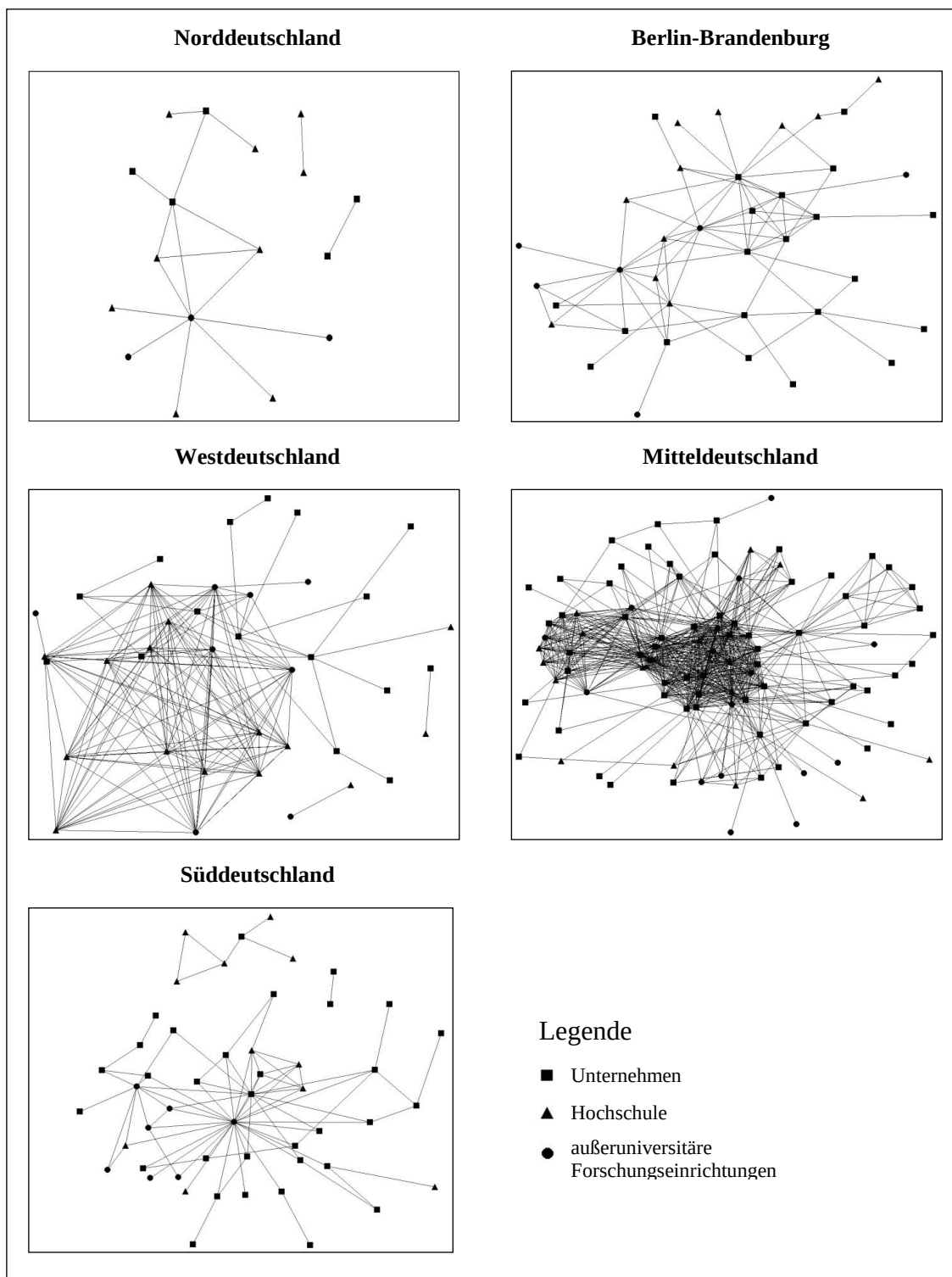
Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zu den Determinanten der Gesamtzahl der Kooperationsbeziehungen eines Unternehmens (Modell 1) sowie dem Anteil regionaler Kooperationsbeziehungen (Modell 2) sind in Tabelle 2 dargestellt. Die ausgewiesenen Größen zur Modellgüte weisen darauf hin, dass die Modellspezifikationen geeignet erscheinen, das Kooperationsmuster der Unternehmen zu erklären.

Im ersten Regressionsmodell zur Erklärung der Gesamtzahl der Kooperationsbeziehungen kann eine statistische Signifikanz der Erklärungsbeiträge für eine Reihe von Variablen nachgewiesen werden. So zeigt sich ein positiver und signifikanter Einfluss der Zahl der Summe der bisherigen Patentanmeldungen. Dies deutet darauf hin, dass eine höhere absorptive Fähigkeit eines Unternehmens mit einer höheren Anzahl an Kooperationsbeziehungen einhergeht, womit das Resultat im Einklang mit der Hypothese 1 steht. In Übereinstimmung mit dem in Hypothese 2 formulierten Wirkungszusammenhang weisen die Koeffizienten der Dummy-Variablen, welche die Größenklassen der Unternehmen beschreiben, jeweils ein positives Vorzeichen auf. Unternehmen, die Niederlassungen von außerhalb Deutschlands ansässigen Unternehmen sind, weisen tendenziell eine geringere Anzahl an Kooperationsbeziehungen auf.

Im Modell 2 wurde der Frage nach den Determinanten des Anteils regionaler Kooperationsbeziehungen nachgegangen. Insbesondere drei Variablen stehen hierbei im Fokus. Zum einen wurde über die Anzahl der übrigen Photovoltaikunternehmen in der Region sowie über die Anzahl der Forschungseinrichtungen mit Bezug zur Photovoltaik das Potenzial an möglichen Kooperationspartnern in der Region abgebildet. Ein statistisch signifikanter und wie erwartet positiver Einfluss konnte dabei nur für erstere Variable nachgewiesen werden. Von der Zahl der Forschungseinrichtungen geht demnach kein entscheidender Einfluss auf den Anteil regionaler Kooperationsbeziehungen aus. Zum

Abbildung:
Regionale Netzwerkstrukturen im Vergleich*



* Organisationen ohne regionale Kooperationen sind nicht dargestellt.

Quelle: Eigene Darstellung.

anderen wurde mittels des zweiten Modells geprüft, ob Niederlassungen von nicht in Deutschland beheimateten Unternehmen besonders Kooperationen mit lokalen Partnern anstreben. Das positive Vorzeichen des Koeffizienten der entsprechenden Variablen unterstützt den in Hypothese 3 formulierten Wirkungszusammenhang. Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zeigen, dass ausländische Tochterunternehmen, sich besonders stark in das jeweilige regionale Innovationssystem einbinden (vgl. auch Günther, Stephan, Jindra 2008). Darüber hinaus deuten die Ergebnisse des Modells 2 darauf hin, dass ältere Photovoltaikunternehmen tendenziell über einen höheren Anteil an überregionalen, jüngere Photovoltaikunternehmen tendenziell über einen höheren Anteil regionaler Kooperationsbeziehungen verfügen.

Tabelle 2:
Ergebnisse der Regressionsanalysen

Modell	1	2
erklärte Variable	Anzahl Kooperationsbeziehungen	Anteil regionaler Kooperationsbeziehungen
unternehmensspezifische Variablen		
Zahl der Patentanmeldungen (logarithmiert)	0,3956 (0,2133) ^{a*}	0,2488 (0,2382)
Beschäftigte > 100	0,7450 (0,1904) ^{***}	-0,1944 (0,2407)
Beschäftigte > 500	0,9933 (0,2988) ^{***}	-0,2483 (0,2947)
Niederlassung ausländisches Unt.	-1,1973 (0,2909) ^{***}	1,0878 (0,4780) ^{**}
regionale Variablen		
Anz. weiterer Unternehmen in der Region		0,0270 (0,0087) ^{***}
Anz. weiterer Forschungseinricht. in d. Region		0,0270 (0,0274)
Kontrollvariablen		
Alter (logarithmiert)	0,0009 (0,1442)	-0,3811 (0,1765) ^{**}
Wertschöpfungsstufe Silizium, Wafer	0,3907 (0,4430)	-0,5925 (0,5076)
Wertschöpfungsstufe Zellen	0,7868 (0,4948)	-0,5230 (0,6777)
Wertschöpfungsstufe Module	-0,1534 (0,3257)	-0,6619 (0,4196)
Wertschöpfungsstufe Dünnschicht	0,7019 (0,4237) [*]	-0,9304 (0,5201) [*]
Wertschöpfungsstufe integrierte Anbieter	0,3189 (0,9295)	1,5691 (1,0846)
Wertschöpfungsstufe Komponenten	-0,0571 (0,3333)	-0,4906 (0,4709)
Wertschöpfungsstufe FuE	0,3404 (0,4685)	-1,0044 (0,6777)
Wertschöpfungsstufe Zulieferer	0,3650 (0,3996)	-0,6446 (0,5191)
Wertschöpfungsstufe Handel, Installation	-0,5384 (0,3140)	-0,9346 (0,4538) ^{**}
Konstante	1,6687 (0,4607)	-0,5239 (0,8089)
N	178	168 ^b
R ²	0,1288	
Prob (LR bzw. χ^2 -Statistik)	0,0000	0,0000
Methode	negativ-binomial	Quasilikelihood

^a Standardfehler in Klammern. – ^b Unternehmen ohne Kooperationsbeziehungen wurden nicht mit einbezogen; *, **, *** zeigt statistische Signifikanz auf 10%-, 5%- bzw. 1%-Niveau an.

Quelle: Eigene Berechnungen.

6 Diskussion und Schlussfolgerung

Für die deutsche Photovoltaikindustrie konnte gezeigt werden, dass insbesondere Unternehmen mit hohen absorptiven Fähigkeiten und einer guten Ressourcenausstattung viele Kooperationsbeziehungen unterhalten. Diese Gruppe von Unternehmen scheint demgemäß einen besonders hohen Nutzen aus dem Eingehen von Kooperation zu können oder den Unternehmen entstehen nur geringe Kosten durch die Bildung und die Unterhaltung von Kooperationsbeziehungen. Hingegen deutet die geringere Anzahl von Kooperationsbeziehungen insbesondere bei kleineren Unternehmen darauf hin, dass diese die Zusammenarbeit mit zu vielen Partnern vermeiden, da sie nicht in der Lage sind, mögliche Kooperationsgewinne zu realisieren bzw. bestrebt sind, den Kooperationsaufwand zu begrenzen. Die Ergebnisse zur räumlichen Reichweite von Kooperationen zeigen, dass die Unternehmen, wenn eine ausreichende Zahl potenzieller Partner in der Region vorhanden ist, im hohen Maße mit anderen Unternehmen am Standort kooperieren. Hingegen wird in Regionen ohne entsprechende Potenziale zwangsläufig stärker auf die Zusammenarbeit mit regionsexternen Partnern gesetzt. Dass von der Anzahl der in der Region vorhandenen sektorspezifischen Forschungseinrichtungen kein Einfluss auf die Reichweite der Kooperationsbeziehungen der Unternehmen ausgeht, deutet darauf hin, dass die räumliche Entfernung der Partner bei derartigen Forschungsk Kooperationen von untergeordneter Bedeutung ist.

Die Niederlassungen ausländischer Unternehmen, die sich insbesondere in den vergangenen Jahren in Deutschland angesiedelt haben, weisen tendenziell noch eine geringe Zahl an Kooperationspartnern auf. Der hohe Anteil regionaler Kooperationsbeziehungen dieser Unternehmen deutet allerdings drauf hin, dass sie ihren Standort gezielt gewählt haben, um an der vorhandenen regionalen Wissensbasis partizipieren zu können.

Die Untersuchung trägt somit insbesondere hinsichtlich eines Punktes zur Literatur bei. Bisherige Studien, die die Determinanten der Zahl der Kooperationspartner mittels multivariater Analysemethoden untersuchen, fokussieren zumeist auf Unternehmen aus einer oder mehreren Regionen (vgl. z. B. Fritsch 2001; Fritsch, Lucas 2001; Fritsch 2003). Hingegen wurden in diesem Beitrag die Kooperationsmuster der Unternehmen eines Sektors untersucht, womit die Vergleichbarkeit der Unternehmen nicht durch sektor-spezifische Unterschiede verzerrt ist. Dabei konnte bei den Analysen auf einen Datensatz zurückgegriffen werden, der – basierend auf einer Totalerhebung – alle relevanten Unternehmen des untersuchten Sektors umfasst. Hierdurch werden die Ergebnisse nicht durch die Selektion der in die Untersuchung einbezogenen Unternehmen verzerrt. Allerdings gehen mit der Konzentration der Untersuchung auf eine Branche auch Beschränkungen einher. Die deutsche Photovoltaikindustrie ist durch eine Reihe von Besonderheiten gekennzeichnet, die die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Sektoren bzw. Regionen nur mit Einschränkungen möglich machen. In Industrien, in denen öffentliche Forschung eine geringere Bedeutung besitzt, dürften beispielsweise seltener Kooperationen mit Forschungseinrichtungen eingegangen werden. Zudem ist

das beobachtete Kooperationsverhalten in der Photovoltaikindustrie eine Folge der hohen Unsicherheit über künftige technologische und marktliche Entwicklungen. Inwieweit die ermittelten Determinanten der Kooperationsneigung auch in Industrien mit einem geringeren Maß an Unsicherheit und somit geringeren Anreizen zum Eingehen von Kooperationen Bestand haben, bleibt dabei unklar.

Literaturverzeichnis

- Almeida, P.* (1996): Knowledge Sourcing by Foreign Multinationals. Patent Citation Analysis in the U.S. Semiconductor Industry, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 17 (Special Issue), 155-165.
- Amin, A.; Thrift, N.* (1994): *Globalization, Institutions and Regional Development in Europe*. Oxford.
- Andreosso-O'Callaghan, B.; Lenihan, H.* (2008): Networking. A Question of Firm Characteristics? The Case of the Shannon Region in Ireland, in: *Entrepreneurship and Regional Development*, Vol. 20 (6), 561-580.
- Angel, D. P.* (2002): Inter-firm Collaboration and Technology Development Partnerships within US Manufacturing Industries, in: *Regional Studies*, Vol. 36 (4), 333-344.
- Archibugi, D.; Michie, J.* (1995): The Globalisation of Technology. A New Taxonomy, in: *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19 (1), 121-140.
- Arundel, A.; Geuna, A.* (2004): Proximity and the Use of Public Science by Innovative European Firms, in: *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 13 (6), 559-580.
- Asheim, B. T.; Isaksen, A.* (1997): Location, Agglomeration and Innovation. Towards Regional Innovation Systems in Norway?, in: *European Planning Studies*, Vol. 5 (3), 299-330.
- Bathelt, H.* (2005): Cluster Relations in the Media Industry. Exploring the 'Distanced Neighbour' Paradox in Leipzig, in: *Regional Studies*, Vol. 39 (1), 105-127.
- Bathelt, H.; Malmberg, A.; Maskell, P.* (2004): Clusters and Knowledge. Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation, in: *Progress in Human Geography*, Vol. 28 (1), 31-56.
- Belderbos, R.; Carree, M.; Lokshin, B.* (2006): Complementarity in R&D Cooperation Strategies, in: *Review of Industrial Organizations*, Vol. 28 (4), 401-426.
- Blanc, H.; Sierra, C.* (1999): The Internationalisation of R&D by Multinationals. A Trade-off between External and Internal Proximity, in: *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 23 (2), 187-206.
- BMBF* (2009): *Innovationskraft, die aus der Sonne kommt. Der Spitzencluster „Solarvalley Mitteldeutschland“*. Bundesministerium für Bildung und Forschung: Berlin.
- Boschma, R. A.* (2005): Proximity and Innovation. A Critical Assessment, in: *Regional Studies*, Vol. 39 (1), 61-74.
- Brachert, M.; Hornyh, C.* (2009): Die Formierung von Photovoltaik-Clustern in Ostdeutschland, in: *IWH, Wirtschaft im Wandel*, Jg. 15 (2), 81-90.
- Camagni, R. P.* (1991): From the Local 'Milieu' to Innovation through Cooperation Networks, in: R. P. Camagni (ed.), *Innovation Networks. Spatial Perspectives*. Belhaven, London, New York, 1-12.

- Camagni, R. P.* (1993): Inter-firm, Industrial Networks. The Costs and Benefits of Cooperative Behaviour, in: *Journal of Industry Studies*, Vol. 1 (1), 1-15.
- Cantwell, J. A.; Iammarino, S.* (1998): MNCs, Technological Innovation and Regional Systems in the EU. Some Evidence in the Italian Case, in: *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 5 (3), 383-408.
- Christopherson, S.; Clark, J.* (2007): Power in Firm Networks. What it Means for Regional Innovation Systems, in: *Regional Studies*, Vol. 41 (9), 1223-1236.
- Cohen, W. M.; Levinthal, D. A.* (1990): Absorptive Capacity. A New Perspective on Learning and Innovation, in: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 (1), 128-152.
- Cooke, P.; Morgan, K.* (1993): The Network Paradigm. New Departure in Corporate and Regional Development, in: *Environment and Planning D*, Vol. 11 (5), 543-564.
- Criscuolo, P.; Narula, R.; Verspagen, B.* (2002): The Relative Importance of Home and Host Innovation Systems in the Internationalisation of MNE R&D. A Patent Citation Analysis. MERIT-Infonomics Research Memorandum Series, Vol. 26. Eindhoven.
- Dunning, J. H.; Lundan, S. M.* (1998): The Geographical Sources of Competitiveness of Firms. An Econometric Analysis, in: *International Business Review*, Vol. 7 (2), 115-133.
- Dunning, J. H.; Wymbs, C.* (1999): The Geographical Sourcing of Technology-based Assets by Multinational Enterprises, in: D. Archibugi, J. Howells, J. Michie (eds), *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge, 185-224.
- Ebert, S.; Brachert, M.; Dominguez Lacasa, I.* (2009): Cluster und regionale Wettbewerbsfähigkeit. Die Photovoltaikindustrie in Berlin-Brandenburg, in: IWH, *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 15 (11), 471-480.
- Eisenhardt, K. M.; Schoonhoven, C. B.* (1996): Resource-based View of Strategic Alliance Formation. Strategic and Social Explanations in Entrepreneurial Firms, in: *Organization Science*, Vol. 7 (2), 136-150.
- Fontana, R.; Geuna, A.; Matt, M.* (2006): Factors Affecting University-Industry R&D Projects. The Importance of Searching, Screening and Signaling, in: *Research Policy*, Vol. 35 (2), 309-323.
- Franz, P.* (2008): Wie reagieren Hochschulen auf neue Technologien? Das Beispiel Photovoltaik, in: IWH, *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 14 (12), 460-467.
- Fritsch, M.* (2001): Co-operation in Regional Innovation Systems, in: *Regional Studies*, Vol. 35 (4), 297-307.
- Fritsch, M.* (2003): Does R&D-Cooperation Behavior Differ between Regions?, in: *Industry and Innovation*, Vol. 10 (1) 1, 25-39.
- Fritsch, M.; Lukas, R.* (2001): Who Cooperates on R&D?, in: *Research Policy*, Vol. 30 (2), 297-312.
- Fritsch, M.; Schwirten, C.* (2002): R&D Co-operation between Public Research Institutions. Magnitude, Motives and Spatial Dimension, in: L. Schätzl, J. Revilla Diez (Hrsg.), *Technological Change and Regional Development in Europe*. Heidelberg, 199-210.

- Gallie, E.-P.* (2003): Spillovers Diffusion inside Networks of Cooperation. The Role of Temporary Geographical and Organizational Proximities. Copenhagen.
- Giuliani, E.* (2007): The Selective Nature of Knowledge Networks in Clusters. Evidence from the Wine Industry, in: *Journal of Economic Geography*, Vol. 7 (2), 139-168.
- Giuliani, E.; Arza, V.* (2009): What Drives the Formation of 'Valuable' University-Industry Linkages? Insights from the Wine Industry, in: *Research Policy*, Vol. 38 (6), 906-921.
- Giuliani, E.; Bell, M.* (2005): The Micro-determinants of Meso-level Learning and Innovation. Evidence from a Chilean Wine Cluster, in: *Research Policy*, Vol. 34 (1), 47-68.
- Gordon, I. R.; McCann, P.* (2000): Industrial Clusters. Complexes, Agglomeration and/or Social Networks?, in: *Urban Studies*, Vol. 37 (3), 513-532.
- Grandori, A.; Soda, G.* (1995): Inter-firm Networks: Antecedents, Mechanisms and Forms, in: *Organization Studies*, Vol. 16 (2), 183-214.
- Gulati, R.* (1999): Network Location and Learning. The Influence of Network Resources and Firm Capabilities in Alliance Formation, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 20 (5), 397-420.
- Günther, J.; Stephan, J.; Jindra, B.* (2008): Foreign Subsidiaries in the East German Innovation System. Evidence from Manufacturing Industries, in: *Applied Economics Quarterly*, Vol. 54 (59, Supplement), 137-165.
- Hagedoorn, J.; Schakenraad, J.* (1994): The Effect of Strategic Technology Alliances on Company Performance, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 15 (4), 291-309.
- Heimpold, G.* (2005): Unternehmensnetzwerke in Ostdeutschland. Konzentration auf Verdichtungsräume, in: *IWH, Wirtschaft im Wandel*, Jg. 11 (4), 118-124.
- Hilbe, J. M.* (2007): Negative Binomial Regression. Cambridge.
- Hornych, C.; Brachert, M.* (2010): Unternehmensnetzwerke in der Photovoltaik-industrie. Starke Verbundenheit und hohe Kooperationsintensität, in: *IWH, Wirtschaft im Wandel*, Jg. 16 (1), 57-64.
- Hornych, C.; Schwartz, M.* (2009): Industry Concentration and Regional Innovative Performance. Empirical Evidence for Eastern Germany, in: *Post-Communist Economies*, Vol. 21 (4), 513-530.
- Jacobsson, S.; Sanden, B.; Bångens, L.* (2004): Transforming the Energy System. The Evolution of the German Technological System for Solar Cells, in: *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 16 (1), 3-30.
- Jarillo, J. C.* (1988): On Strategic Networks, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 9 (1), 31-41.
- Jonas, M.* (2006): Brauchen regionale Wirtschaftskluster lebendige Kooperation? Ein Überblick anhand einer Auswahl empirischer Studien zu europäischen Hochtechnologieclustern. Reihe Soziologie, Bd. 79. Wien.

