

**Wissensintensive Unternehmens-
dienste, Wissens-Spillovers und
regionales Wachstum**

**Teilprojekt 1: Wissens-Spillovers und
regionale Entwicklung – welche
strukturpolitische Ausrichtung optimiert
das Wachstum?**

Matthias Firgo, Peter Mayerhofer

Wissenschaftliche Assistenz: Andrea Grabmayer,
Andrea Hartmann, Maria Thalhammer



Wissensintensive Unternehmensdienste, Wissens-Spillovers und regionales Wachstum

Teilprojekt 1: Wissens-Spillovers und regionale Entwicklung – welche strukturpolitische Ausrichtung optimiert das Wachstum?

Matthias Firgo, Peter Mayerhofer

Juni 2015

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Im Auftrag von Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, Abteilung Wirtschaftswissenschaft und Magistrat der Stadt Wien, MA 23 – Wirtschaft, Arbeit und Statistik

Begutachtung: Andreas Reinstaller • Wissenschaftliche Assistenz: Andrea Grabmayer, Andrea Hartmann, Maria Thalhammer

Inhalt

Das vorliegende Teilprojekt präsentiert empirische Ergebnisse zum Zusammenhang von Wissens-Spillovers und regionalem Wachstum in Österreich. Auf Basis von kleinräumigen Wachstumsanalysen für die österreichischen Arbeitsmarktbezirke werden erstmals Erkenntnisse dazu vorgelegt, ob eine spezialisierte oder eine diversifizierte Branchenstruktur das Beschäftigungswachstum stärker unterstützt – eine Forschungsfrage, die für eine evidenzbasierte Weiterentwicklung der Strukturpolitik in Österreich von großer Bedeutung ist. Die Ergebnisse sprechen für die Vorteile einer Politik, welche grundsätzlich auf Branchenvielfalt bzw. die weitere Diversifikation der Branchenstruktur in neue Bereiche setzt, innerhalb dieser breiten sektoralen Aufstellung aber vertikale Schwerpunkte verfolgt und damit bewusst Prioritäten setzt. Sinnvoll wäre eine solche Fokussierung vor allem thematisch (also branchenübergreifend) und nicht sektoral. Erfolge in der Diversifikation dürften vor allem dann zu erwarten sein, wenn neue Aktivitäten in technologischer bzw. kognitiver Nähe zu bestehenden Stärken entstehen.

Rückfragen: Matthias.Firgo@wifo.ac.at, Peter.Mayerhofer@wifo.ac.at

2015/161-1/A/WIFO-Projektnummer: 5414

© 2015 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Wissensintensive Unternehmensdienste, Wissens-Spillovers und regionales Wachstum

Teilprojekt 1:

Wissens-Spillovers und regionale Entwicklung – welche strukturpolitische Ausrichtung optimiert das Wachstum?

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Übersichten	3
Verzeichnis der Abbildungen	3
1. Forschungsfrage	1
2. Wissens-Spillovers als "Treiber" von Innovation und Wachstum – der Forschungsstand	3
2.1 <i>Definition und Messung von Wissens-Spillovers</i>	3
2.2 <i>Konsequenz von Wissens-Spillovers für die ökonomische Theorie</i>	5
2.3 <i>Wissens-Spillovers als räumliches Phänomen</i>	8
3. Wirtschaftsstruktur und Wissens-Spillovers: Der Forschungsstand	10
3.1 <i>Theoretische Erwartungen: Welche strukturelle Ausrichtung fördert Wissensdiffusion und Wachstum?</i>	10
3.2 <i>Bisherige empirische Ergebnisse: Spezialisierung versus Branchenvielfalt als "Wachstumstreiber"</i>	12
3.3 <i>Bisherige empirische Ergebnisse: Bedeutung der Branchendimension</i>	14
3.4 <i>Schlussfolgerungen und Hypothesen aus der bisherigen Evidenz</i>	15
4. Rezente Weiterentwicklungen: Vorteile aus der Vielfalt verwandter Branchen ("related variety")	17
4.1 <i>Theoretische Grundlagen: Kognitive Nähe als Bedingung für Wissens-Spillovers</i>	17
4.2 <i>Methodische Grundlagen: Identifikation "verwandter" Branchen</i>	20
4.3 <i>Neue empirische Ergebnisse: Vielfalt in verwandten Branchen als Wachstumstreiber?</i>	24
4.4 <i>Zusätzliche Hypothesen aus neuen Ansätzen</i>	25
5. Datenbasis und Schätzansatz	26
5.1 <i>Verwendete Datenbasis</i>	26
5.2 <i>Methodische Grundlagen der Analyse 1: Messung von Branchenvielfalt</i>	29
5.3 <i>Methodische Grundlagen der Analyse 2: Ökonometrische Spezifikation</i>	33

6.	Schätzergebnisse	36
6.1	<i>Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstum in der Gesamtwirtschaft</i>	36
6.2	<i>Determinanten des regionales Beschäftigungswachstum im Tertiärbereich</i>	39
6.3	<i>Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums im sekundären Sektor</i>	41
6.4	<i>Einfluss struktureller Determinanten in unterschiedlichen Regionstypen</i>	45
6.5	<i>Diversität und Arbeitslosigkeit</i>	49
6.6	<i>Sensitivitätstests</i>	51
7.	Resumee und strukturpolitische Schlussfolgerungen	54
7.1	<i>Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse</i>	54
7.2	<i>Wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen</i>	57
	Exkurs: Netzwerkanalyse als Grundlage zur strukturpolitischen Optimierung: Ein Beispiel auf Basis von Patentdaten	65
	Literaturhinweise	73

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 1:	Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums in der Gesamtwirtschaft	38
Übersicht 2:	Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums im tertiären Sektor	40
Übersicht 3:	Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums im sekundären Sektor	43
Übersicht 4:	Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums im sekundären Sektor: empirisch bestimmte (Proximity basierte) Diversitätsmaßen	44
Übersicht 5:	Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums der Gesamtwirtschaft in unterschiedlichen Regionstypen	47
Übersicht 6:	Determinanten des regionalen Arbeitslosenwachstums der Gesamtwirtschaft	50
Übersicht E.1:	Zentralität