- Kaufmann, A.; Tödtling, F. (2000): Systems of Innovation in Traditional Industrial Regions. The Case of Styria in a Comparative Perspective, in: Regional Studies, Vol. 34 (1), 29-40.*
- Kieschnick, R.; McCullough, B. D. (2003): Regression Analysis of Variates Observed on (0, 1). Percentages, Proportions and Fractions, in: Statistical Modelling, (2003/3), 193-213.*
- Kogut, B. (1988): Joint Ventures. Theoretical and Empirical Perspectives, in: Strategic Management Journal, Vol. 9 (4), 319-332.*
- Lin, J. L.; Fang, S.-C.; Fang, S.-R.; Tsai, F.-S. (2009): Network Embeddedness and Technology Transfer Performance in R&D Consortia in Taiwan, in: Technovation, Vol. 29 (11), 763-774.*
- Lobo, J.; Strumsky, D. (2008): Metropolitan Patenting, Inventor Agglomeration and Social Networks. A Tale of Two Effects, in: Journal of Urban Economics, Vol. 63 (3), 871-884.*
- Mansfield, E.; Lee, J.-Y. (1996): The Modern University. Contributor to Industrial Innovation and Recipient of Industrial R&D Support, in: Research Policy, Vol. 25 (7), 1047-1058.*
- Nelson, R. R.; Winter, S. (1982): An Evolutionary Theory of Economic Change. London.*
- Oerlemans, L. A. G.; Meeus, M. T. H. (2005): Do Organizational and Spatial Proximity Impact on Firm Performance?, in: Regional Studies, Vol. 39 (1), 89-104.*
- Owen Smith, J.; Riccaboni, M.; Pammolli, F.; Powell, W. (2002): A Comparison of US and European University-Industry Relations in the Life Sciences, in: Management Science, Vol. 48 (1), 24-43.*
- Ozman, M. (2009): Inter-firm Networks and Innovation. A Survey of Literature, in: Economics of Innovation and New Technology, Vol. 18 (1), 39-67.*
- Papke, L.; Wooldridge, J. (1996): Econometric Methods for Fractional Response Variables with an Application to 401 (K) Plan Participation Rates, in: Journal of Applied Econometrics, Vol. 11 (6), 619-632.*
- Pfeffer, J.; Salancik, G. R. (1978): The External Control of Organizations. New York.*
- Porter, M. E. (1998): Clusters and the New Economics of Competition, in: Harvard Business Review (Nov-Dec.), 77-90.*
- Powell, W. W.; Koput, K. W.; Smith-Doerr, L. (1996): Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation. Networks of Learning in Biotechnology, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 41 (1), 116-145.*
- Projekträger Jülich (Hrsg.) (2009): Forschungsjahrbuch Erneuerbare Energien 2008. Jülich.*
- Richardson, G. B. (1972): The Organization of Industry, in: The Economic Journal, Vol. 82 (Sept.), 883-896.*

- Richter, U.; Holst, G.; Krippendorf, W. (2008): Solarindustrie als neues Feld industrieller Qualitätsproduktion. Das Beispiel Photovoltaik. Studie im Auftrag der Otto Brenner Stiftung. OBS-Arbeitsheft, Bd. 56. Frankfurt am Main.*
- Rosenfeld, M. T. W.; Franz, P.; Günther, J.; Heimpold, G.; Kronthaler, F. (2006): Ökonomische Entwicklungskerne in ostdeutschen Regionen. Branchenschwerpunkte, Unternehmensnetzwerke und innovative Kompetenzfelder in der Wirtschaft. IWH-Sonderheft 5/2006. Halle (Saale).*
- Rosenfeld, M. T. W.; Franz, P.; Roth, D. (2005): Was bringt die Wissenschaft für die Wirtschaft in einer Region? Regionale Innovations-, Wachstums- und Einkommenseffekte von öffentlichen Hochschulen und Forschungseinrichtungen am Beispiel der Region Halle. Schriften des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle, Bd. 18. Nomos Verlagsgesellschaft: Baden-Baden.*
- Storper, M.; Venables, A. J. (2004): Buzz. Face-to-face Contact and the Urban Economy, in: Journal of Economic Geography, Vol. 4 (4), 351-370.*
- Sydow, J. (1992): Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation. Neue betriebswirtschaftliche Forschung, Bd. 100. Wiesbaden.*
- Teichert, T.; Ernst, H. (1999): Assessment of R&D Collaboration by Patent Data, in: D. F. Kocaoglu, T. F. Anderson, D. Z. Milosevic, K. Niwa, H. Tschirky (eds), Technology and Innovation Management. Portland International Conference on the Management of Engineering and Technology: Portland, 78-86.*
- Thorelli, H. B. (1986): Networks: Between Markets and Hierarchies, in: Strategic Management Journal, Vol. 7 (1) 1, 37-51.*
- Tödtling, F. (1994): Regional Networks of High-technology Firms – The Case of the Greater Boston Region, in: Technovation, Vol. 14 (5), 323-343.*
- Torre, A.; Rallet, A. (2005): Proximity and Localization, in: Regional Studies, Vol. 39 (1), 47-59.*
- Vanhaverbeke, W.; Gilsing, V.; Beerkens, B.; Dysters, G. (2009): The Role of Alliance Network Redundancy in the Creation of Core and Non-core Technologies, in: Journal of Management Studies, Vol. 46 (2), 215-244.*
- Walker, G.; Kogut, B.; Shan, W. (1997): Social Capital, Structural Holes and the Formation of an Industry Network, in: Organization Science, Vol. 8 (2), 109-125.*
- Williamson, O. E. (1985): The Economic Institutions of Capitalism. New York.*
- Woywode, M. (1998): Determinanten der Überlebenswahrscheinlichkeit von Unternehmen. Eine empirische Überprüfung organisationstheoretischer und industrieökonomischer Erklärungsansätze. Schriftenreihe des ZEW, Bd. 25. Nomos Verlagsgesellschaft: Baden-Baden.*
- Zeller, C. (2004): North Atlantic Innovative Relations of Swiss Pharmaceuticals and the Proximities with Regional Biotech Arenas in: Economic Geography, Vol. 80 (1), 83-111.*

Anhang

Tabelle A1:
Deskriptive Statistiken der verwendeten Variablen

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
erklärte Variablen				
Anzahl der Kooperationsbeziehungen	0	83	12,826	16,909
Anteil regionaler Kooperationen ^a	0	1	0,494	0,351
Anteil überregionaler Kooperationen ^a	0	1	0,506	0,351
unternehmensspezifische Variablen				
Zahl Patentanmeldungen (logarithmiert)	0	1,72	0,362	0,478
Beschäftigte > 100	0	1	0,292	0,456
Beschäftigte > 500	0	1	0,118	0,323
Niederlassung ausländischer Unt.	0	1	0,112	0,317
regionale Variablen				
Anzahl weiterer Unt. in der Region	11	69	46,427	20,631
Anzahl weiterer Forschungseinr. in der Region	14	33	26,500	6,415
Kontrollvariablen				
Alter (logarithmiert)	0,30	2,16	0,942	0,364
Wertschöpfungsstufe Silizium, Wafer	0	1	0,101	0,302
Wertschöpfungsstufe Zellen	0	1	0,090	0,287
Wertschöpfungsstufe Module	0	1	0,236	0,426
Wertschöpfungsstufe Dünnschicht	0	1	0,140	0,348
Wertschöpfungsstufe integrierte Anbieter	0	1	0,039	0,195
Wertschöpfungsstufe Komponenten	0	1	0,230	0,422
Wertschöpfungsstufe FuE	0	1	0,034	0,181
Wertschöpfungsstufe Zulieferer	0	1	0,365	0,483
Wertschöpfungsstufe Handel, Installation	0	1	0,107	0,310

^a Angaben für n = 168 Unternehmen mit Kooperationsbeziehungen.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Internationalisierungstendenzen und Bedeutung der externen Clusterdimension in der Photovoltaikindustrie Mittel-/Ostdeutschlands

Steffen Ebert, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

1 Einleitung

Aus wirtschaftsgeographischer Sicht wirft die Photovoltaikindustrie einige interessante Forschungsaspekte auf. So handelt es sich hierbei um einen Wirtschaftszweig, der, trotz seines frühen Entwicklungsstadiums, bereits intensive globale Verflechtungen aufweist und zugleich regionale Produktionszentren herausbildet. Aus dieser globalen Perspektive betrachtet, kam es insbesondere im ostdeutschen Wirtschaftsraum zu einer außergewöhnlichen Häufung von Unternehmensansiedlungen – vielfach nichtdeutscher Herkunft – die entlang der Wertschöpfungskette(n) produzieren. Infolgedessen sind bereits einige tausend direkte Arbeitsplätze entstanden, sodass teilweise von einer Reindustrialisierung historischer Wirtschaftsstandorte und von regionalökonomischen Stabilisierungstendenzen gesprochen werden kann. Dabei profitieren alle ostdeutschen Bundesländer, wenngleich Abstufungen vorgenommen werden müssen, von der Investitionsdynamik dieses Industriezweiges (Interview T1). So wird ferner die bisherige Ballung von Photovoltaikunternehmen in Ostdeutschland von einigen Autoren bereits als Cluster bezeichnet (Ruhl et al. 2008, 23). Insbesondere die drei mitteldeutschen Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen verstanden es sich bereits im Jahr 2008 im Rahmen der erfolgreichen Bewerbung der Spitzencluster-Initiative des BMBF als „Solarvalley Mitteldeutschland“ zu profilieren (BMBF 2008).

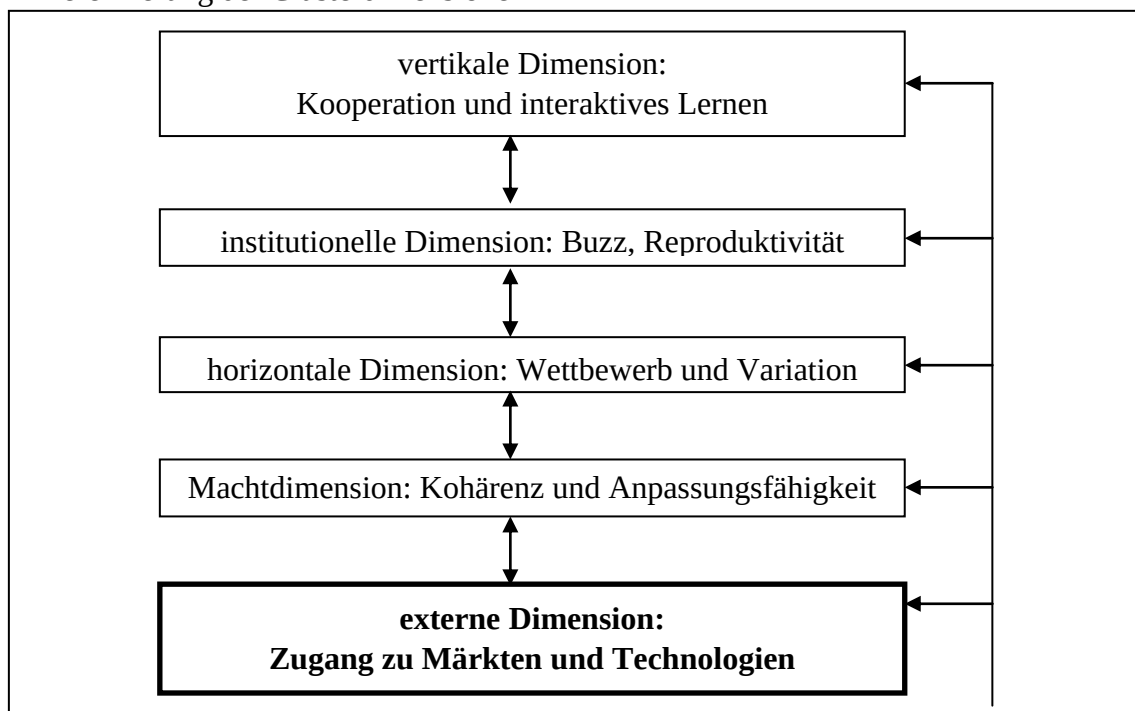
Das primäre Ziel dieser Arbeit ist es, die fortgeschrittenen Internationalisierungsprozesse, in welche die ostdeutsche Photovoltaikindustrie eingebunden ist, als ein Beleg für die Ausbildung der externen Clusterdimension zu betrachten. In diesem Zusammenhang wird in einem sehr verkürzten Umfang auf die theoretischen Hintergründe des multidimensionalen Clusteransatzes eingegangen. Nachfolgend werden Aktivitäten ausländischer Investoren in den Neuen Bundesländern beschrieben und kategorisiert. Ferner wird der Fragestellung nachgegangen, in welchem Maßstab und in welcher Form ostdeutsche Unternehmen im Ausland expandieren. Da die zugrunde liegende Datenbasis auf eine frühere Arbeit beruht und den zeitlichen Entwicklungsstand des Jahres 2009 darstellt, wurde zudem eine Aktualisierung vorgenommen, welche im Zusammenhang mit der externen Clusterdimension die Entwicklungstendenzen – aus Perspektive des Jahres 2009 – innerhalb der ostdeutschen Photovoltaikindustrie aufzeigt.

2 Theoretischer Ansatz

2.1 Multidimensionaler Clusteransatz – ein Überblick

Ausgehend von der Kritik an der unzulänglichen Greifbarkeit des Clusterverständnisses von M. Porter wurde in einer Reihe von wirtschaftsgeographischen Arbeiten, die nach dem Jahr 2000 entstanden, ein multidimensionaler Analyserahmen befürwortet. Insbesondere Malmberg, Maskell und Bathelt können als Begründer und Vertreter dieses Ansatzes genannt werden (Henn 2006, 50). Im Folgenden sind die fünf Dimensionen (vgl. Abbildung 1), die das multidimensionale Clusterkonzept charakterisieren, aufgeführt. Da im Rahmen dieser Arbeit die alleinige Fokussierung auf die externe Clusterdimension erfolgen soll, werden an dieser Stelle die weiteren Ebenen des multidimensionalen Clusteransatzes nicht thematisiert.

Abbildung 1:
Differenzierung der Clusterdimensionen



Quelle: Bathelt, Zeng (2005), 3.

2.2 Die externe Clusterdimension

Der externen Clusterdimension, welche die Segmente widerspiegelt, die sich außerhalb der räumlichen Ebene des Clusters befinden, wird zumindest von Seiten der Clusterpolitik nur unzureichende Beachtung geschenkt (Bathelt, Dewald 2008, 176). Dies ist allerdings in der Realität kaum zu rechtfertigen, da die engen Netzwerkbeziehungen,

welche die Intensität eines Clusters verdeutlichen, nicht nur positive Wirkungen haben können. Vielmehr besteht die Gefahr von übersteigertem Vertrauen sowie der Exklusivität der Clusterteilnehmer (Bathelt, Glückler 2003, 213). In einer extremen Ausprägung ist es denkbar, dass die Clusterakteure – einem elitären Zirkel gleich – eine Politik der Abschottung gegenüber Unternehmen oder anderen Akteuren betreiben, die das Ziel haben, sich von außen in das Cluster zu integrieren.

Im Zusammenhang mit externen Beziehungsgeflechten von Clusterakteuren wurde der Begriff *global pipelines* geprägt. Im Gegensatz zum lokalen Rauschen, das zwar nicht zwangsweise automatisch stattfindet, aber einfacher zu bewirken ist, kann das Erzeugen bzw. Gestalten von Pipelines für die Clustermitglieder ein schwieriges und kostenverursachendes Themenfeld sein. So stellt sich dem Clusterakteur die Frage, wenn ein externer Partner identifiziert wurde, wie viel clusterinternes Wissen diesem Partner zufließen darf. Im Unterschied zu einem lokalen Partner ist es in diesem Fall weitaus schwieriger Vertrauen zu schaffen, da die gegenseitigen Kontrollmöglichkeiten durch die räumliche Entfernung eingeschränkt sind (Bathelt, Malmberg, Maskell 2004, 40-41). Ohnehin kann die Frage nach den Chancen und Risiken für ein Cluster, die sich durch die externe Clusterdimension ergeben, nur unzureichend beantwortet werden. Tatsache ist allerdings, dass der Transfer von technologischem Know-how in der Regel kein räumlich einseitig orientierter Prozess ist, was exemplarisch auch für die nachfolgend untersuchte ostdeutsche Photovoltaikindustrie Gültigkeit besitzt.

3 Internationalisierungsaktivitäten und Standortaspekte der ostdeutschen Photovoltaikindustrie im Kontext der externen Clusterdimension

3.1 Theoretische Vorbetrachtung

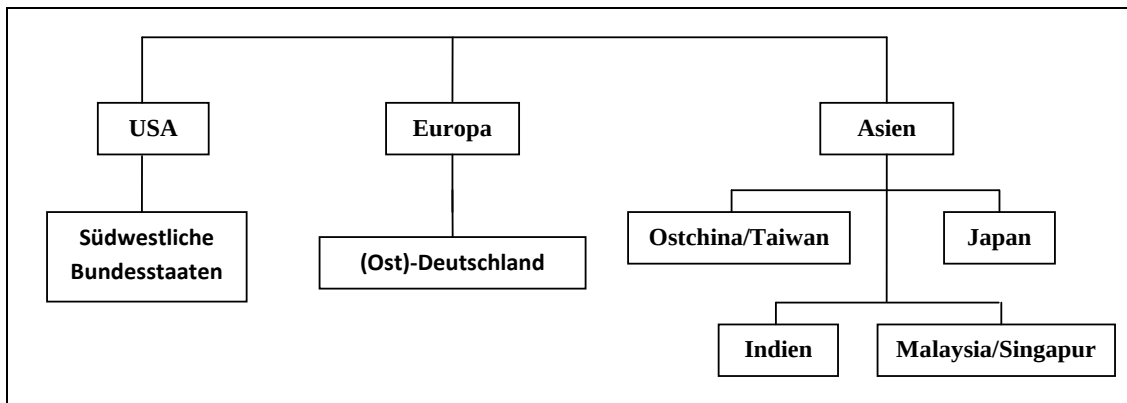
Die Ballung von Unternehmen einer Branche in Form eines Clusters muss im Sinne der Globalisierungsthematik in einem weiter reichenden Kontext betrachtet werden. So kann die Aussage getätigt werden, „[...] dass es sich bei den Clustern in der Regel um die Knotenpunkte bzw. die Gravitationszentren innerhalb der weltweiten Verflechtungen ökonomischer Aktivitäten handelt [...]“ (Moßig 2006, 75-76).

Die zitierte Ausführung bietet einen Ansatzpunkt, welcher auf die Photovoltaikindustrie übertragen werden kann. Ferner findet die Ballung von Photovoltaikunternehmen aus globaler Perspektive nicht allein in Ostdeutschland, sondern in allen drei Zentren der weltwirtschaftlichen Triade¹ statt.

¹ Als Triade der Weltwirtschaft werden die drei Zentren Nordamerika, Europa und Japan verstanden (Bathelt, Glückler 2002, 268). Allerdings ist die alleinige Fokussierung des asiatischen Triadenbegriffs auf Japan durch den wirtschaftlichen Aufstieg einer Reihe von Staaten in Ost-, Südost- und Südasien nicht mehr zeitgemäß.

In einer Übersichtsdarstellung (vgl. Abbildung 2) wird die differenzierte Lokalisierung der globalen Photovoltaikindustrie deutlich. Dabei müssen neben (Ost)-Deutschland China/Taiwan, Japan und der Südwesten der USA als wesentliche Ballungszentren betrachtet werden. Insbesondere in Asien kann ferner den Staaten Indien, Malaysia und Singapur Entwicklungspotenzial eingeräumt werden.

Abbildung 2:
Globale Ballungszentren der Photovoltaikindustrie



Quelle: Eigene Darstellung.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welche der globalen Ballungszentren von Photovoltaikunternehmen Interdependenzen aufweisen. Da die Wertschöpfungsketten der einzelnen Unternehmen im ostdeutschen Raum in der Regel nicht rekonstruierbar sind, können alternativ die Direktinvestitionen von ausländischen Photovoltaikunternehmen in Ostdeutschland sowie ostdeutschen Photovoltaikunternehmen im Ausland als belastbarer Indikator herangezogen werden.

Als Direktinvestitionen werden diejenigen Investitionen bezeichnet, die einerseits durch direkte Zweigbetriebsgründungen an einem ausländischen Standort getätigt werden oder andererseits durch Unternehmenserwerbe bzw. -beteiligungen umgesetzt werden. Diese Form der Investition steht im Gegensatz zu den so genannten Portfolioinvestitionen, die in der Regel keine langfristig orientierten, strategischen Ziele verfolgen, sondern tendenziell kurzfristig an Unternehmensgewinnen partizipieren wollen (Bathelt, Glückler 2003, 270). Nachfolgend werden Ausländische Direktinvestitionen (ADI) als klassische Greenfield-Investitionen² verstanden, wobei neben der Errichtung von reinen technischen Produktionsstätten in Einzelfällen auch größere Vertriebsbüros erfasst wurden.

² Im Gegensatz zu Brownfield-Investitionen, die durch Akquisitionen getätigt werden, stellen Greenfield-Investitionen reine Neuinvestitionen dar (Schamp 2000, 45).

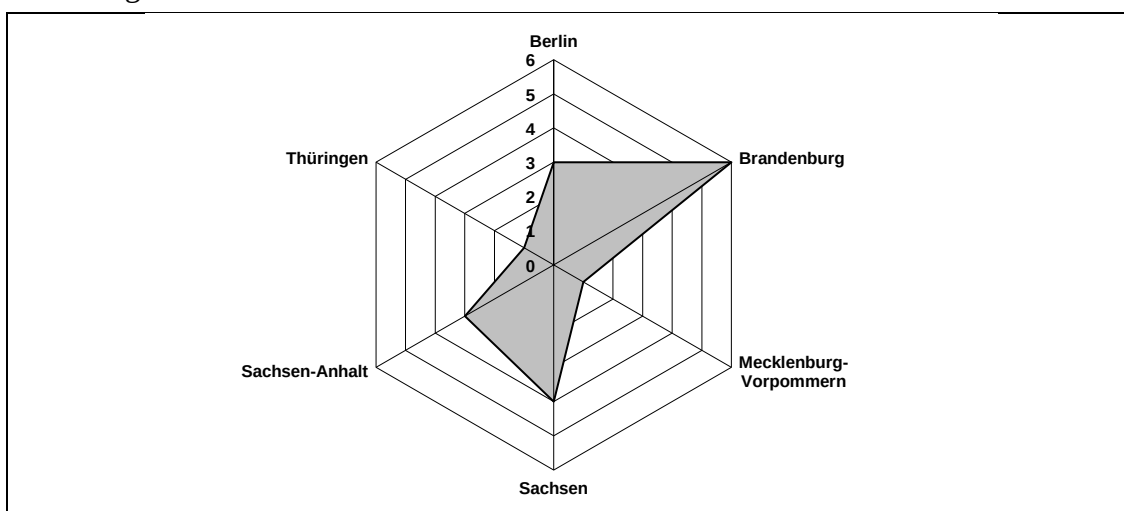
3.2 Aktivitäten ausländischer Photovoltaikunternehmen in Ostdeutschland

3.2.1 Räumliche Verteilung der Investitionen

Einführend kann formuliert werden, dass der Fokus ausländischer Investoren in erster Linie auf den ostdeutschen Raum gerichtet ist. In den Alten Bundesländern sind ausländische Photovoltaikunternehmen nicht mit Produktionsstätten vertreten und verfügen maximal über Vertriebssitze in einigen Großstädten, wie München, Frankfurt am Main oder Hamburg.

Abbildung 3:

Verteilung ausländischer Investoren auf ostdeutsche Bundesländer



Quelle: Eigene Darstellung (vgl. Anhang).

Zu Beginn des Jahres 2009 waren 18 Photovoltaikunternehmen, deren Hauptsitz nicht innerhalb Deutschlands liegt, mit Produktions- oder größeren Vertriebsstätten in den ostdeutschen Bundesländern vertreten bzw. hatten Investitionen angekündigt.³ Die Aktivitäten der Investoren nichtdeutscher Herkunft sind ferner nicht gleichmäßig auf die ostdeutschen Bundesländer verteilt (vgl. Abbildung 3). Das Bundesland Brandenburg kann mit sechs ausländischen Unternehmen auf die höchste absolute Anzahl nichtdeutscher Investoren verweisen. Des Weiteren stellen das Bundesland Sachsen, vor allem die Region um Dresden, und die Stadt Berlin mit vier bzw. drei ausländischen Investoren Standorte dar, welche von ausländischen Photovoltaikunternehmen präferiert werden. Ebenfalls drei ausländische Investoren können Sachsen-Anhalt zugerechnet werden. Dessen ungeachtet muss in Bezug auf den Standort Thalheim darauf verwiesen werden, dass die dortigen mit Q-Cells verbundenen Unternehmen in der Regel über

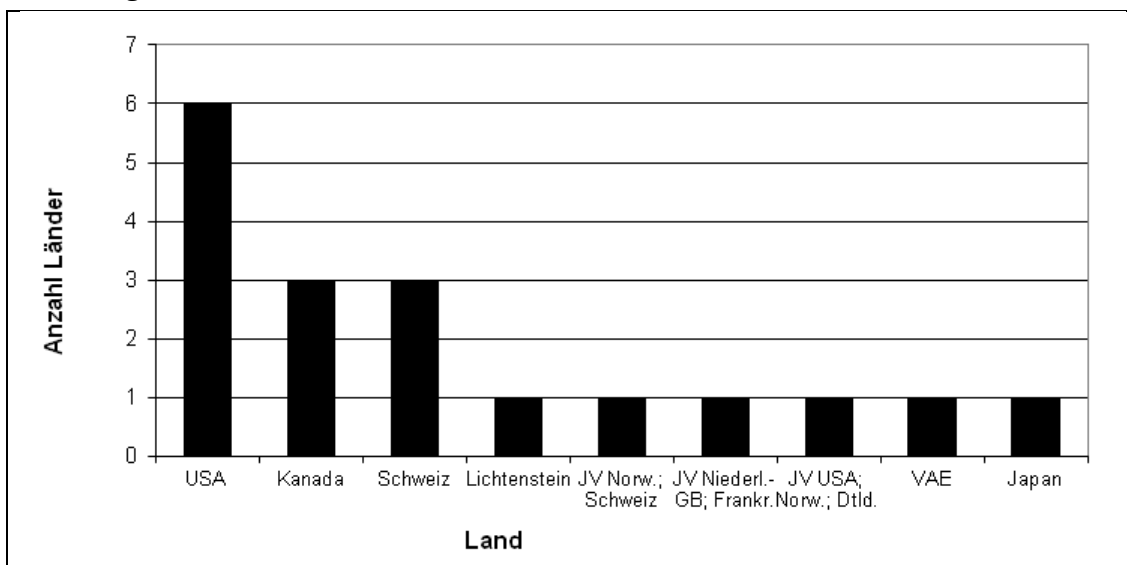
³ Die Mitte 2008 angekündigten Aktivitäten der Unternehmen Vetro Solar (Norwegen) in Thalheim und Intico (Österreich) in Halle (Saale), die aus Perspektive des Jahresbeginns 2009 auf unbestimmte Zeit verschoben worden sind, wurden nicht in die Statistik aufgenommen.

Technologien ausländischer Forschungsinstitute verfügen, was allerdings nicht als ausländische Direktinvestition bezeichnet werden kann. Von geringerer Bedeutung ist das Bundesland Thüringen mit einem ausländischen Investor (vgl. Anhang).

3.2.2 Räumliche Herkunft der Investoren

Die Herkunft der 18 identifizierten ausländischen Unternehmen ist räumlich sehr differenziert zu betrachten (vgl. Abbildung 4). Auffällig ist der hohe Anteil nordamerikanischer Investoren, d. h., zehn der 18 in Ostdeutschland vorhandenen Niederlassungen wurden von Unternehmen aus den USA bzw. Kanada gegründet. Insbesondere US-amerikanische Investoren stellen mit einem Drittel den höchsten absoluten Anteil von ausländischen Investoren. Darüber hinaus ist ein weiteres US-Unternehmen in ein Joint Venture eingebettet.⁴ Mit Ausnahme der Unternehmen Despatch und Evergreen handelt es sich bei den US-amerikanischen Unternehmen ausschließlich um Dünnschichtproduzenten.

Abbildung 4:
Verteilung der Investorenherkunftsländer



Quelle: Eigene Darstellung (vgl. Anhang).

Neben nordamerikanischen Investoren treten Photovoltaikunternehmen aus dem Alpenraum – ausschließlich im Zuliefersektor tätig – gehäuft auf. Dabei handelt es sich bei weiterer Differenzierung um drei Unternehmen aus der Schweiz und ein Unternehmen aus Liechtenstein. Ferner ist ein Schweizer Unternehmen als strategischer Investor an einem Joint Venture (Dünnschicht) beteiligt. Norwegische Unternehmen sind insgesamt an zwei Joint Ventures beteiligt.

⁴ Die Sovello AG (ehemals EverQ GmbH) wurde in Form eines Joint Ventures von den Unternehmen Evergreen (USA), REC (Norwegen) und Q-Cells gegründet.

Eine interessante Auffälligkeit ist das in Erscheinung treten eines Investors aus den Vereinigten Arabischen Emiraten (VAE). Einziges ostasiatisches Unternehmen und damit eine große Ausnahme – trotz der im globalen Maßstab gewichtigen Photovoltaikindustrie im ostasiatischen Raum – stellt das Photovoltaikzulieferunternehmen Yamaichi dar.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Ansätze des ostdeutschen Photovoltaikclusters vor allem auf nordamerikanische Unternehmen attraktiv zu wirken scheinen und aus dieser Perspektive eine nicht wenig ausgeprägte externe Clusterdimension existiert. Unternehmen aus europäischen Ländern spielen – mit Ausnahme der Region Schweiz/Liechtenstein sowie Norwegen – trotz der räumlichen Nähe keine herausragende Rolle. Asiatische Investoren sind bisher nur in zwei Fällen nachweisbar. Auf die Gründe dieser räumlichen Verteilung der Investorenherkunftsländer soll im nachfolgenden Unterkapitel näher eingegangen werden.

3.2.3 Standortanforderungen ausländischer Investoren

Wenn mögliche Gründe diskutiert werden sollen, warum insbesondere der Großraum Berlin-Brandenburg und die Region um Dresden für Investoren der internationalen Photovoltaikindustrie erfolgversprechend erscheinen, muss das grundlegende Verhalten ausländischer Investoren bezüglich des Photovoltaikstandortes Ostdeutschland näher charakterisiert werden.

Eine aufschlussreiche Einführung in die angesprochene Fragestellung bietet nachstehende Aussage:

„Was man machen kann [...] und was auch passiert, ist, dass man Ostdeutschland so ein bisschen auf den Screen bringt. Wenn sich eine Firma verschiedene Standorte anschaut – denn Deutschland hat ja schon so ein bisschen das Image eines Hochlohnlandes, wo man nicht unbedingt mit einer reinen Produktion hingehen würde. Aber, dass man dann sagt: ‚Ostdeutschland ist ein spezieller Fall. Wir haben hier die Cluster. Wir haben auch niedrigere Kostenstrukturen als in Westdeutschland. Es sind viele Sachen hier vielleicht auch flexibel‘. Dass man ganz einfach Ostdeutschland so ein bisschen ins Spiel bringt und wenn man das schafft, ist schon viel gewonnen [...] – auch als Konkurrenzstandort zu Osteuropa. Oder dass es sogar als Teil von Osteuropa gesehen wird“ (Interview R4).

Mit anderen Worten wird durch die zitierte Aussage deutlich, dass der Photovoltaikstandort Ostdeutschland von Seiten der Wirtschaftsförderung im Ausland ganz gezielt beworben werden muss, um vermeintliche Nachteile im weltweiten Standortvergleich zu entkräften. Dabei scheint es von grundlegender Wichtigkeit zu sein, das gesamtdeutsche Hochlohnlandimage zu relativieren und die Förderungsmöglichkeiten in Ostdeutschland aktiv zu vermarkten, da diese Situation bei ausländischen Unternehmen nur unzureichend bekannt ist und deren Fokus in erster Linie auf Osteuropa gerichtet ist (Interview T1, T2, T3). Inwiefern es allerdings der Verdienst einer aktiver Vermarktungsstrategie bezüglich des Standortes Ostdeutschland ist, dass die MOL-Staaten bezüglich der Photovoltaikindustrie bisher keine gewichtige Rolle bei technologisch

hochwertigen Ansiedlungsentscheidungen spielten (Interview T1), kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden.

Ein weiterer Akteur der Wirtschaftsförderung formulierte eine mögliche Sichtweise ausländischer Investoren, die bereits einige Erklärungen ermöglicht, wie folgt:

„Ich weiß nicht, ob jetzt der ausländische Investor – der Amerikaner zum Beispiel – automatisch alle Bundesländer kennt. Ich glaube, der sieht erst mal Deutschland und dann kann er noch ‚East-Germany‘ verstehen und dann kennt er Berlin und Dresden und das war es. Alles andere ist für den eher eine Black-Box“ (Interview T3).

Zwar betreiben ausländische Unternehmen in der Regel einen sehr aufwendigen und global ausgerichteten Standortauswahlprozess, welcher demgegenüber allerdings nicht alle Informationsdefizite ausräumen kann. Falls der Standort Ostdeutschland aus der Perspektive dieser Investoren im Regelfall als „Black-Box“ gesehen wird, kann damit die Bedeutung der Region Berlin-Brandenburg sowie des Großraums um Dresden zumindest teilweise erklärt werden.

Darüber hinaus scheint die Planung des Großflughafens „Flughafen Berlin Brandenburg“ (ehemals BBI) für einige ausländische Unternehmen zumindest in Brandenburg von Bedeutung gewesen zu sein (Interview B2, D2, E1). Letztlich scheinen unter Umständen auch spezielle weiche Standortfaktoren von nicht irrelevanter Gewichtung. So sind von sechs internationalen Schulen im ostdeutschen Raum drei in Berlin vorhanden. Ferner bieten Dresden, Leipzig und Weimar je eine internationale Schule (AGIS 2008). Ein Interviewpartner sah dies als nicht unerheblich an:

„Ist schon wichtig. Aber das ist sehr unterschiedlich. Wenn derjenige Projektleiter oder derjenige, der die site selection macht – auf Seiten des Unternehmens – auch der ist, welcher dann den Standort leiten will – dann geht der natürlich ganz anders ran, als wenn das jemand ist, der dann sowieso nicht weiter involviert bleiben wird. Das spielt eine Rolle, aber ist sicherlich kein Hauptgrund“ (Interview R4).

Unter sonst gleichen Bedingungen kann dieser weiche Standortfaktor bei ausländischen Investitionen einen Ausschlag geben. Dennoch soll an dieser Stelle nicht die Aussage getroffen werden, dass beispielsweise Thüringen aufgrund des Fehlens eines größeren Ballungsraumes im Kontext mit dessen Vorteilen bei Ansiedlungsentscheidungen, das Beispiel des Unternehmens Masdar sei hier angeführt, nicht konkurrenzfähig ist.

Ein schwierig zu klärender Aspekt ist das deutliche Übergewicht von nordamerikanischen im Vergleich zu dem fast völligen Fehlen von japanischen Investoren. Beide Länder stellen neben China und Deutschland auf der Produktionsseite zwei wichtige Akteure innerhalb der globalen Photovoltaikindustrie dar. Trotz eines technologisch ähnlichen Niveaus (Interview R1) sowie vergleichbarer Hochlohnlandbedingungen und räumlicher Entfernung zu den Absatzmärkten in Deutschland fließen fast ausschließlich nordamerikanische Investitionen nach Ostdeutschland. Diese Feststellung deckt sich auch mit den Erfahrungen von Wirtschaftsförderern: „Die Zahl der Interessenten aus

Japan ist verhältnismäßig gering“ (Interview T1). Bereits im Jahr 2006 wurde dieser Umstand von einem Mitarbeiter von Invest in Germany registriert: „Es scheint in Japan eine Leitlinie zu geben: Wenn in Europa investiert wird, dann in Osteuropa“. Ferner seien die japanischen Großkonzerne „nicht so frei aufgrund einer Investmentberatung mal eben einen neuen Standort zu wählen“ (Gellings 2006, 33).

Das lässt sich auch anhand einiger Modulproduktionsstätten japanischer Unternehmen in Osteuropa nachvollziehen.⁵ Prinzipiell könnten zumindest die japanischen Produzenten von kristallinen Zellen/Modulen den Grundplan verfolgen, die Zellproduktion aufgrund des geringen Gewichts zentralisiert in Japan und die Modulproduktion in Marktnähe stattfinden zu lassen (Interview R3).

Zusammenfassend ist das Standortauswahlverfahren von asiatischen Unternehmen, nicht nur im Photovoltaiksektor, für Europäer schwierig nachzuvollziehen:

„Verallgemeinernd kann man das so sagen: Wenn die Amerikaner sich was in den Kopf setzen, dann läuft das auch so ab. Bei den Asiaten ist das anders. Die machen dann innerhalb der gleichen Firma drei oder vier verschiedene Teams, welche dann erst mal unabhängig voneinander gucken sollen, wie es überhaupt funktionieren kann. Und irgendwann wird das dann zusammengeschmissen und bewertet. Das ist alles sehr, sehr kompliziert und für Außenstehende schwer durchschaubar. Bis man sich dann durchringt etwas zu machen, ist der Zug auch schon oft abgefahren“ (Interview R4).

Demgegenüber scheint vor allem die technologische Komponente für amerikanische Photovoltaikunternehmen von großer Bedeutung zu sein. Insbesondere ist die teilweise noch nicht ausgereifte Dünnschichttechnologie auf entwickelte FuE-Kapazitäten sowie adäquates Humankapital angewiesen. So könnte der ostdeutsche Raum als eine Art „Testground“ für innovative Photovoltaiktechnologien fungieren bevor in einem nächsten Schritt, beispielsweise in Asien, großskalige Fabriken errichtet werden (Interview R4). Die technologisch nur wenig anspruchsvolle Produktion kristalliner Standardmodule kann aus Sicht japanischer Unternehmen hingegen tendenziell in Osteuropa stattfinden (Interview R3).

Unabhängig von technologischen Aspekten ist zu vermuten, dass kulturelle Affinitäten zwischen Nordamerikanern und Deutschen zu der vergleichsweise hohen Anzahl US-amerikanischer und kanadischer Photovoltaikinvestitionen in Ostdeutschland beigetragen haben (Interview R4, T2, T3). Zudem scheinen die frühzeitigen Investitionen von Evergreen Solar und First Solar in den Jahren 2005 und 2006 eine Art Vorbildfunktion übernommen zu haben. Hypothetisch wäre es annehmbar, dass die Ansiedlung dieser Unternehmen in Osteuropa die nachfolgenden nordamerikanischen Investitionen auch in diese Region gelenkt hätten (Interview T3).

⁵ Zwar spielte Osteuropa keine herausragende Rolle bei der Ansiedlung von Photovoltaikunternehmen. Jedoch verfügen einige japanische Unternehmen über Produktionsstätten von kristallinen Modulen in Tschechien und Ungarn (vgl. Abschnitt 3.2.3).

3.3 Auslandsaktivitäten ostdeutscher Photovoltaikunternehmen

Die im Folgenden beschriebenen Zusammenhänge müssen im Kontext mit den Direktinvestitionen ausländischer Photovoltaikfirmen in Ostdeutschland betrachtet werden. Da Internationalisierungsprozesse in der Regel nicht einseitig gerichtet betrachtet werden können, kann hypothetisch davon ausgegangen werden, dass ostdeutsche Photovoltaikfirmen ebenfalls ausländische Märkte erschließen. Ähnlich den ausländischen Mitbewerbern auf dem deutschen Markt wird dies nicht allein über Exportaktivitäten getätigt, sondern auch in Verbindung mit dem Aufbau von Produktionsstätten im Ausland. Anhand einiger Beispiele soll dieser Sachverhalt charakterisiert werden.

3.3.1 Aspekte der Exportfokussierung der deutschen Photovoltaikindustrie

Aufgrund von einsetzenden Sättigungstendenzen bezüglich des deutschen Nachfragemarktes, zumindest können die sehr hohen Wachstumsraten zwischen 2004 und 2008 für die Zukunft nicht prognostiziert werden, stehen die deutschen Photovoltaikunternehmen unter dem Druck, global agieren zu müssen.

Dass diese Auslandsfokussierung in der deutschen Photovoltaikindustrie eine zentrale Triebfeder zu sein scheint, verdeutlicht eine im Jahr 2007 durchgeführte Befragung der Unternehmensberatung EuPD Research und des Münchner ifo Institut unter deutschen Photovoltaikherstellern.⁶ So wiesen 98% der erfassten Unternehmen darauf hin, dass sie vor allem im Ausland mit steigenden Umsätzen rechnen.⁷ Demgegenüber wurde nur von rund 50% der Unternehmen mit einer steigenden Nachfrage in Deutschland gerechnet (Ruhl et al. 2008, 62). Durch welche Form von Aktivitäten diese steigenden Auslandsumsätze erzielt werden sollen, konnte allerdings nicht näher ermittelt werden. Tatsache ist allerdings, dass die Exportquoten der deutschen Photovoltaikindustrie in den letzten Jahren deutlich gestiegen sind und für das Jahr 2010 eine Exportquote bei den Photovoltaikherstellern und -zulieferern von rund 50% prognostiziert wird. Der Großhandel weist hingegen eine stärkere Inlandsfokussierung auf (vgl. Abbildung 5). Die Verringerung der Exportquoten, insbesondere die Hersteller betreffend, um das Jahr 2004 muss auf die damalige Novellierung des EEG zurückgeführt werden, was dementsprechend zu einer starken Inlandsnachfrage und einem verminderten Exportdruck geführt hat. Bis 2020 werden laut dem Bundesverband für Solarwirtschaft Exportquoten von 70% erwartet (BSW 2008), was in etwa den Exportquoten im deutschen Maschinenbau entspricht (Deutscher Bundestag 2008b, 36).

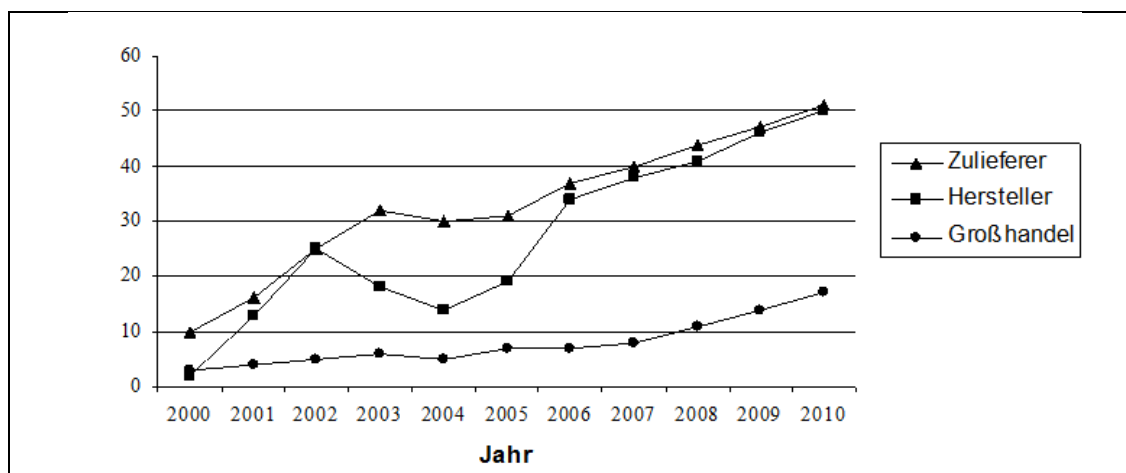
⁶ In Bezug auf diese konkrete Fragestellung wurde nicht zwischen einer ost- und westdeutschen Photovoltaikindustrie differenziert. Dementsprechend werden nachfolgend nur Zahlen für die gesamte deutsche Photovoltaikindustrie genannt.

⁷ Die in der Befragung erfassten Unternehmen der Zulieferindustrie gingen ebenfalls zu 98% davon aus, dass die Nachfrage im Ausland zunimmt. Der Anteil der Großhandelsunternehmen, die einen Umsatzanstieg im Ausland erwarten, lag hingegen mit 83% etwas niedriger (Ruhl et al 2008c, 63).

Abbildung. 5:

Exportquoten der deutschen Photovoltaikindustrie zwischen 2000 und 2010

- in % -



Quelle: Eigene Darstellung nach Ruhl et al (2008, 67).

Aus räumlicher Perspektive wurden im Jahr 2006 rund 65% der Exporte der deutschen Photovoltaikindustrie in europäische Länder transferiert. Bereits in diesem Jahr war Spanien das wichtigste Zielland, was vor allem in den Jahren 2007 und 2008 noch erheblich an Bedeutung gewonnen haben dürfte. Darüber hinaus waren für 2006 Frankreich und Griechenland als wichtige Exportzielländer zu nennen. Die restlichen Exportleistungen entfielen 2006 vor allem auf Asien (20%) und Nordamerika (8%). Die Räume Australien/Ozeanien und Afrika waren als Zielregion von Exporten vernachlässigbar (Ruhl et al 2008, 67).

3.3.2 Direktinvestitionen ostdeutscher Photovoltaikunternehmen im Ausland

Die Anzahl der ostdeutschen Photovoltaikunternehmen, die mit Produktionsstätten im Ausland vertreten sind, ist vordergründig als überschaubar zu bezeichnen. Lediglich bei sechs Unternehmen sind aktive ausländische Direktinvestitionen nachweisbar (vgl. Tabelle 1). Auffällig ist bei diesen Unternehmen, dass sie in der Regel bereits Ende der 1990er Jahre gegründet wurden und somit bereits eine längerfristige Historie aufweisen können. Ferner fielen sie bezüglich der Mitarbeiteranzahl, zumindest zum Ende des 3. Quartals 2008, nach den Regularien der Europäischen Kommission nicht mehr in das Größensegment der KMU, sondern sind bereits als Großunternehmen zu bezeichnen. Wenngleich an dieser Stelle im Einzelfall kein Nachweis möglich ist, ab welcher Mitarbeiter- bzw. Umsatzzahl die Photovoltaikunternehmen ihre Auslandsaktivitäten in Form von Produktionskapazitäten begonnen haben, muss eine kritische Unternehmensgröße angenommen werden, die für diesen Schritt notwendig gewesen ist.

Tabelle 1:

Ostdeutsche Photovoltaikunternehmen mit ausländischen Produktionsstandorten

Unternehmen	Unternehmenssitz	Mitarbeiterzahl (30.09.2008)	Gründungsjahr	Produktionsstandorte im Ausland (in Betrieb, im Aufbau, in Planung)
Q-Cells	Thalheim	2 325	1999	Selangor/Malaysia; Baya California/Mexiko
Solarworld ^a	Freiberg (Bonn)	1 738	1999	Hilsboro/USA; Camarillo/USA; Südkorea (JV); Galliväre/Schweden (Minderheitsbeteiligung – 35 %); Vancouver/Kanada; Petten/Niederlande
Ersol	Erfurt	1 176	1997	Camarillo/USA; Shanghai/China (JV)
Solon	Berlin	891	1997	Steinach/Österreich; Uznach/Schweiz, Carmignano di Brenta/Italien, Tucson/USA
Aleo Solar	Prenzlau	721	2001	Spanien; Gaomi/China (JV)
Solarvalue	Berlin	72 (31.12.2007)	2005	Ruse/Slowenien

^a Der Unternehmenssitz der Solarworld AG befindet sich in Bonn. Da in Freiberg/Sachsen die zentrale Produktionsstätte des Unternehmens angesiedelt ist und das Unternehmen in der ostdeutschen Photovoltaikindustrie eine zentrale Rolle spielt, wurde die Solarworld AG im Themenkontext als ostdeutsches Unternehmen eingeordnet.

Quellen: Quartalsberichte der aufgeführten Unternehmen zum 30.09.2008; Jahresendberichte 2007.

Es kann allerdings festgehalten werden, dass es sich bei den identifizierten Unternehmen um die führenden ostdeutschen Photovoltaikunternehmen handelt, welche vor allem von der starken globalen Wachstumsphase zwischen 2004 und 2008 profitiert haben bzw. diese auch mitgeprägt haben.

Die Affinität der Unternehmen zu den verschiedenen Produktionsräumen ist ferner nicht einheitlich verteilt. Zwar gilt für Q-Cells und Solarworld die Aussage: „dass sich die führenden deutschen Unternehmen bereits so aufgestellt haben, dass man mindestens einen Produktionsstandort in den drei großen Weltregionen besitzt oder anstrebt. Also einen in Asien, einen in den USA und einen in Europa“ (Interview R4).

Andere Unternehmen, wie beispielsweise Solon oder Aleo Solar, verzichteten bisher zumindest darauf, auf allen Kontinenten der Triade vertreten zu sein. So ist Solon nicht in Asien und Aleo Solar nicht in Nordamerika vertreten, was mit divergierenden Firmenstrategien und Markteinschätzungen erklärt werden kann. Dementsprechend muss folgende Aussage interpretiert werden: „Es ist halt auch so ein bisschen eine Abwägung. Macht man es erst mal in Asien oder erst mal in Amerika. Das ist natürlich eine firmenstrategische Geschichte – je nachdem wie hoch die Risikoaffinität ist. Da gibt es sicherlich verschiedene Überlegungen. Die Unsicherheit ist sicherlich in Asien größer“ (Interview R4).

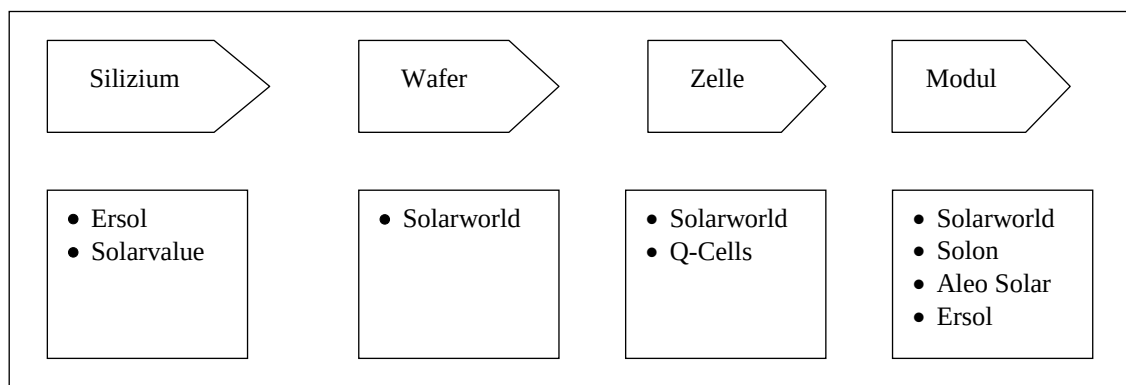
Die Unsicherheit bezüglich des asiatischen Marktes ist dahingehend größer, da dortige Marktanreizprogramme für photovoltaisch erzeugten Strom von den großen potenziellen Nachfragenationen Indien und China bisher lediglich in homöopathischer Form initiiert

worden sind. Infolgedessen kann nur schwer prognostiziert werden, ob in Asien in den nächsten fünf bis zehn Jahren ein nennenswerter Markt entsteht. In den USA hingegen haben sich die politischen Vorzeichen für erneuerbare Energien auf nationaler Ebene seit dem Regierungswechsel 2008 zumindest verbessert. Darüber hinaus sind einige US-Bundesstaaten bei der Förderung der Photovoltaik sehr aktiv (Interview R4). Ein weiterer Gesprächspartner eines Unternehmens, welches noch über keine Produktionsstätte im Ausland verfügt, wies ebenfalls darauf hin, dass die USA bei einer Auslandsexpansion den Vorzug vor Asien erhalten würden. Des Weiteren würden bei einer eventuellen Expansion nach Asien die Staaten Indien oder Malaysia gegenüber China bevorzugt betrachtet werden (Interview B1).

Neben dem vordergründig räumlichen Aspekt müssen ferner die Stufen der Wertschöpfungskette bzw. die Technologien betrachtet werden, welche die ostdeutschen Photovoltaikunternehmen an ihren ausländischen Produktionsstandorten betreiben. So sind beim Vergleich mit den Direktinvestitionen ausländischer Photovoltaikunternehmen in Ostdeutschland einige Gegensätzlichkeiten nachweisbar. Während ausländische Photovoltaikfirmen, in erster Linie die nordamerikanischen, in Ostdeutschland vor allem auf verschiedene Dünnschichttechnologien setzen, ist dies für die ostdeutschen Firmen im Ausland nicht belegbar. Mit Ausnahme eines Joint Ventures im Bereich der CIGSS-Dünnschichttechnologie, welches das brandenburgische Unternehmen Aleo Solar in China betreibt, verfügen die ostdeutschen Unternehmen im Ausland ausschließlich über Produktionsstätten entlang der kristallinen Wertschöpfungskette (vgl. Abbildung 6).⁸ Etwas differenzierter betrachtet, werden insbesondere kristalline Module tendenziell marktnah produziert, was für die Unternehmen Solon, Aleo, Solarworld und Ersol nachweisbar ist.

Abbildung 6:

Wertschöpfungsketten und Technologien ostdeutscher Photovoltaikfirmen mit ausländischen Produktionsstandorten



Quellen: Quartalsberichte der aufgeführten Unternehmen zum 30.09.2008; Jahresendberichte 2007.

⁸ Q-Cells wird in Mexiko aller Voraussicht nach beim Produktionsaufbau auf Dünnschichttechnologien setzen, was allerdings nicht als gesichert angesehen werden kann (Interview R3).

Ferner haben die Unternehmen Q-Cells und Solarworld die Wertschöpfungsstufe kristalline Zelle mittlerweile auf jeweils zwei Produktionsstandorte verteilt, wobei Q-Cells neben dem deutschen Standort Thalheim in Asien und Solarworld neben dem deutschen Standort Freiberg in Nordamerika produzieren. Letztlich handelt es sich dabei auch um einen Sachverhalt, zumindest nach der Aussage eines forschungsnahen Akteurs, der durchaus Risiken birgt: „Sobald du das Entwicklungsteam Zelle aufspalten musst, geht es bergab.“ (Interview R3).

So ist die Zellfertigung und -forschung im Vergleich zur Modulproduktion einer höheren Komplexität ausgesetzt, die an einem Standort lokalisiert sein sollte. Darüber hinaus sind kristalline Solarzellen keine Gewichtsmaterialien und per Frachtflugzeug dezentral von einem Standort aus global verteilbar. Der einzige Aspekt, der für eine Dezentralisierung spricht, kann mit der Risikominimierung in Verbindung gebracht werden (Interview R3), was aber kein schlüssiges Argument für Auslandsaktivitäten sein dürfte. Falls die letztgenannten Aussagen ihre Berechtigung besitzen, könnten die Expansionsstrategien der beiden großen deutschen Photovoltaikunternehmen Q-Cells und Solarworld, zumindest im Zellsektor, kritisch hinterfragt werden.

Doch nicht nur die räumliche Marktfokussierung in Verbindung mit Aspekten der Wertschöpfungsketten ist bei den Unternehmen verschieden ausgeprägt. Des Weiteren ist die Intensität der Direktinvestitionen ostdeutscher Photovoltaikunternehmen sehr unterschiedlich, was anhand der Mitarbeiterzahlen deutlich wird. Solon beschäftigt beispielsweise mittlerweile mehr als die Hälfte aller Beschäftigten im Ausland (Solon 2008). Auch bei Solarworld arbeiten rund ein Drittel aller Angestellten nicht in Deutschland (Solarworld 2008). Ähnliche Zahlen sind von Q-Cells zu erwarten, wenn das Unternehmen seine Produktionsstätte in Malaysia etabliert hat und das Projekt in Mexiko bis 2010 weiterverfolgt wird.

Verhältnismäßig wenige Mitarbeiter im Ausland beschäftigt das Erfurter Unternehmen Ersol. Zwar gehören zwei ausländische Produktionsstandorte, jeweils in Camarillo/Kalifornien und Shanghai/China, zum Unternehmen, welche aber gegenüber den Fabriken in Thüringen nur geringe Kapazitäten aufweisen und tendenziell strategische Bedeutung zu besitzen scheinen.⁹ Dies ist insofern aufschlussreich, da die Umsätze von Ersol im 3. Quartal 2008 bereits zum überwiegenden Teil im Ausland, auf den Wertschöpfungsstufen Wafer, Zelle und Modul wurden zwischen 56,2% und 64,7% der Umsätze nicht in Deutschland erzielt, stattfanden (Ersol 2008, 17-19). Der angekündigte Produktionsausbau im thüringischen Arnstadt, dass mit der Schaffung von 1 100 Arbeitsplätzen verbundene Investitionsvolumen beträgt 530 Mio. Euro, verdeutlicht, auch nach der Übernahme von Ersol durch die Robert Bosch GmbH im Jahr 2008 (Bosch

⁹ Von den 1 176 Ersolmitarbeitern zum 30.09.2008 waren 23 Mitarbeiter in Camarillo/Kalifornien (zum 31.12.2007) und 51 in Shanghai beschäftigt. Am Produktionsstandort in Shanghai hält Ersol zudem nur eine Beteiligung von 35% in Form eines Joint Ventures an der Shanghai Electric Solar Energy Co. (Ersol 2008).

2008), die Fokussierung des Unternehmens auf den Standort Thüringen bzw. Ostdeutschland. So sind zusammenfassend die Internationalisierungsstrategien der ostdeutschen Photovoltaikunternehmen, trotz vergleichbarer Rahmenbedingungen, differenziert zu betrachten.

4 Gegenwärtige Entwicklungen

Die bisher getroffenen Aussagen spiegeln den Ist-Zustand der ostdeutschen Photovoltaikindustrie zum Beginn des Jahres 2009 wieder. Insofern ist eine Novellierung des Entwicklungsstandes aus der zeitlichen Perspektive des Jahres 2011, vor allem aufgrund der nach wie vor in der Branche vorherrschenden Dynamiken, naheliegend.

Grundsätzlich muss auch dem Standort Ostdeutschland ein Rückgang der Entwicklungsdynamik bezüglich der externen Clusterdimension attestiert werden.¹⁰ Dieser Sachverhalt lässt sich zentral an der Verminderung der ausländischen Direktinvestitionen nachweisen. So fanden im Jahr 2009 keine Ansiedlungsentscheidungen ausländischer Photovoltaikunternehmen für den Standort Ostdeutschland statt. Zugleich muss dieser Bedeutungsverlust sehr relativ betrachtet werden, was zumindest für einige ostdeutsche Bundesländer festgehalten werden kann. In diesem Zusammenhang verwiesen Experten darauf, dass die Wirtschaftsförderungen der Bundesländer auch im Jahr 2009 weiterhin Investitionsanfragen ausländischer Investoren aktiv bearbeiteten (Interview A7, B2). Ein Umstand, welcher zweifelsfrei auch die Sonderkonjunktur innerhalb der globalen Photovoltaikbranche verdeutlicht. Allein die weltweiten Produktionszahlen des Jahres 2009 lassen eindeutige Zuwachsraten erkennen, sodass der Photovoltaikwirtschaft rückblickend für das Jahr 2009 keine Krise bescheinigt werden konnte (Hirshman, Schug 2009, 39).

Im Jahr 2010 konnten zudem im mittel-/ostdeutschen Photovoltaikcluster wieder erfolgreiche Ansiedlungen vermeldet werden, was dementsprechend zu einer weiteren Stärkung der externen Clusterdimension führte (vgl. Tabelle 2). Ein Beispiel für diese Tendenzen ist die Ansiedlung des norwegischen Unternehmens Innotech Solar in Halle (Saale), welches bewusst die Nähe zu den großen kristallinen Zellproduzenten Q-Cells und Bosch suchte. Ferner war der Standort Halle (Saale) den Unternehmensgründern von Innotech Solar, die unter anderem dem mittleren Management des norwegischen Unternehmens REC entstammten, bereits aus früheren Standortsuchprozessen bekannt

¹⁰ In diesem Zusammenhang ist es allerdings diskutabel, ob ein ausgeprägter kausaler Zusammenhang zur globalen Wirtschafts- und Finanzkrise besteht. Nach dem Ansiedlungsboom ausländischer Unternehmen in den Jahren 2005 bis 2008 wäre auch eine sich abflachende Dynamik denkbar gewesen, die unabhängig von konjunkturellen Entwicklungen stattgefunden hätte.

(Interview A7).¹¹ Ein weiteres Beispiel stellt die Investition des Unternehmens First Solar in Frankfurt (Oder) dar. Obwohl die Erweiterung des bestehenden Standortes bereits seit 2007/2008 im Gespräch gewesen war, fiel die Entscheidung des US-amerikanischen Unternehmens für involvierte Akteure im Endeffekt überraschend aus. Insbesondere die Ankündigung aus dem Jahr 2009 eine zweite europäische Produktionsstätte in Frankreich aufzubauen, wurde als Hinweis gewertet, dass eine Produktionsausweitung in Frankfurt (Oder) nicht zu erwarten wäre (Interview B2)¹². Neben den bisher genannten Investitionsvorhaben stellt der Schritt des Leipziger Unternehmens Solarion, die bisher laufende Pilotfertigung am Standort Leipzig in die Massenproduktion zu überführen, einen externen Input in das ostdeutsche Photovoltaikcluster dar. Dieser Sachverhalt resultiert aus dem Einstieg des taiwanesischen Unternehmens Walsin Lihwa (Taipeh) und der damit in Verbindung stehen 49-prozentigen Minderheitsbeteiligung an Solarion (Solarion 2010, 1). Parallel zu diesem ausländischen Kapitalfluss muss darauf verwiesen werden, dass langfristig das technologische Know-how des Unternehmens Solarion in Taiwan zur Anwendung kommen soll (Silicon Saxony 2010). Im Gegensatz zu Innotech Solar und First Solar, deren technologisches Wissen außerhalb des ostdeutschen Photovoltaik-Clusters entwickelt worden ist, kann die Investition von Walsin Lihwa aus einem anderen Blickwinkel betrachtet werden.¹³ Eine weitere ausländische Investitionsaktivität in die ostdeutsche Photovoltaikindustrie stellt die Übernahme des sächsischen Maschinenbauunternehmens Roth & Rau durch das Schweizer Unternehmen Meyer Burger Technology dar, wobei die Übernahme im Juli 2011 noch nicht vollständig abgeschlossen war (Meyer Burger 2011).

Gegenüber den bisher aufgezeigten Ansiedlungsbeispielen muss auch auf ausländische Photovoltaikunternehmen verwiesen werden deren Produktionsstätten aus gegenwärtiger Perspektive als fehlgeschlagene Projekte eingestuft werden müssen. Bereits seit dem Jahr 2009 gilt dieser Umstand für das US-amerikanische Photovoltaikunternehmen EPV, welches im brandenburgischen Senftenberg amorphe Dünnschichtmodule produzierte (vgl. Anhang). In der zweiten Jahreshälfte 2010 war es nicht absehbar, ob die Produktionsstätte mittel- bis langfristig fortgeführt werden kann (Interview B2). Einen vergleichbar gelagerten Fall stellt das US-amerikanische Unternehmen Signet Solar mit einem Produktionsstandort im sächsischen Mochau dar. Im Juni 2010 wurde ein Insolvenzverfahren beantragt, welches unter anderem darauf ausgerichtet gewesen ist neue

¹¹ Das norwegische Unternehmen REC entschied sich im Jahr 2008 gegen eine Ansiedlung am Standort Halle (Saale). Stattdessen wurde der Standort Singapur, in erster Linie aufgrund der dortigen Steuerbefreiung, bevorzugt (Interview A7).

¹² Im April 2011 wurde bekannt, dass die angekündigte Produktionsstätte von First Solar in Frankreich eventuell nicht realisiert wird, da die längerfristige Förderkulisse bezüglich der Einspeisevergütung für Photovoltaikstrom aus Sicht von First Solar als uneindeutig eingeschätzt wird (Patel 2011).

¹³ Einen nicht unähnlichen Fall stellt die zeitweilig angekündigte Investition des chinesischen Unternehmens Apollo Solar in einen nicht näher genannten Standort in Brandenburg dar. Zeitweilig war zudem der sächsische Hersteller von Produktionsequipment Roth & Rau stark in das Ansiedlungsprojekt involviert. Im Jahr 2010 galt die Investition aus Gründen, die an dieser Stelle nicht näher genannt werden können, als „auf Eis gelegt“ (Interview B2).

Investoren zu akquirieren (Signet Solar 2010). In den darauffolgenden Monaten wurde deutlich, dass die Investorensuche erfolglos bleiben würde, was letztlich zum Verkauf des Maschinenparks führte. Die Gründe für die Insolvenz von Signet Solar sind unter Umständen auf eine zu geringe Kapitaldecke und auf technologische Aspekte zurückzuführen, da sich zumindest die amorphe Dünnschichttechnologie nicht als wettbewerbsfähig erwiesen hat (Interview B9). Ähnliches könnte auch für das Unternehmen EPV gelten, welches auf eine vergleichbare Technologie, wie Signet Solar setzte.

Tabelle 2:

Ansiedlungs-/Übernahmeentscheidungen ausländischer Investoren für das Photovoltaikcluster Ostdeutschland ab dem Jahr 2009

Unternehmen	Standort in Deutschland	räumliche Herkunft	Produkt	Anmerkung
Innotech Solar	Halle (Saale)	Norwegen	Optimierung von kristallinen Solarzellen	Arbeitsplätze: 80 bis 130 (Februar 2010)
First Solar	Frankfurt (Oder)	USA	Dünnschichtsolarzellen	Erweiterungsinvestition in Frankfurt (Oder) (Juni 2010) Arbeitsplätze: 500
Solarion	Leipzig	Deutschland Großinvestor aus Taiwan	Dünnschicht-solarzellen	Überführung der Pilotlinie in Großproduktion (Oktober 2010) Arbeitsplätze: 140
Meyer Burger Technology AG	Hohenstein-Ernstthal (Sachsen)	Schweiz	Maschinenbau (PV-Produktions-equipment)	Übernahme von Roth & Rau (ab April 2011); Bedeutung für Entwicklung des Standortes unklar

Quellen: Expertentinterviews, Zeitungsartikel (vgl. Quellenangaben im Text).

Aus der Gesamtperspektive kann der ostdeutschen Photovoltaikindustrie in Bezug auf ausländische Kapitalzuflüsse, im Zeitraum nach 2008, nur ein partieller Bedeutungszuwachs attestiert werden. Neben nicht unerheblichen Investitionen neuer bzw. bereits im ostdeutschen Raum vorhandener Akteure sind negative Unternehmensentwicklungen zu verzeichnen gewesen. Dennoch handelte es sich bei Unternehmen EPV und Signet Solar nicht um zentrale Akteure der ostdeutschen Photovoltaikindustrie, was sowohl für Umsatz-/Mitarbeiterkennzahlen als auch für technologische Aspekte gilt.

5 Abschließende Bewertung/Fazit

Im Rahmen dieses Beitrags ist deutlich geworden, dass die Internationalisierungsdynamik in Bezug auf den Photovoltaikstandort Ostdeutschland und dahingehend auch die externe Clusterdimension als bedeutend eingestuft werden kann. Die Frage, inwiefern

Clusterstrukturen in der ostdeutschen Photovoltaikindustrie durch Internationalisierungstendenzen gestärkt oder geschwächt werden, muss dennoch vielseitig diskutiert werden. Primär kann davon ausgegangen werden, dass die Investitionen ausländischer Unternehmen in den Neuen Bundesländern den Photovoltaikstandort Ostdeutschland stärken, dies gilt insbesondere dann, wenn diese ausländischen Unternehmen neben monetärem Kapital innovative Technologien in die ostdeutschen Bundesländer transferieren und ferner im Optimalfall FuE-Aktivitäten aufbauen. Von einem „übersteigertem Vertrauen“ aufgrund einer stagnierenden Anzahl von einheimischen (potenziellen) Clusterakteuren, ein Umstand, welcher auch aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums nicht zu attestieren ist, kann nicht gesprochen werden. Zudem ist „eine Politik der Abschottung“ (vgl. Abschnitt 2.2) innerhalb der ausgesprochen stark globalisierten Photovoltaikindustrie als praxisfern einzuschätzen.

In Einzelfällen besteht zweifelsfrei die Gefahr, dass in Ostdeutschland erprobte und verbesserte Technologien, unter Umständen auf der Basis von hohen staatlichen Beihilfen, wieder in das Herkunftsland rücktransferiert werden oder an anderen Unternehmensstandorten Verwendung finden.

In diesem Kontext ist der bereits angeführte Begriff „Testground“ (vgl. Abschnitt 3.2.3), der Ostdeutschland als technologisches Großlabor für ausländische Photovoltaikunternehmen etikettiert, zu interpretieren. Das gegebene Risiko der beschränkten „Kontrollmöglichkeiten“ (vgl. Abschnitt 2.2) aus Perspektive der „einheimischen“ im Hinblick auf die externen Clusterakteure, wobei es selbstevident ist, dass letztere keine wesentlichen Headquarterfunktionen in Ostdeutschland sowie eine begrenzte emotionale Standortbindung besitzen, scheint unumgänglich zu sein und ist nicht allein charakteristisch für die Photovoltaikindustrie.

Die Auslandsinvestitionen in Ostdeutschland ansässiger Photovoltaikunternehmen sind ebenfalls differenziert zu bewerten. Tendenziell kann die Aussage getroffen werden, dass die Produktionsstandorte in Nordamerika bzw. Ost-/Südostasien (vgl. Tabelle 1) vor allem einen kosten- sowie marktgetriebenen Entscheidungshintergrund besitzen. Zugleich ist diese aus dem Photovoltaikstandort Ostdeutschland heraus gerichtete Form von translokalen Pipelines wenig technologie- und wissensorientiert, da die aufgeführten Unternehmen fast ausschließlich Produktionsstandorte auf Basis der relativ standardisierten kristallinen Technologie im Ausland aufgebaut haben.

Natürlich kann die alleinige Fokussierung auf die Bedeutung der externen Clusterdimension nur einen begrenzten Ausschnitt in Bezug auf die ostdeutsche Photovoltaikindustrie darstellen. In einer multidimensionalen Untersuchung, in welcher die vier weiteren Clusterdimensionen charakterisiert und insbesondere die Interaktionen zwischen diesen sowie der externen Clusterdimension dargestellt werden, wären weiterführende Aussagen möglich.

Literaturverzeichnis

- Bathelt, H.; Dewald, U.* (2008): Ansatzpunkte der relationalen Regionalpolitik und Clusterförderung, in: Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, Vol. 52 (2-3), 163-179.
- Bathelt, H.; Glückler, J.* (2003): Wirtschaftsgeographie. Ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive. 2. Auflage. Stuttgart.
- Bathelt, H.; Malmberg, A.; Maskell, P.* (2004): Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation, in: Progress in Human Geography, Vol. 28 (1), 31-56.
- Bosch* (Hrsg.) (2008): Investition von rund 530 Millionen Euro bei der Ersol Solar Energy AG. Bosch baut Solarproduktion aus. Rund 1100 zusätzliche Arbeitsplätze entstehen. Pressemitteilung vom 15.12.2008. Stuttgart.
- BSW* (Hrsg.) (2008): Statistische Zahlen der deutschen Photovoltaikindustrie. Berlin.
- Deutscher Bundestag* (Hrsg.) (2008b): Stand und Bewertung der Exportförderung sowie Evaluierung der Exportinitiative Erneuerbare Energien. Berlin.
- Ersol* (Hrsg.) (2008): Zwischenbericht 1. Januar bis 30. September 2008. Erfurt.
- Gellings, R.* (2006): Weltreisende in Sachen Photovoltaik. Der Industrial Investment Council wirbt im Ausland für den Standort Ostdeutschland – mit Erfolg, in: Photon, 7/2006, 30-33.
- Hirshman, W.; Schug, A.* (2010): Von wegen Krise, in: Photon, 4/2009, 38-65.
- Meyer Burger* (2011): Meyer Burger Übernahme der Roth & Rau AG – Chinesische Kartellbehörden verlängern Prüfverfahren. Pressemitteilung vom 18.07.2011. [http://www.meyerburger.com/investor-relations/ad-hoc-commercial-news/?newsevents\[detail\]=1444&cHash=9c59be5ac6f891ddef6e478fad47c747](http://www.meyerburger.com/investor-relations/ad-hoc-commercial-news/?newsevents[detail]=1444&cHash=9c59be5ac6f891ddef6e478fad47c747), Zugriff am 25.07.2011.
- Moßig, I.* (2006): Netzwerke der Kulturökonomie. Lokale Knoten und globale Verflechtungen der Film- und Fernsehindustrie in Deutschland und den USA. Bielefeld.
- Patel, T.* (2011): EDF, First Solar Factory Project in France Remains on Hold. <http://www.bloomberg.com/news/2011-04-08/edf-first-solar-factory-project-in-france-remains-on-hold.html>, Zugriff am 20.06.2011.
- Ruhl, V.; Wackerbauer, J. et al.* (2008): Standortgutachten Photovoltaik in Deutschland. Endbericht. Bonn, München.
- Schamp, E. W.* (2000): Vernetzte Produktion. Industriegeographie aus institutioneller Perspektive. Darmstadt.
- Signet Solar* (Hrsg.) (2010): Insolvenzverfahren über das Vermögen des Dünnschichtproduzenten Signet Solar ist eröffnet. Pressemitteilung vom 01.09.2010. Mochau. http://www.signetsolar.com/pdf/1Sept2010_SignetSolar.pdf, Zugriff am 10.04.2011.
- Silicon Saxony* (Hrsg.) (2010): Solarion AG plant Investitionen im Umfang von 60 Millionen Euro am Standort. Pressemitteilung vom 02.11.2010. <http://www.invest-in->

saxony.net/de/Meldungen/Solarion_AG_plant_Investitionen_im_Umfang_von_60_Millionen_Euro_am_Standort_/161910.html?referer=142738, Zugriff am 10.04.2011.

Solarion (Hrsg.) (2010): Solarion AG gewinnt asiatischen Großinvestor Walsin Lihwa – Investitionen von 60 Mio. Euro am Standort Leipzig geplant. Pressemitteilung vom 28.10.2010. Leipzig.

Solarworld (Hrsg.) (2008): Konzernbericht 2007. Bonn.

Solarworld (Hrsg.) (2008): Quartalsbericht zum 30. September 2008. Bonn.

Solon (Hrsg.) (2008): Quartalsbericht zum 30. September 2008. Berlin.

Anhang

Ausländische Investoren in der ostdeutschen Photovoltaikindustrie

Unternehmen	Bundesland	Standort	Herkunft - Land	Herkunft - Stadt
Global Solar Energy	Berlin	Berlin	USA	Tucson/Arizona
Feintool Automation	Berlin	Berlin	Schweiz	Lyss
Despatch Industries	Berlin	Berlin	USA	Minneapolis/Minnesota
First Solar	Brandenburg	Frankfurt/Oder	USA	Phoenix/Arizona
Nanosolar	Brandenburg	Luckenwalde	USA	San Jose/Kalifornien
EPV	Brandenburg	Senftenberg	USA	Princeton/New Jersey
SN PV	Brandenburg	Eisenhüttenstadt	Kanada	Montreal/Quebec
Yamaichi	Brandenburg	Frankfurt/Oder	Japan	Tokyo
Interfloat	Brandenburg	Tschernitz	Lichtenstein	Mauren
Xantrex	Mecklenburg	Greifswald	Kanada	Vancouver/British Columbia
Anise Technologies	Sachsen	Bischofsverda	Kanada	Waterloo, Ontario
Avancis (JV Shell und Saint Gobain)	Sachsen	Torgau	Niederlande/GB; Frankreich	Den Haag/London,
Sunfilm (JV Norsun und Good Energies)	Sachsen	Großröhrsdorf	Norwegen und Schweiz	Oslo
Signet Solar	Sachsen	Mochau	USA	San Jose/Kalifornien
Sovello (JV Q-Cells, Evergreen, REC) (EVerQ)	Sachsen-Anhalt	Thalheim	Deutschland/USA/Norwegen	-
Meyer Burger	Sachsen-Anhalt	Halle	Schweiz	Thun
SSF Solar Screen Factory	Sachsen-Anhalt	Thalheim	Schweiz	Frauenfeld
Masdar PV	Thüringen	Erfurt/Arnstadt	Vereinigte Arabische Emirate	Abu Dhabi

Biotechnologie-Cluster in Mitteldeutschland. Genese und Pfadentwicklung

Sebastian Henn, Marcel Demuth,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

1 Einleitung

Während sich frühe Arbeiten zu Clustern in erster Linie mit der Analyse ihrer regionalwirtschaftlichen Effekte auseinandergesetzt haben (z. B. Porter 1998; Cooke 2001), ist die jüngere Clusterforschung vor allem an der Auseinandersetzung mit der Entwicklung regionaler Cluster im Zeitablauf interessiert (Braunerhjelm, Feldman 2006; Fornahl et al. 2010). Die Ursachen für diesen Perspektivenwechsel liegen zweifelsohne nicht zuletzt in der Erkenntnis begründet, dass clusterpolitische Fördermaßnahmen je nach Entwicklungsstadium des Clusters unterschiedlich ausfallen müssen, um eine möglichst große Wirkung zu entfalten (Brown 2000; Menzel, Fornahl 2009). Ein anderer Grund für die Hinwendung zu Fragen der Clusterdynamik kann aber auch in dem Bedeutungsgewinn evolutorischer Ansätze in der Wirtschaftsgeographie vermutet werden, die räumliche Entwicklungen als Resultat pfadabhängiger Prozesse zu erklären suchen (MacKinnon et al. 2009; Boschma, Martin 2010). Wenngleich mittlerweile diverse Untersuchungen vorliegen, die eine explizit evolutorische Perspektive auf die Entwicklung regionaler Cluster einnehmen (so z. B. Boschma 1997; Klepper 2001; Grote 2004), ist nach wie vor ein weiterer Bedarf an Arbeiten gegeben, „die aus evolutionärer Perspektive die Entstehungsprozesse von Clustern nachvollziehen, um daraus weitere Hinweise abzuleiten, unter welchen speziellen Bedingungen sich feste Entwicklungspfade“ (Mößig 2002, 157) herausbilden. Ein besonderes Interesse besteht in diesem Zusammenhang an der Analyse der frühen Pfadentwicklung und der Frage, inwiefern diese durch standörtliche Voraussetzungen beeinflusst wird. In verbal-idiographischen Darstellungen ausgewählter Fälle (vgl. z. B. Krugman 1991), mathematisch-formalen (Arthur 1994; Krugman 1991) und anderen Modellen (Storper, Walker 1989; Boschma 1997) wurde bislang argumentiert, dass der Ausgangspunkt der Clusterentwicklung zufälligen Entwicklungen geschuldet sei. Jüngere Ansätze hingegen vertreten ein modifiziertes Verständnis von Pfadentwicklung und betonen, dass die Entwicklung regionaler Cluster letztlich mit der Existenz spezifischer regionaler Gegebenheiten in Verbindung steht (Martin 2010; vgl. Martin, Sunley 2006; Menzel 2008). Folgt man letzterer Sicht, so scheint die Auseinandersetzung mit der Frage vielversprechend, ob auch die Entwicklung von Clustern nach einem krisenhaften Ereignis mit großer Wirkmächtigkeit, von dem angenommen werden kann, dass es zu einer Unterbrechung bereits entwickelter Entwicklungspfade führt (Bathelt, Boggs 2003; MacKinnon et al. 2009), auf bestehende

Strukturen zurückzuführen oder ob eine solche Entwicklung nicht doch vielmehr neuen Impulsen geschuldet ist und damit unabhängig von vergangenen Strukturen verläuft.

Eine solche krisenhafte Situation kann für die Neuen Bundesländer für Anfang der 1990er angenommen werden (vgl. auch Bathelt, Boggs 2003). Die deutsche Vereinigung hatte hier den mehr oder weniger völligen Wegbruch bestehender Absatz- und Zulieferstrukturen für weite Teile der ostdeutschen Industrie zur Folge, Industriebetriebe wurden aufgelöst und privatisiert, Forschungseinrichtungen abgewickelt oder umfirmiert. Gleichwohl bildeten sich in dieser Situation auch bedeutende Keimzellen regionaler Cluster in verschiedenen neuartigen Technologiefeldern. Auf dem Gebiet der Biotechnologie beispielsweise konnte sich Mitteldeutschland vergleichsweise rasch zu einem bundesweit bedeutenden Zentrum der Biotechnologie entwickeln (Komar 2006; Anz 2008; Demuth 2009). Der vorliegende Beitrag hat vor diesem Hintergrund zum Ziel, am Beispiel der Biotechnologie in Mitteldeutschland herauszuarbeiten, ob derartige Formierungsprozesse dem Zufall geschuldet und demnach als Beginn eines völlig neuen Entwicklungspfades anzusehen sind oder ob ehemalige und ggf. auch in die Bundesrepublik überführte Strukturen die Herausbildung des Technologiefeldes an den heutigen Standorten unterstützt haben. Zu diesem Zweck ist der Text wie folgt gegliedert: Der nachfolgende Abschnitt thematisiert die Entwicklung regionaler Cluster aus konzeptioneller Sicht, wobei auf zwei verschiedene Grundansätze von Pfadabhängigkeit eingegangen wird. Der dritte Abschnitt erläutert die methodische Vorgehensweise, bevor die Entwicklung der Biotechnologie in Mitteldeutschland im Allgemeinen und in ihren räumlichen Besonderheiten in Abschnitt 4 behandelt wird. Die Abschnitte 5 bis 7 thematisieren unterschiedliche Phasen der Pfadentwicklung in der mitteldeutschen Biotechnologie, wobei gezeigt werden wird, dass vergangene Strukturen einen entscheidenden Einfluss auf die räumliche Entwicklung des Technologiefeldes ausgeübt haben. Am Ende des Beitrages steht ein kurzes Fazit.

2 Evolutorische Konzeption von Clusterentwicklung

Während räumliche Konzentrationen in der Wirtschaftsgeographie traditionell als Resultat betrieblicher Bestrebungen, Transportkosten zu minimieren (Weber 1909; Krugman 1991; Enright 2003), und/oder der Wirkung von Agglomerationsvorteilen angesehen wurden (Hoover 1937), ist die Entstehung regionaler Cluster in den vergangenen Jahren vermehrt auf Grundlage so genannter evolutorischer Ansätze diskutiert worden. Diese sehen Cluster als räumliche Manifestation eines von Zufälligkeiten und (un)intendierten Handlungsfolgen beeinflussten zeitlichen Prozesses an (so genannte Trajektorie oder Entwicklungspfad) (Storper, Walker 1989; Boschma 1997; Moßig 2002; Henn 2006), dessen Verlauf durch seine eigene Historie beeinflusst wird. Verallgemeinert formuliert, ist die langfristige Entwicklung eines derartigen pfadabhängigen Systems abhängig sowohl von dessen Ursprung als auch von Störungen im weiteren Entwicklungsverlauf, die durchaus auch Zufälligkeiten einschließen können. Frühe Vorläufer einer solchen

Sichtweise auf ökonomische Zusammenhänge finden sich bereits im 19. Jahrhundert (Mossig et al. 2010), allerdings hat das Konzept der Pfadabhängigkeit erst mit den Arbeiten von Paul David (1985) und Brian Arthur (1994) verstärkt Beachtung in der Ökonomie (Boschma, Martin 2010) und später auch in anderen Sozialwissenschaften wie der Politikwissenschaft (Patzelt 2007) und der Humangeographie (Boschma, Martin 2010) erlangt.

Ein frühes Modell zur Evolution regionaler Cluster wurde von dem Wirtschaftswissenschaftler Brian Arthur (1994) vorgelegt. Sein Ansatz beruht auf der Annahme der Existenz zweier homogener Regionen, innerhalb derer Unternehmen existieren, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Spin-offs generieren. Diese Spin-offs wiederum resultieren in weiteren Ausgründungen etc. In einer weiterführenden Variante wird dieses einfache Modell ergänzt um Agglomerationseffekte. Wenngleich das Modell in abgewandelter Form durchaus Eingang in empirische Analysen gefunden hat (vgl. hierzu die Arbeiten von Klepper 2001; Boschma, Wenting 2007), hat das Konzept der historischen Gelegenheitsfenster oder langfristigen industriellen Wachstumspfade in der Wirtschaftsgeographie eine deutlich größere Resonanz erfahren (Bathelt, Glückler 2002). Ausgangspunkt ist die von den amerikanischen Geographen Richard Walker und Michael Storper (1989) angestellte Beobachtung, dass sich neue Industrien durch neuartige, abweichende Standortanforderungen auszeichnen, denen die bereits existenten Industriestandorte nicht entsprechen können. Die Folge davon ist, dass Unternehmen eines im Entstehen begriffenen Feldes einerseits ihre Standortbedingungen selbst schaffen müssen (z. B. qualifizierte Arbeitskräfte über entsprechende Trainingsmaßnahmen) und demzufolge zu Beginn der Entwicklung der betreffenden Industrie eine vergleichsweise große Wahlfreiheit bei der Festlegung ihres Standortes besitzen.¹ Diese verringert sich allerdings im weiteren Zeitablauf, da Agglomerationseffekte das Wachstum der am meisten entwickelten Orte begünstigen. In einer Erweiterung des ursprünglichen Modells von Storper und Walker (1989) hebt Boschma (1997) zwar explizit hervor, dass die Existenz generischer Faktoren in der Lage sein mag, die Entwicklung neuer Industrien an bestimmten Standorten zu begünstigen; allerdings wird der Einfluss derartiger Faktoren nur als nachrangig beschrieben. In einem späteren Beitrag stellen Boschma und Frenken (2003, 20 f.) dann auch fest, dass “[...] there are good reasons to assume that place-specific features do not determine the location of new sectors. The environment is considered to be of minor importance at the initial stage of development of a sector.”

Zusammenfassend kann an dieser Stelle festgehalten werden, dass sich die genannten Ansätze trotz unterschiedlicher Modellierung durch ein gemeinsames Verständnis von Pfadabhängigkeit auszeichnen (Menzel 2008; Martin 2010), das sich wie folgt zusammen-

¹ Allerdings wird insofern eine Einschränkung dieser standörtlichen Wahlfreiheit angenommen, als in Metropolen und Mittelstädten weder eine durch bereits bestehende Industriebranchen bedingte infrastrukturelle Verfestigung gegeben ist, noch nennenswerte Widerstände von Interessensgruppen zu erwarten sind, weshalb hier vielfach neue Wachstumszentren entstehen (so genanntes Knife-edge-Phänomen; Schamp 2000, 157; Storper, Walker 1989, 75).

fassen lässt: Zu Beginn der Entwicklungen steht eine unbeeinflusste räumliche Ebene, welche die Entwicklung von Industrien an keinem bestimmten Standorten begünstigt („virgin landscape assumption“; Martin 2010, 6). Infolge von Zufälligkeiten kommt es anschließend zu einer Herausbildung initialer Standorte und damit in Verbindung stehender autokatalytischer, d. h. sich selbst verstärkender Prozesse, die mit der Zeit in einem so genannten Lock-in im Sinne eines langfristig stabilen industriellen Raummusters führen. Ein Aufbruch des auf diese Weise entstandenen Pfades (so genanntes Delocking) und eine dadurch bewirkte Destabilisierung des betreffenden Raumsystems wird als Folge nicht vorhersagbarer exogener Schocks (z. B. Krieg) für möglich gehalten. Wenngleich diese Perspektive auf Pfadabhängigkeit zunächst plausibel erscheinen mag, wird sie angesichts dreier zentraler Schwachstellen jüngst infrage gestellt (Martin 2010):

(1) *Untersozialisierte Konzeptualisierung der Entstehung regionaler Entwicklungspfade.* Während sich die raumwissenschaftliche Forschung mit dem Verlauf von Entwicklungspfaden und dessen Bestimmungsgründen beschäftigt hat, sind deren Ursprünge weitgehend unbeachtet geblieben bzw. mit Zufällen in Verbindung gebracht worden (Menzel 2008). In der Tat mögen Zufälle auch in der Lage sein, den Handlungsspielraum einzelner Akteure zu beeinflussen (Hoffmann 2005) und sollten insofern auch im Rahmen der Analyse der Genese regionaler Entwicklungspfade nicht grundsätzlich ausgeblendet werden. Es zeigt sich allerdings auch, dass Zufall als letztendlicher Erklärungsfaktor nicht unproblematisch ist: Erstens bleiben soziale Prozesse, die der Entstehung eines Entwicklungspfades zugrunde liegen, bei der Analyse vollständig ausgeklammert (Garud, Karnøe 2001). Mit anderen Worten werden Entwicklungen als Zufall (*small events*) konzeptualisiert, die sich bei genauerer Betrachtung als Resultate absichtsvollen Handelns einzelner Akteure herausstellen (Schamp 2000). So betonen Garud und Karnøe (2001, 3) auch, dass Unternehmer im Rahmen der Formierung regionaler Trajektorien nicht bloß eine passive Rolle spielen, sondern ihnen vielmehr die Fähigkeit zufällt, Entwicklungspfade aktiv zu gestalten und dabei sogar neue Entwicklungen einzuleiten: „Entrepreneurs attempt to shape paths in real time, by setting processes in motion that actively shape emerging social practices and artifacts, only some of which may result in the creation of a new technological field.“²

Darüber hinaus können vergangene Strukturen den Beginn eines Entwicklungspfades durchaus beeinflussen. So merkt Martin (2010, 29) an, dass

“[...] the emergence of a new local industry may not be due to ‘chance’ or ‘historical accident’ but stimulated or enabled – at least in part – by the preexisting resources, competences, skills and experiences inherited from previous local paths and patterns of economic development.”

2 Dieser Aspekt wird bereits von Boschma (1997) unter dem Stichwort *human agency* angedeutet.

Der Rückbezug auf Zufälligkeiten birgt schließlich auch das Problem, nicht erklären zu können, “[...] why some apparently trivial events in some places are selected and become significant, whilst other similar chance events in other locations do not trigger the birth of new industrial trajectories” (Martin, Sunley 2006, 425).

Schließlich ist auch aus regionalpolitischer Perspektiv ein Rückbezug auf den Erklärungsfaktor Zufall nicht befriedigend (Martin 2010; Menzel 2008), weil er die Sinnhaftigkeit sämtlicher Versuche, auf die Genese neuartiger Standortstrukturen gezielt hinwirken zu wollen, von vornherein infrage stellt.

(2) *Konzeption von Lock-in als Zustand regionaler Stasis.* Neben dem Rückbezug auf den Faktor Zufall kritisiert Martin (2010, 8) auch das bisherige Lock-in-Konzept. Konkret argumentiert er, dass mit einem Lock-in gleichsam ein Zustand erreicht sei „as if history comes to an end, and stasis rules, until such time that an exogenous disturbance moves the system onto another structural or technological path.”

Mit anderen Worten ist die bisherige Konzeption von Lock-in weniger imstande, industriellen Wandel als vielmehr regionale Stasis zu erklären. Wenngleich Martin (2010) diese Kritik explizit auf die in den Modellen von David (1985) und Arthur (1994) angelegte Gleichgewichtskonzeption bezieht, stellt sich doch auch für das Modell des historischen Gelegenheitsfensters (Storper, Walker 1989; Boschma 1997) die Frage, inwiefern darin eine kontinuierliche Neuerung und Anpassung der betreffenden Industrie an veränderte Umweltbedingungen angelegt ist.³

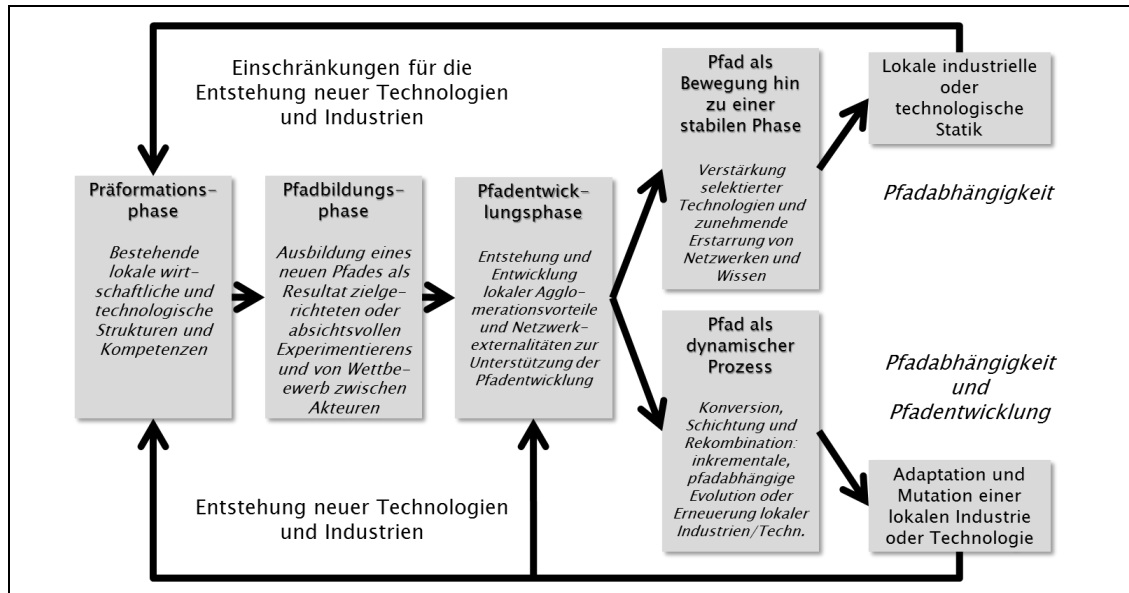
(3) *Unterbewertung alltäglicher unternehmerischer Anpassungsprozesse.* Schließlich wird hervorgehoben, dass die als Delocking bezeichnete Phase des Aufbrechens eines bestehenden regionalen Entwicklungspfades wenig erkenntnisfördernd sei. So seien externe Schocks keine unregelmäßigen Ereignisse; vielmehr sähen sich Industrien kontinuierlich mit vielerlei verschiedenen Arten von Schocks konfrontiert, auf die sie schnell zu reagieren hätten. Darüber hinaus sei ein Pfadbruch auch infolge endogener Prozesse möglich, so z. B. wenn Agglomerationsnachteile oder eine nachlassende Innovationskraft zum Niedergang einer Industrie führen.

Mit dem Ziel, die beschriebenen Unzulänglichkeiten der bisherigen Konzeption von Pfadabhängigkeit zu überwinden, schlägt Martin (2010) einen alternativen Ansatz vor. Konkret unterscheidet er dabei drei zentrale Phasen der Pfadformierung, an die sich zwei unterschiedliche Pfadverläufe anschließen können (vgl. Abbildung 1):

³ Tatsächlich veranlasst beispielsweise die Hypothese von Storper, Walker (1989), dass plötzlich einsetzende Restrukturierungen und die damit in Verbindung stehende Möglichkeit zur industriellen Erneuerung neue historische Gelegenheitsfenster öffnen (*shifting centers*), zur Annahme, dass auch hier ein kontinuierlicher Wandel der betrachteten Industrien implizit ausgeschlossen wird.

Abbildung 1:

Alternatives Modell der Pfadentwicklung nach R. Martin



Quelle: Martin (2010, 21).

(1) *Präformationsphase.* Die Entstehung einer neuen Industrie ist nicht losgelöst von bestehenden Ressourcen, Kompetenzen, Fähigkeiten und Erfahrungen zu sehen, die sich in früheren lokalen Entwicklungspfaden herausgebildet haben. Die Präformationsphase erstreckt sich daher auf die Formierung der für die weitere Pfadentwicklung erforderlichen Voraussetzungen.

(2) *Pfadbildungsphase.* Die in einer Region vorhandenen Strukturen schaffen einen Rahmen, innerhalb dessen zielgerichtetes oder absichtsvolles Experimentieren und Handeln die Wettbewerbsbedingungen zwischen den lokalen Akteuren formen oder den Standort attraktiv für Akteure von außerhalb werden lassen und diese zu Ansiedlungen veranlassen.

(3) *Pfadentwicklungsphase.* Sobald eine kritische Masse an Akteuren an einem Standort vorhanden ist, leiten autokatalytische Netzwerkeffekte pfadabhängige Wachstumsprozesse ein, die vereinfacht zwei unterschiedliche Ergebnisse zur Folge haben können:

(3a) *Pfad als Bewegung hin zu einer stabilen Phase.* In diesem Falle kommt es zu einem stabilen, sich selbst reproduzierenden Pfad, der sowohl durch die Abwesenheit von bzw. insgesamt nur geringe Innovationstätigkeiten einerseits und schwache endogene Veränderungen andererseits charakterisiert ist. Dieser Pfadverlauf entspricht ab diesem Stadium daher gewissermaßen dem ursprünglichen Verständnis von Pfadentwicklung.

(3b) *Pfad als dynamischer Prozess.* Die graduelle Veränderung bestehender Institutionen durch das Hinzufügen neuer Regeln, Prozeduren oder Strukturen (so genannte Schichtung), die bewusste Anpassung bestehender Institutionen an ein verändertes Ziel (so genannte

Konversion) sowie die Produktion neuer Strukturen durch die Rekombination bestehender und neuer Strukturen bedingen eine inkrementale, pfadabhängige Evolution und Erneuerung einer lokal verankerten Industrie oder Technologie.

Fraglich ist, ob der Ansatz von Martin (2010) auch die Pfadentwicklung im Gefolge von Krisen mit großer Wirkmächtigkeit zu erklären vermag. Speziell stellt sich für Mitteldeutschland – hier definiert als die drei Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen – die Frage, ob sich die Entwicklung der Biotechnologiestandorte nach der politische Wende tatsächlich auf die Existenz förderlicher Strukturen zurückführen lässt oder ob der Fall der Mauer und der damit verbundenen Niedergang der Industrie nicht doch als ein exogener Schock zu interpretieren sind, der zur Ausbildung eines neuen, von vorherigen Strukturen völlig unbeeinflussten regionalen Entwicklungspfades geführt hat.

3 Methodik

Mit dem Ziel, das Wachstum der Unternehmensstandorte in der Biotechnologie an verschiedenen Standorten Mitteldeutschlands im Zeitablauf nachvollziehen zu können, stützt sich die vorliegende Untersuchung in der Datengewinnung auf die Analyse der in den Jahr- und Adressbüchern des BIOCOM Verlags im Zeitraum 1992 bis 2009 (vgl. Mietzsch 1992 bis 2009) verzeichneten Unternehmen aus den drei Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Die Jahr- und Adressbücher beinhalten die Namen und Anschriften sämtlicher Akteure mit Bezug zur Biotechnologie in Gesamtdeutschland. Da die Eintragungen für die auf Außendarstellung angewiesenen Akteure kostenfrei sind, ist grundsätzlich davon auszugehen, dass nur eine geringe Zahl von Unternehmen in dem Technologiefeld in den Büchern nicht erfasst ist.

In den Büchern der Jahrgänge 1991/1992 bis 1993/1994 beschränkte sich die Erfassung der Unternehmen auf Akteure der Kategorie „Industry“, die ab dem Jahrgang 1994/1995 in „Wirtschaft“ umbenannt wurde. Ab dem Jahrbuch 1999 wurde diese Kategorie schließlich in die Kategorien „Wirtschaft I“ und „Wirtschaft II“ überführt. Damit wurde der Problematik Rechnung getragen, dass in den vorherigen Jahrgängen neben forschenden Unternehmen auch Zulieferer, z. B. von Laborausstattungen verzeichnet waren. Konkret umfasste die neue Kategorie „Wirtschaft I“ dabei jene Unternehmen, welche „vorrangig mit modernen biotechnischen Verfahren forschen, produzieren oder arbeiten bzw. Firmen, die stark in der biotechnologischen Forschung engagiert sind und auf Grund ihrer Größe, Ausrichtung oder Marktbedeutung als signifikanter Bestandteil der Biotechnik-Branche anzusehen sind“ (Mietzsch 1998, 19). In diesem Zusammenhang wird auch von den Kernunternehmen der Biotechnologie-Branche gesprochen. Andere Unternehmen, die „[...] in nennenswertem Umfang technische Produkte bzw. Dienstleistungen für Biotechnik-Firmen der Kategorie I oder Forschungseinrichtungen anbieten und nicht selbst zu Kategorie I gehören“ (Mietzsch 1998, 19), stellen die Unternehmen der Kategorie „Wirtschaft II“ dar. Im Rahmen der Erstellung der weiteren

Analyse zugrunde liegenden Datenbank wurden beide Kategorien einbezogen, sowohl aufgrund der unklaren Zuordnung der Unternehmen in früheren Jahrgängen als auch aufgrund der Tatsache, dass neben den Kernunternehmen einer Branche ebenso die Zulieferer und unterstützenden Unternehmen einen Teil der Cluster ausmachen.

Zur Erstellung einer vollständigen Zeitreihe mussten einige vereinfachende Annahmen getroffen werden: Zum einen waren nicht für alle Unternehmen die Gründungsjahre registriert, weshalb in diesen Fällen der erste Eintrag in das Jahr- und Adressbuch auch als Gründungsjahr gewertet wurde. Zum anderen lagen keine Angaben über einen möglichen Marktaustritt der Unternehmen vor. Hier wurde angenommen, dass ein Unternehmen ab dem Zeitpunkt als aus dem Markt ausgeschieden anzusehen ist, ab dem es nicht mehr in dem Jahrbuch vertreten war. Andere Hintergründe, wie Namensänderungen, Standortverlagerung in ein anderes Bundesland (nur innerhalb der drei Betrachtungsländer erfasst) oder die fehlende Rückmeldung bei dem BIOCOM Verlag blieben unbeachtet. Eine letzte Vereinfachung bezieht sich auf die Existenzdauer der analysierten Unternehmen. So wurde im Falle derjenigen Unternehmen, die nicht durchgehend in den Jahrbüchern registriert waren, angenommen, dass sie im gesamten Zeitraum zwischen der ersten und der letzten Erfassung bestanden haben.

Die auf diese Weise angelegte Datenbank des Projekts enthielt Datensätze zu insgesamt 309 verschiedenen Unternehmen. 129 (42%) von ihnen stammten aus Sachsen, 102 (33%) aus Sachsen-Anhalt und 77 Unternehmen (25%) aus Thüringen. Aussagen über die für Cluster charakteristische Vernetzung der Unternehmen untereinander (z. B. Bathelt et al. 2004; Maskell, Lorenzen 2004) bzw. der Vernetzung zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen können auf Grundlage der Daten nicht getroffen werden. Da es sich bei den untersuchten Unternehmenskonzentrationen allerdings noch um embryonale Cluster (Komar 2006) in einem Hochtechnologiebereich handelte, bei dem vertikale Verflechtungen zu Partnern außerhalb der Region oftmals eine wichtigere Rolle spielen als nähräumliche Beziehungen (Steinle, Schumann 2003; Pleschak, Werner 1998) und die Analyse des Wachstums der Unternehmenspopulation an verschiedenen Standorten im Vordergrund stand, war die Berücksichtigung der internen Struktur für die vorliegende Analyse auch nicht erforderlich.

4 Biotechnologie in Mitteldeutschland

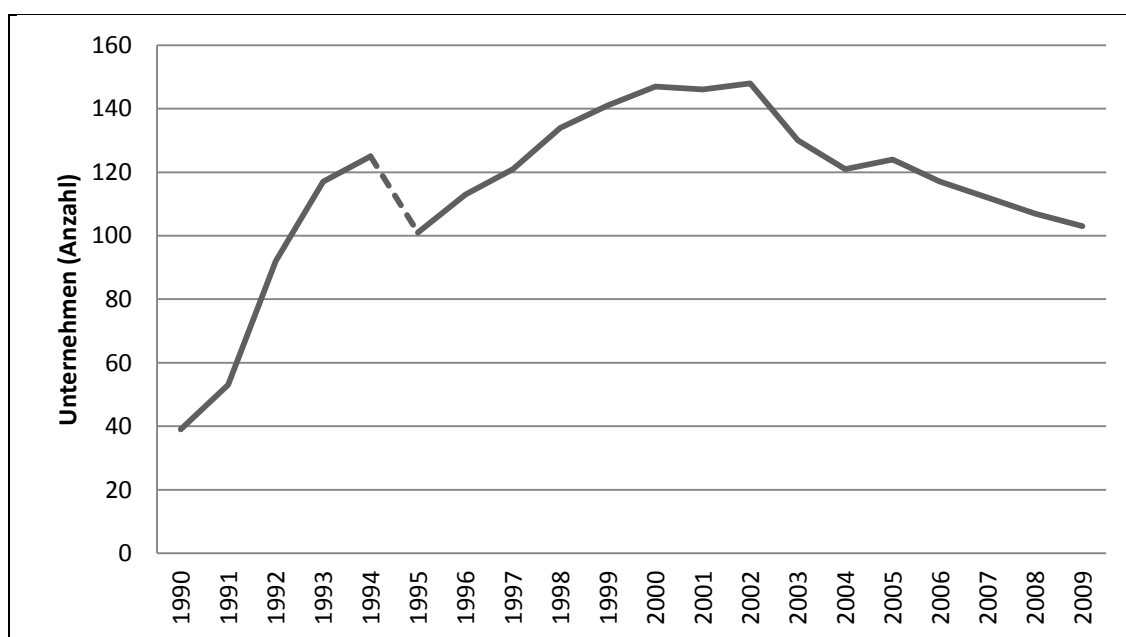
4.1 Allgemeine Entwicklung

Mitteldeutschland spielt heute eine wichtige Rolle bei der Kommerzialisierung biotechnologischer Produkte und Verfahren und gilt als eine der erfolgreichsten BioRegionen der Bundesrepublik Deutschland (Komar 2006; Anz 2008; Demuth 2009). Gegenwärtig verfügt die Region über zahlreiche, auf die Biotechnologie explizit fokussierte oder mit ihr in enger Verbindung stehende Akteure. Nach Angaben der Wirtschaftsinitiative für

Mitteldeutschland (2010) zählen hierzu u. a. 200 Biotechnologieunternehmen und 100 Serviceanbieter mit insgesamt mehr als 16 000 Beschäftigten und einem Gesamtinvestitionsvolumen von mehr als einer Mrd. Euro, sowie 50 universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, darunter vier Fraunhofer-Institute und neun Max-Planck-Institute. Darüber hinaus existieren im Untersuchungsraum drei Clusterinitiativen – Bioinstrumente Jena (Thüringen), Biosaxony (Sachsen) und BioMitteldeutschland (Sachsen-Anhalt) – sowie diverse Gründer- und Technologiezentren (detaillierte Informationen zu den Forschungs- und Technologietransfereinrichtungen mit Relevanz für die Biotechnologie können der Zusammenstellung in BioMitteldeutschland 2010 entnommen werden). Die Region weist Spezialisierungen in zahlreichen subtechnologischen Bereichen auf, zu denen u. a. die Bereiche Bioinstrumente, Pflanzenbiotechnologie sowie die Nanobiotechnologie rechnen (Komar 2006; Germany Trade & Invest 2010).

Abbildung 2:

Entwicklung der Biotechnologie-Branche in Mitteldeutschland im Zeitraum von 1990 bis 2009



Quelle: Auswertung der Projektdatenbank. Hinweis: Der Knick (gestrichelte Linie) im Jahre 1994 steht in Zusammenhang mit einer Datenbereinigung der Adressbücher.

In der Rückschau war der Biotechnologie-Standort Mitteldeutschland durch eine sehr dynamische Entwicklung charakterisiert (vgl. Abbildung 2). Während für das Jahr 1990 insgesamt nur von 40 Unternehmen in dem Technologiefeld auszugehen ist, setzte im weiteren Gefolge der deutschen Vereinigung eine Phase starken Wachstums ein, die 1994 mit einem Unternehmensbestand von über 120 Biotechnik-Firmen in einen etwas flacheren, von bundesweiten Förderwettbewerben wie BioRegio-Wettbewerb getragenen kontinuierlichen Anstieg der Unternehmenszahlen überging, der bis zum Anfang des neuen Jahrtausends andauerte. Ab dem Jahr 2001 schließlich setzte, auch in Verbindung

mit dem Platzen der „Dotcom-Blase“ im Jahr 2000, eine allgemeine Konsolidierungsphase ein, in der die Unternehmenszahlen zunächst stagnierten und in den Folgejahren insgesamt rückläufig waren.

4.2 Räumliche Entwicklung

Im Jahr 2009 existierten in ganz Mitteldeutschland insgesamt nur acht Biotechnologie-Standorte, die als (embryonale) Unternehmens-Konzentration bezeichnet werden können, da in ihrem Falle mehr als nur eine einzelne Unternehmung am Standort vorhanden war. Mit insgesamt 20 Biotechnologie-Unternehmen trat Jena dabei als der bedeutendste Standort hervor, gefolgt von den vier mittelgroßen Biotechnologiestandorten Dresden (15 Unternehmen), Leipzig (15 Unternehmen), Halle (elf Unternehmen) und Magdeburg (sechs Unternehmen). Neben den genannten Städten existierten mit Radebeul und Bitterfeld-Wolfen zwei weitere Mittelzentren bzw. mit Gatersleben eine Kleinstadt, an denen sich kleinere Ballungen von Unternehmen in der Biotechnologie abzeichneten. Dass sich folglich in Mitteldeutschland nicht nur die historisch gewachsenen Ballungsräume zu Biotech-Standorten entwickelten, zeigt auch eine Zuordnung der Unternehmensstandorte in Regionstypen. Demnach war der höchste Anteil der Unternehmen im verstärkten Raum (61%) lokalisiert, während die hochverdichteten Agglomerationsräume lediglich 19% und damit sogar noch weniger Unternehmen aufwiesen als der ländliche Raum (20% der Unternehmen).

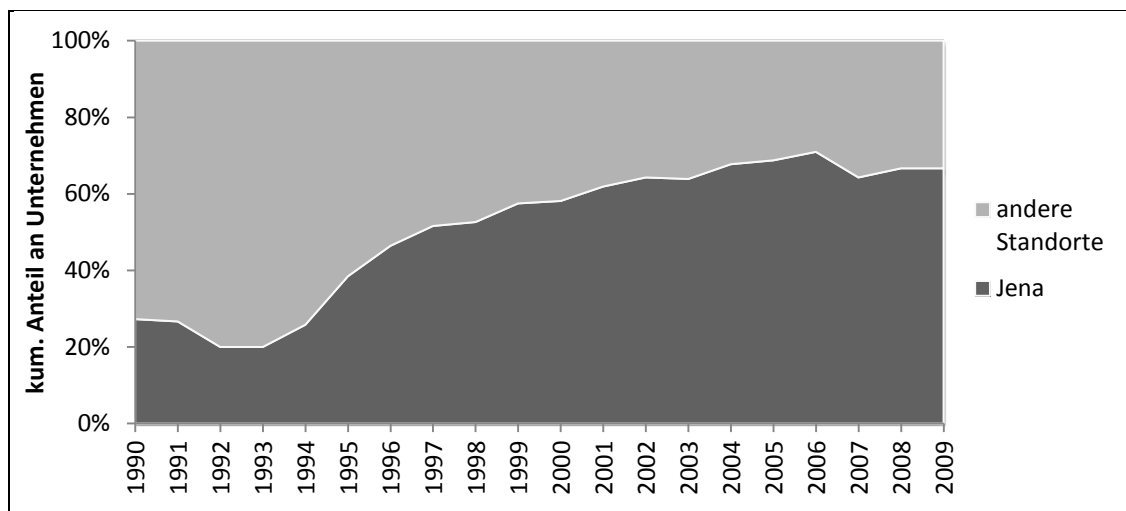
In räumlicher Sicht verlief die Entwicklung der Unternehmenspopulation dabei durchaus differenziert. In Thüringen waren 1990 lediglich elf Unternehmen aus dem Biotech-Bereich ansässig. Angesichts der Tatsache, dass eine standörtliche Verteilung auf insgesamt acht verschiedene Standorte gegeben war, ist zu diesem Zeitpunkt von keiner nennenswerten Unternehmenskonzentration auszugehen. Ausgehend von dieser initialen Verteilung der Unternehmen kristallisierte sich allerdings im Verlauf der Entwicklung Jena als der bestimmende Standort immer deutlicher heraus (vgl. Abbildung 3). Heute sind rund 60% aller thüringischen Biotechnologieunternehmen in der Stadt lokalisiert.

Eine andere Situation war in Sachsen gegeben. Mit insgesamt 17 Unternehmen an acht verschiedenen Standorten lag deren Gesamtzahl zu Beginn der Beobachtung etwas höher als in Thüringens; darüber hinaus hoben sich Dresden und Leipzig von Beginn an als zwei Standorte von den restlichen Lokalitäten ab (vgl. Abbildung 4). Im Zuge der weiteren Entwicklung traten diese beiden Standorte immer deutlicher hervor und begannen gewissermaßen um die „Vorherrschaft“ als führender Biotechnologie-Standort zu konkurrieren. Leipzig hatte dabei mit einer Differenz von bis zu elf Unternehmen über einen langen Zeitraum die Spitzenposition inne – im weiteren Verlauf der Zeit glichen sich die Unternehmenszahlen der beiden Standorte aber wieder einander an.

Abbildung 3:

Entwicklung des Unternehmensbestandes in Thüringen (1990 bis 2009)

- in % -

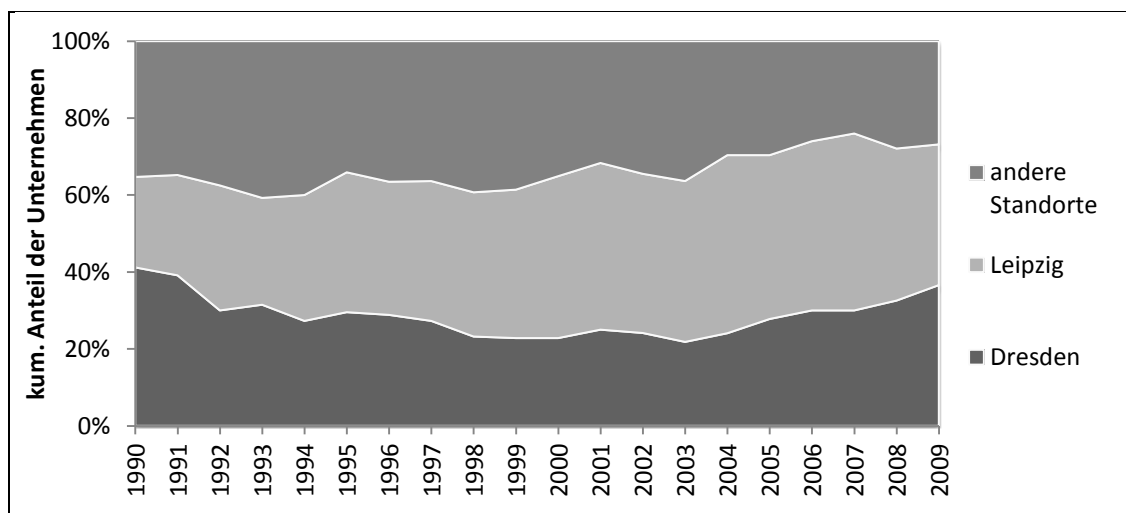


Quelle: Auswertung der Projektdatenbank.

Abbildung 4:

Entwicklung des Unternehmensbestandes in Sachsen (1990 bis 2009)

- in % -



Quelle: Auswertung der Projektdatenbank.

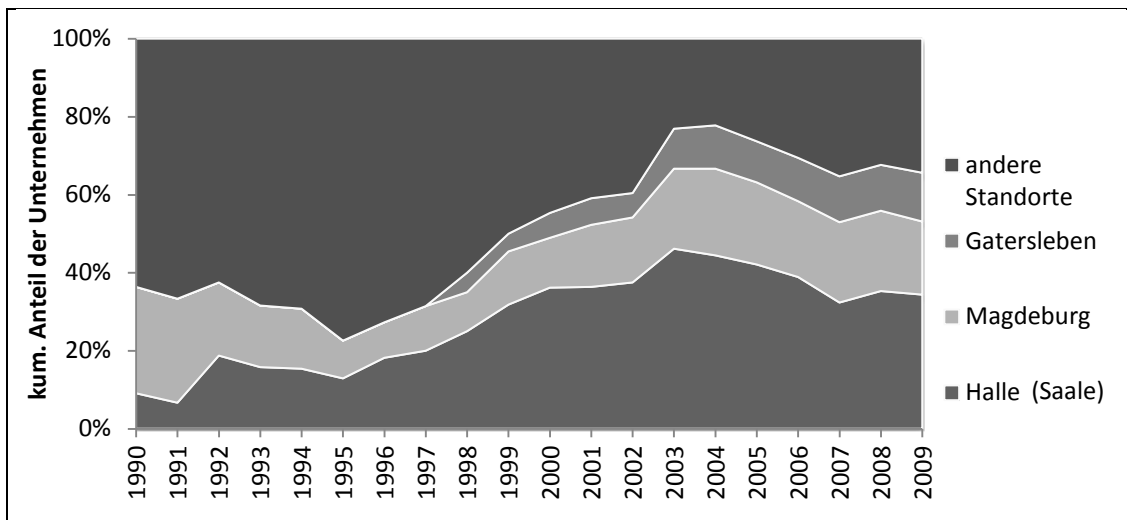
In Sachsen-Anhalt wiederum existierten 1990 mehrere Standorte, die als Keimzelle für eine Clusterbildung wahrscheinlich erschienen. Während die Verteilung und Anzahl starke Ähnlichkeiten mit dem in Thüringen angetroffenen Muster aufwies, entwickelten sich aber im Gegensatz hierzu mit Halle (Saale), Magdeburg und der Gemeinde Gatersleben an insgesamt drei Standorten kleinere Unternehmenskonzentrationen (vgl. Abbildung 5), die heute rund 70% aller Unternehmen des Bundeslandes auf sich bündeln.

Zusammenfassend gibt diese Analyse zu erkennen, dass nach der deutschen Vereinigung in allen Bundesländern Mitteldeutschlands zunächst eine vergleichsweise disperse Standortstruktur gegeben war, die sich aber im Zeitablauf auf eine immer kleinere Anzahl von Standorten verdichtet hat. Dieses Muster könnte in der Tat als Bestätigung des frühen Verständnisses von Pfadentwicklung aufgefasst werden, nach dem Zufälle zu einer Herausbildung von initialen Standortstrukturen führen, die sich im Zeitablauf infolge der Wirkung von Agglomerationsvorteilen selektiv verdichten. Wie im Folgenden gezeigt werden wird, greift eine solche Sichtweise im vorliegenden Falle aber zu kurz.

Abbildung 5:

Entwicklung des Unternehmensbestandes in Sachsen-Anhalt (1990 bis 2009)

- in % -



Quelle: Auswertung der Projektdatenbank.

5 Präformations- und Pfadbildungsphase

Eine detaillierte Analyse, die nicht nur die bloße Entwicklung der Unternehmenszahlen an den verschiedenen Standorten berücksichtigt, sondern auch den historisch institutionellen Rahmen einschließt, legt nahe, dass sich die oben beschriebenen Entwicklungen nicht zufällig an den heutigen Standorten vollzogen haben.

Zunächst ist festzustellen, dass es sich bei den Standorten mit der Ausnahme von Gatersleben um Landeshaupt- und/oder Großstädte höchster Zentralität handelt. Als solche sind sie im Vergleich zu den mittleren und ländlichen Städten und Gemeinden mit einer Vielzahl an für Biotechnologieunternehmen relevanten Funktionen ausgestattet (z. B. im Bereich der Finanzierung). Darüber hinaus sind diese Städte Standorte traditioneller Universitäten, die bereits zu DDR-Zeiten über eine breite naturwissenschaftliche Forschungsinfrastruktur verfügten. Alle Standorte waren zudem Sitz außeruniversitärer Zentralinstitute der DDR, von denen etliche in der Bundesrepublik der Leibniz-

Gemeinschaft und der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren zugehörigen Nachfolgeinstituten überführt wurden (vgl. Tabelle 1).

Die letztgenannten Aspekte sind dabei von großer Relevanz, da die öffentliche Forschungsinfrastruktur die Ausgründung von technologieintensiven Spin-offs begünstigt. So eröffnet die Arbeit in Forschungseinrichtungen Wissenschaftlern die Möglichkeit, infolge der Mitarbeit an Projekten im Bereich der angewandten Forschung gründungsrelevantes Wissen zu erwerben, mögliche Marktlücken zu identifizieren und relevante Kontakte zu potenziellen Auftraggebern, Geschäftspartnern und Zulieferern herzustellen (Henn 2006). Spin-offs wiederum spielen insofern eine wichtige Rolle bei der Genese von Clustern, als diese zumeist in der Nähe des jeweiligen Inkubators im Sinne der ausgründenden Einheit lokalisiert sind (Henn 2006) und somit eine Standortwahl im engeren Sinne nicht vornehmen (Bathelt, Glückler 2002; Sternberg 2003; Tamàsy 2005). Dies kann einerseits auf die Vertrautheit der Gründer mit diesen Orten in Verbindung gebracht werden; bestehende Kontakte zu Banken, Behörden, Freunden und Bekannten spielen in diesem Zusammenhang eine ebenso wichtige Rolle wie die Kenntnis des lokalen Arbeits- und Absatzmarktes. Darüber hinaus bietet die Nähe zum Inkubator und (ehemaligen) Arbeitskollegen Möglichkeiten zum Austausch impliziten Wissens und zur Aufnahme formaler Beziehungen (z. B. im Rahmen von Auftragsforschung, Teilzeitbeschäftigungsregelungen, Nutzung von technischen Geräten etc.), was wiederum betriebliche Risiken zu minimieren hilft.

Auch in Mitteldeutschland haben die vorhandenen wissenschaftlichen Einrichtungen eine entscheidende Rolle für die Entwicklung der Standorte gespielt. Wie Anz (2008) am Beispiel Leipzigs nachweist, vollzogen in der Wissenschaft Beschäftigte vielfach den Schritt in die berufliche Selbstständigkeit, um auf diese Weise einem sich abzeichnenden Ende der öffentlichen Unterstützung vorzugreifen. Vielfach war für sie eine berufliche Selbstständigkeit dabei mit dem Wunsch verbunden, eine Situation der Arbeitslosigkeit zu entgehen, andererseits aber auch weiter in dem Forschungsfeld zu arbeiten. Die in der Vergangenheit gesammelten Erfahrungen und bereits geknüpften Kontakte ermöglichten dabei den Rückgriff auf kapitalintensive technische Infrastrukturen (Anz 2008). Mit der Ausgründung von Unternehmen aus wissenschaftlichen Einrichtungen trugen die Gründer zur Kommerzialisierung, aber auch zur Fortentwicklung des in den Einrichtungen vorhandenen Wissens bei. Besonders augenfällig wird eine solche Kontinuität im Falle der Standorte Magdeburg und Gatersleben. Die Schwerpunkte der dort lokalisierten ehemaligen, vielfach sehr personalintensiven DDR-Zentralinstitute stimmen präzise mit den Schwerpunkten der Nachfolgeeinrichtungen und der heutigen biotechnologischen Ausrichtungen der Regionen an sich überein (vgl. Tabelle 1, graue Markierungen).

Neben der öffentlichen Forschungsinfrastruktur spielte auch die Privatisierung der ehemaligen DDR-Großchemie eine wichtige Rolle bei der Entstehung der heutigen Biotechnologielandschaft Mitteldeutschlands: Zahlreiche Beschäftigte im Bereich For-

schung und Entwicklung konnten im Rahmen der Restrukturierung der Wirtschaft nicht weiter in der Industrie beschäftigt bleiben und mussten sich neue Betätigungsfelder suchen. Anz (2008) zufolge kam es infolge dieser Entwicklungen seit Ende der 1990er Jahre zu einem klaren Bedeutungsgewinn der so genannten Weißen Biotechnologie in der Region Bitterfeld, dem Standort eines ehemaligen Chemiekombinats.

Tabelle 1:

DDR-Forschungseinrichtungen im Bereich biologischer Forschung und heutige regionale Schwerpunkte in der Biotechnologie

Standort	Einrichtung (vor 1990)	Personal (vor 1990)	Nachfolge-einrichtung	heutige regionale Schwerpunkte in der Biotechnologie
Halle (Saale)	Institut für Biochemie der Pflanzen	184	Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie	Rekombinate Proteine/ Werkstoffforschung/ Nanobiotechnologie
Magdeburg	Institut für Neurobiologie und Hirnforschung	201	Leibniz-Institut für Neurobiologie	Neurowissenschaft/ Medizintechnik/ Nanotechnologie
Gatersleben	Zentralinstitut für Genetik und KulturGenetik und Kulturpflanzen-forschung	588	Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzen-forschung	Pflanzenbiotechnologie
Leipzig	Institut für Biotechnologie	462	-	Regenerative Medizin/ Biomedizin
Jena	Zentralinstitut für Mikrobiologie und experimentelle Therapie	962	Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut (HKI)	Bioinstrumente

Quellen: Wolf 1996, 13 f; Komar 2006, 28.

Auch im Falle Jenas wird die große Rolle von Spin-offs bei der Formierung der Cluster deutlich: bei beinahe 40% der heutigen Biotechnik-Firmen handelt es sich um Spin-off-Unternehmen aus Forschungseinrichtungen, der lokalen Universität aber auch aus dem ehemaligen VEB Carl Zeiss Jena bzw. den beiden Unternehmen, welche nach der politischen Wende 1990 aus diesem hervorgingen und in technologischer Nähe zu den dort geleisteten Entwicklungen standen (Carl Zeiss Jena GmbH und Jenoptik GmbH). In einigen Fällen lassen sich dabei ganze Generationen auseinander hervorgegangener Unternehmen beobachten (Menzel 2005). In Bezug auf die Forschungseinrichtungen handelt es sich um Ausgründungen überwiegend aus dem Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie (Hans-Knöll-Institut) sowie um Spin-offs aus dem Max-Planck-Institut für Biogeochemie (vgl. Tabelle 1).

Sicherlich mögen vereinzelt auch zufällige Faktoren eine Rolle bei der Gründung von Unternehmen als Bestandteil der im Entstehung begriffenen Cluster gespielt haben (so z. B. die Berufung eines Wissenschaftlers an die Universität Leipzig, die für die Ansiedlung des Leipziger Biotechnologie-Unternehmens bionethos von entscheidender

Bedeutung war; vgl. Anz 2008). In der Summe ist allerdings davon auszugehen, dass primär die vergangenen Strukturen entscheidend für die Entstehung der heutigen Biotechnologie-Standorte waren. Aus diesem Grund scheint es auch gerechtfertigt, den Zeitraum vor den ersten Unternehmensgründungen im Sinne Martins (2010) als Präformationsphase zu bezeichnen und die darauf aufbauenden Entwicklungen in der Pfadbildungsphase zusammenzufassen.

6 Pfadentwicklungsphase

Die weitere Entwicklung der mitteldeutschen Biotechnologiecluster kann als Wechsel in die Pfadentwicklungsphase aufgefasst werden. Ausschlaggebend für das Wachstum der Cluster waren dabei vor allem Entwicklungen auf nationaler und bundesstaatlicher Ebene. 1995 wurde durch das damalige Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die so genannte BioRegio-Initiative ins Leben gerufen, deren übergeordnetes Ziel es war, Deutschland zu einem führenden Biotechnologiestandort zu entwickeln. Konkret sollten die lokalen Akteure in der Biotechnologie im Rahmen des als Wettbewerb angelegten Programms zu verstärkter Kooperation untereinander angeregt werden, um auf diese Weise unternehmerisches Denken auf Seiten der Wissenschaftler zu fördern und diese dazu anzuregen, den Schritt in die Selbständigkeit zu vollziehen (Dohse, Staehler 2008). 1999 folgte mit der BioProfile-Initiative ein ebenfalls regional orientiertes Förderprogramm des BMBF, das weniger forschungsintensiven Regionen mit einer klaren Spezialisierung auf Subtechnologiesegment bessere Chancen einräumte als sein Vorgängerprogramm (ebenda). Wenngleich die Siegerregionen beider Wettbewerbe nicht in Mitteldeutschland lokalisiert waren, blieben die Bundesprogramme nicht ohne Folgewirkung für die Region: Erstens erhielt Jena in Anerkennung der raschen Entwicklung biotechnologischer Kompetenz nach der deutschen Vereinigung ebenfalls Zuweisungen aus dem BioRegio-Programm. Zweitens wurden die Akteurs-Keimzellen, die sich im Rahmen der Wettbewerbe formiert hatten, im Rahmen nachfolgender Landesinitiativen weiter gefördert, so im Rahmen der Biotechnologie-Offensive des Landes Sachsen (2000 bis 2005) oder des Landes Sachsen-Anhalt (2003 bis 2008). Bereits bestehende lockere Netzwerke konnten auf diese Weise institutionalisiert und in langfristig tragfähige Strukturen überführt werden: Als Beispiele seien hier die Bio-Mitteldeutschland GmbH (Halle) und der BioSaxony e. V. (Dresden) genannt. Ferner trug die Eröffnung von u. a. auf Biotechnologieunternehmen spezialisierten Technologie- und Gründerzentren an zahlreichen Standorten (vgl. Tabelle 2) zum Aufbau einer gründungsfreundlichen Infrastruktur bei. Auf diese Weise wie auch durch Neuberufungen und die Einführung spezieller Studiengänge an den Hochschulen wurden zugleich wichtige Grundlagen für die künftige Reproduktion der Industriestrukturen geschaffen.

Dass in diesem Zusammenhang auch Schlüsselpersonen und individuelle Initiativen eine wichtige Rolle spielen können (vgl. Zucker et al. 1998), legt das Beispiel Dresden nahe. Nicht zuletzt aufgrund der Existenz von Kompetenzen im Bereich der Nanotech-

nologie (Huttner 2001, 699 ff) war dort im Jahr 2001 das Max-Planck-Institut für Molekulare Zellbiologie und Genetik eröffnet worden, das Forschungsaktivitäten im Bereich der Nanobiotechnologie unterhält. Noch bevor der designierte Direktor dieses Instituts seine Tätigkeit aufnahm, hatte dieser zusammen mit seinen Kollegen, Vertretern der Technischen Universität Dresden (TUD) und der sächsischen Landesregierung ein Konzept für den Aufbau eines weiteren Zentrums erarbeitet, das Biologie, Medizin und Ingenieurwissenschaften vereinigen sollte (Gavaghan 2001, 5). 2002 wurden diese Pläne mit der Gründung des sog. BioInnovationsZentrums in die Tat umgesetzt, unter dessen Dach heute sowohl biotechnologische Einrichtungen der TUD als auch erste Biotech-Start-ups untergebracht sind, die zum Wachstum des Clusters beitragen.

Tabelle 2:

Gründungsinfrastruktur an den Biotechnologie-Standorten in Mitteldeutschland

Bundesland	Standort	Gründungszentrum
Sachsen	Leipzig	BioCity Leipzig
	Dresden	BioInnovationsZentrum Dresden
Sachsen-Anhalt	Halle (Saale)	Technologie- und Gründungszentrum Halle
	Magdeburg	ZENIT Magdeburg
	Gatersleben	Greengate Gatersleben
Thüringen	Jena	BioInstrumenteZentrum Jena

Quelle: Eigene Recherchen.

Insgesamt lässt sich die Wirkung der bisherigen Fördermaßnahmen auf die Clusterentwicklung nur schwer abzuschätzen. Dennoch deutet sich an, dass die vielfach (historisch) gewachsene Spezialisierung der Akteure auf bestimmte subtechnologische Felder (Komar 2006) der Einleitung neuer Pfade an den einzelnen Standorten zugrunde liegt. So lässt Jena heute eine deutliche Spezialisierung im Bereich der Bioinstrumente, Dresden im Bereich der medizinischen Biotechnologie, Leipzig in der regenerativen Medizin/Neurobiologie, Magdeburg auf dem Gebiet der Neurowissenschaft/Medizintechnik/Nanotechnologie, Gatersleben in der Pflanzenbiotechnologie und Halle (Saale) im Bereich der rekombinanten Proteine/Wirkstoffforschung/Nanobiotechnologie erkennen (Komar 2006).

7 Weitere Pfadentwicklung

Belastbare Aussagen über die weitere Entwicklung der Strukturen im Bereich Biotechnologie machen zu wollen, die über die Aussage hinausgehen, dass künftige Gründungsaktivitäten ein weiteres selektives Wachstum der frühen Keimzellen erwarten lassen, ist angesichts des noch sehr frühen Entwicklungsstadiums des Technologiefeldes schwierig (Komar 2006). In der Summe mag die oben angedeutete Spezialisierung der Standorte sicherlich das Risiko in sich bergen, dass diese eine Bewegung zu der von Martin (2010) beschriebenen stabilen Phase vollziehen, die durch eine zunehmende Verkrustung und einer Erstarrung der vorhandenen Technologien gekennzeichnet ist.

Um dies zu verhindern, scheint es daher erforderlich, frühzeitig politische Maßnahmen zu treffen, die es den Unternehmen ermöglichen, mit einem sich beständig erneuernden regionalen Umfeld zu interagieren. Dies kann beispielsweise durch die Vernetzung der Region mit relevanten Akteuren von außerhalb geschehen, die imstande sind, abweichende Technologien und Informationen über Märkte in den Cluster einzubringen (vgl. beispielsweise das Buzz-und-Pipelines-Modell von Bathelt et al. 2004) oder aber auch durch das Zusammenbringen unterschiedlicher Technologien, um auf diese Weise Cross-Fertilization-Effekte zu generieren (so z. B. die Ingenieur- und die Biowissenschaften im Bereich des Bioengineering oder der Nanobiotechnologie).

8 Fazit

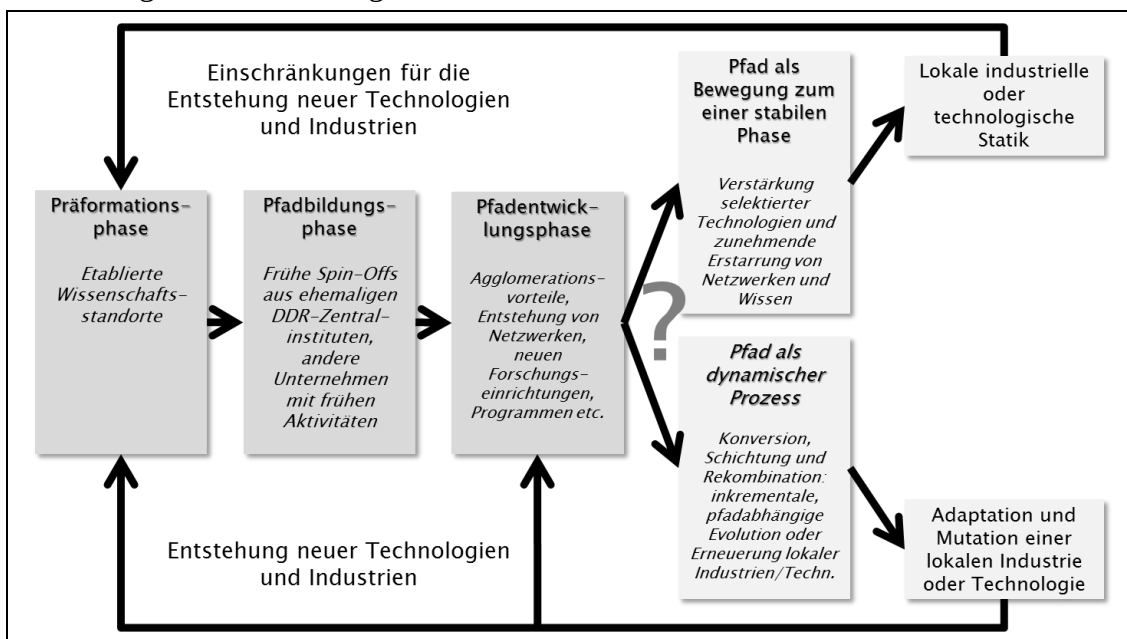
Der Beitrag setzte sich mit den Bestimmungsgründen für die Entstehung der Biotechnologiecluster in Mitteldeutschland auseinander. Konkret stand die Frage im Mittelpunkt, ob die Entwicklung der heutigen Unternehmensballungen dem jüngeren Verständnis von Pfadentwicklung folgend (Martin 2010) trotz des mit der deutschen Vereinigung einsetzenden Bruches ehemaliger Entwicklungspfade auf im Raum vorhandenen Strukturen aufbaut. Die Ergebnisse der Analyse zeigen, dass die Biotechnologieunternehmen unmittelbar nach der Wende ein disperses Standortmuster aufwiesen und sich im Laufe der Zeit auf eine kleine Zahl von Standortkonzentrationen herausgebildet haben. Die Voraussetzungen für die Entstehung der Clusterstrukturen waren dabei a priori räumlich ungleich verteilt. So sind heute die meisten Unternehmen – Ansiedlungen und neugegründete Unternehmen – in Großstädten mit einer breiten universitären Forschungsinfrastruktur lokalisiert. In der Region existierten zudem – auch im ländlich geprägten Umfeld – mit den Zentralinstituten der DDR große außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die auf Feldern spezialisiert waren, die eine große Ähnlichkeit zu der heutigen Spezialisierung der Biotechnologie in bestimmten Regionen aufweisen. Zahlreiche Unternehmer entstammten diesen Forschungseinrichtungen und haben sich nach der politischen Wende in denjenigen Bereichen beruflich selbständig gemacht, in denen sie zuvor wissenschaftlich tätig waren. Auch ehemalige Industriebeschäftigte haben nach der deutschen Vereinigung Unternehmen ausgegründet und damit zu einer Übertragung von Kompetenzen aus den Unternehmen in die neugegründeten Spin-offs beigetragen. Vielfach erfolgten solche Spin-off-Gründungen in räumlicher Nähe zu den ausgründenden Einrichtungen, was mit der Zeit die Ausbildung entsprechender Gründungscluster zur Folge hatte. Dem Ansatz von Martin (2010) folgend kann vor diesem Hintergrund von der Existenz präformativer Strukturen in der Biotechnologie am Standort Mitteldeutschland ausgegangen werden. Weiter unterstützt wurde die räumliche Konzentration der Unternehmen durch später stattfindende, politisch geförderte Biotechnologie-Wettbewerbe auf Bundesebene ebenso wie durch diverse landespolitische Initiativen. Rückblickend muss die Entstehung der Biotechnologie-Cluster an ihren heutigen Standorten damit als durch historische Strukturen ermöglicht und politisch gefördert angesehen werden. Welche weitere Entwicklung die einzelnen regionalen Ent-

wicklungspfade nehmen, lässt sich angesichts der erst an ihrem Beginn stehenden Entwicklungen heute allerdings noch nicht abschätzen (Abbildung 6 illustriert die wichtigsten Erkenntnisse graphisch).

In konzeptioneller Hinsicht legen unsere Ergebnisse nahe, dass der Beginn eines neuen regionalen Entwicklungspfad selbst nach einer Krise mit großer Wirkmächtigkeit nicht dem Zufall geschuldet sein muss, sondern durchaus auf früheren regionalen Strukturen aufbauen kann. Zukünftige (formale) Modelle zur Entstehung regionaler Entwicklungspfade sollten dies berücksichtigen und den für die weitere Entwicklung relevanten institutionellen Rahmen sowie die Rolle zentraler Akteure entsprechend herausarbeiten. Gerade Studien, die einen vergleichenden Ansatz auf einer Mesoebene vornehmen, mögen allerdings vielfach nicht in der Lage sein, diesem Sachverhalt, der in der Regel entsprechende Rechercharbeiten vor Ort voraussetzt, Rechnung zu tragen und laufen daher Gefahr, weiterhin ein nur unzureichendes Bild über die tatsächlichen Entwicklungen abzugeben.

Abbildung 6:

Einordnung der Biotechnologie Mitteldeutschlands in das Modell von R. Martin



Quelle: Eigener Entwurf in Anlehnung an Martin (2010, 21). Die dunkelgrauen Kästchen beziehen sich auf bereits eingetretene Entwicklungen.

Die Ergebnisse der Untersuchung legen aber auch nahe, dass die Standorte zukünftiger Industrien entscheidend von den (allgemeinen) Anforderungen der Unternehmen abhängen. So mag es im vorliegenden Fall wenig überraschend sein, dass eine forschungsintensive Technologie wie die Biotechnologie an die Standorte (früherer) Forschungseinrichtungen mit Bezug zu biotechnologischen Fragestellungen gekoppelt ist. Denkbar ist aber auch, dass sich zukünftig neue Felder, Technologien und Industrien entwickeln, deren Anforderungen am besten an anderen Standorten (z. B. außerhalb von

Städten) entsprochen werden kann. Die Selektion neuer Standorte ist daher primär auf die Unternehmen selbst und erst in zweiter Linie auf vor Ort vorhandene präformative Strukturen zurückzuführen.

Neben dem reinen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zeigt die Untersuchung auch wichtige Implikationen für die Regionalpolitik auf: Da eine Clusterentstehung dort zu erwarten ist, wo entsprechende oder verwandte Kompetenzen bereits vorhanden sind, ist davon auszugehen, dass die Ausprägung der heutigen Wirtschafts- und Forschungslandschaft entscheidend darüber mitbestimmen wird, wo sich in Zukunft Cluster herausbilden werden. Sofern beabsichtigt ist, neue Industrien konzentriert auch in strukturschwachen Regionen zu entwickeln, erscheint es sinnvoll, frühzeitig neue Infrastrukturen (z. B. Forschungseinrichtungen mit Bezug zur angewandten Forschung) fernab bereits bestehender Zentren zu schaffen und langfristig auf Unternehmensgründungen zu hoffen bzw. für die Generierung entsprechend förderlicher Bedingungen zu sorgen. Dass ein solches Vorgehen erfolgreich sein kann, legt das Beispiel des Leibniz-Instituts für Neue Materialien im Saarland nahe, um das sich herum im Laufe der Zeit eine kleine Ballung hochinnovativer Unternehmen in der Nanotechnologie herausgebildet hat (Henn 2006). Da heute aber nicht bekannt ist, welche Technologien und Industrien künftig eine Rolle spielen werden, mag der Erfolg solcher Maßnahmen am Ende aber auch vom Zufall abhängen.

Literaturverzeichnis

- Anz, M. (2008): Entstehung von Clustern unter Berücksichtigung der Effekte regionalisierter Innovationspolitik – Das Beispiel der Entwicklung der Biotechnologieindustrie in Dresden und Leipzig. Dissertation zur Erlangung des wissenschaftlichen Grades Doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.) an der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften der Technischen Universität Dresden. Dresden.
- Arthur, W. B. (1994): Path Dependence, Self-reinforcement and Human Learning, in: W. B. Arthur (ed.), *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. University of Michigan Press: Ann Arbor, 133-158.
- Bathelt, H.; Boggs, J. S. (2003): Towards a Reconceptualization of Regional Development Paths: Is Leipzig's Media Cluster a Continuation of or a Rupture with the Past?, in: *Economic Geography*, Vol. 79 (3), 265-293.
- Bathelt, H.; Glückler, J. (2002): *Wirtschaftsgeographie. Ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive*. Ulmer: Stuttgart.
- Bathelt, H.; Malmberg, A.; Maskell, P. (2004): Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation, in: *Progress in Human Geography*, Vol. 28 (1), 31-56.
- Boschma, R. A. (1997): New Industries and Windows of Locational Opportunity. A Long-term Analysis of Belgium, in: *Erdkunde* Vol. 51 (1), 12-22.
- Boschma, R. A.; Frenken, K. (2003): *Evolutionary Economics and Industrial Location*. Unpublished manuscript. Department of Economic Geography, Utrecht University: Utrecht.
- Boschma, R. A.; Martin, R. (2010): The Aims and Scope of Evolutionary Economic Geography, in: R. A. Boschma, R. Martin (eds), *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Edward Elgar: Cheltenham, 3-39.
- Boschma, R. A.; Wenting, R. (2007): The Spatial Evolution of the British Automobile Industry: Does Location Matter?, in: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 16 (2), 213-238.
- Braunerhjelm, P.; Feldman, M. P. (eds) (2006): *Cluster Genesis: Technology-based Industrial Development*. Oxford University Press: Oxford.
- Brown, R. (2000): *Cluster Dynamics in Theory and Practice with Application to Scotland*. Glasgow. Regional and Industrial Research Paper 38. European Policies Research Centre, University of Strathclyde.
- Cooke, P. (2001): Clusters as Key Determinants of Economic Growth: The Example of Biotechnology, in: A. Mariussen (ed.), *Cluster Policies – Cluster Development? Nordregio Report 2001*, 2. Stockholm, 23-3.
- David, P. A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY, in: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 75 (2), 332-337.

- Demuth, M.* (2009): Standortstruktur und -dynamik des Biotechnologiesektors in Mitteldeutschland. Unveröffentlichte Bachelorarbeit, eingereicht am Institut für Geowissenschaften. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: Halle (Saale).
- Dohse, D.; Staehler, T.* (2008): BioRegio, BioProfile and the Rise of the German Biotech Industry. Kiel Working Paper No. 1456. Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel.
- Enright, M. J.* (2003): Regional Clusters: What We Know and What We Should Know, in: J. Bröcker, D. Dohse, R. Soltwedel (eds), *Innovation Clusters and Interregional Competition*. Springer: Berlin, 99-129.
- Fornahl, D.; Henn, S.; Menzel, M.-P.* (Hrsg.) (2010): *Emerging Clusters: Theoretical, Empirical and Political Perspectives in the Initial Stage of Cluster Evolution*. Edward Elgar: Cheltenham.
- Garud, R.; Karnøe, P.* (2001): Path Creation as a Process of Mindful Deviation, in: R. Garud, P. Karnøe (eds), *Path Dependence and Creation*. Erlbaum: Mahwah, 1-38.
- Gavaghan, H.* (2001): Dresden. Biopolis on the Elbe, in: *Nature*, Vol. 413 (6853), 4-5.
- Germany Trade & Invest* (ed.) (2010): *BioRegions in Germany*. Germany Trade & Invest: Berlin.
- Grote, M.* (2004): *Die Entwicklung des Finanzplatzes Frankfurt: Eine evolutionsökonomische Untersuchung*. Duncker & Humblot: Berlin.
- Henn, S.* (2006): *Regionale Cluster in der Nanotechnologie: Entstehung, Eigenschaften, Handlungsempfehlungen*. Peter Lang: Frankfurt am Main.
- Hoffmann, A.* (2005): *Zufall und Kontingenz in der Geschichtstheorie. Mit zwei Studien zu Theorie und Praxis der Sozialgeschichte*. Klostermann: Frankfurt am Main.
- Hoover, E. M.* (1937): *Location Theory and the Shoe and Leather Industries*. Harvard Economic Studies 55. Oxford: Harvard University Press: Cambridge und Mass.
- Huttner, W. B.* (2001): Birth of a New Institute – Biopolis Dresden, in: *Nature Reviews (Molecular Cell Biology)*, Vol. 9 (2), 699-701.
- Klepper, S.* (2001): Employee Start-ups in High Tech Industries, in: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 10 (3), 639-674.
- Komar, W.* (2006): Kooperationsverhalten, Vernetzung und einzelwirtschaftliche Effekte von Unternehmen der Kunststoff- und Biotechnologiebranche in Mitteldeutschland – eine Analyse am Beispiel der Clusterinitiativen „Chemie/Kunststoffe“ und „Biotechnologie/Life Sciences“. IWH-Sonderheft 2/2006. Institut für Wirtschaftsforschung Halle: Halle (Saale).
- Krugman, P.* (1991): *Geography and Trade*. MIT Press: Cambridge.
- MacKinnon, D.; Cumbers, A.; Pike, A.; Birch, K.; McMaster, R.* (2009): Evolution in Economic Geography: Institutions, Political Economy, and Adaptation, in: *Economic Geography*, Vol. 85 (2), 129-150.

- Martin, R.* (2010): Roepke Lecture in Economic Geography. Rethinking Regional Path Dependence. Beyond Lock-in to Evolution, in: *Economic Geography*, Vol. 86 (1), 1-28.
- Martin, R.; Sunley, P.* (2006): Path Dependence and Regional Economic Evolution, in: *Journal of Economic Geography*, Vol. 6 (4), 395-437.
- Maskell, P.; Lorenzen, M.* (2004): The Cluster as Market Organization, in: *Urban Studies*, Vol. 41 (5-6), 991-1009.
- Menzel, M.-P.* (2005): Networks and Technologies in an Emerging Cluster: The Case of Bioinstruments in Jena, in: C. Karlsson, B. Johansson, R. R. Stough (eds), *Industrial Clusters and Interfirm Networks*. Edward Elgar Publishing: Cheltenham, UK/Northampton, MA., 413-449.
- Menzel, M.-P.* (2008): Zufälle und Agglomerationseffekte bei der Clusterentstehung, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Vol. 52 (2-3), 114-128.
- Menzel, M.-P.; Fornahl, D.* (2009): Cluster Life Cycles – Dimensions and Rationales of Cluster Evolution, in: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 19 (1), 205-238.
- Mietzsch, A.* (Hrsg.): *Biotechnologie. Das Jahr- und Adressbuch*. (Ausgaben für die Jahre 1992-2009). Biocom Media GmbH: Berlin.
- Moßig, I.* (2002): Konzeptioneller Überblick zur Erklärung der Existenz geographischer Cluster. Evolution, Institutionen und die Bedeutung des Faktors Wissen, in: *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, Vol. 22 (2), 143-161.
- Mossig, I.; Fornahl, D.; Schröder, H.* (2010): Heureka oder Phoenix aus der Asche? Der Entwicklungspfad der Offshore-Windenergieindustrie in Nordwestdeutschland, in: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Vol. 54 (3-4), 222-237.
- Patzelt, W. J.* (2007): Evolutionsforschung in der Politikwissenschaft. Eine Bestandsaufnahme, in W. J. Patzelt (Hrsg.), *Evolutorischer Institutionalismus. Theorie und empirische Studien zu Evolution, Institutionalität und Geschichtlichkeit*. Ergon: Würzburg.
- Pleschak, F.; Werner, H.* (1998): Technologieorientierte Unternehmensgründungen in den neuen Bundesländern. Wissenschaftliche Analyse und Begleitung des BMBF-Modellversuchs. Physica: Heidelberg.
- Porter, M. E.* (1998): Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions, in: M. E. Porter (ed.), *On Competition*. Harvard Business School: Boston, 197-287.
- Schamp, E. W.* (2000): Vernetzte Produktion. Industriegeographie aus institutioneller Perspektive. Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt.
- Steinle, C.; Schumann, K.* (2003): Kooperation, Innovation und Erfolg technologieorientierter Gründungen. Konzept und Ergebnisse einer repräsentativen Studie, in: C. Steinle, K. Schumann (Hrsg.), *Gründung von Technologieunternehmen. Merkmale – Erfolg – Empirische Ergebnisse*. Gabler: Wiesbaden, 15-66.
- Sternberg, R.* (2003): Wissensintensität und regionales Umfeld als Determinanten der Entstehung und Entwicklung junger Unternehmen, in: C. Steinle, K. Schumann

- (Hrsg.), Gründung von Technologieunternehmen. Merkmale – Erfolg – Empirische Ergebnisse. Gabler: Wiesbaden, 219-238.
- Storper, M.; Walker, R. (1989): The Capitalist Imperative. Territory, Technology, and Industrial Growth. Basil Blackwell: New York.*
- Tamàs, C. (2005): Determinanten des regionalen Gründungsgeschehens. LIT Wirtschaftsgeographie 27. LIT: Münster.*
- Weber, A. (1909): Über den Standort der Industrien, I. Teil: Reine Theorie des Standorts. Mohr, Siebeck: Tübingen.*
- Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland (Hrsg.) (2010): Mittelpunkt. Central Germany Business and the Arts in Saxony, Saxony-Anhalt and Thuringia. Wirtschaftsinitiative für Mitteldeutschland GmbH: Leipzig.*
- Wolf, H.-G. (1996): Organisationsschicksale im deutschen Vereinigungsprozeß. Die Entwicklungswege der Institute der Akademie der Wissenschaften der DDR. Schriften des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung 27. Campus: Frankfurt am Main.*
- Zucker, L.; Darby, M. R.; Brewer, M. B. (1998): Intellectual Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises, in: American Economic Review, Vol. 88 (1), 290-306.*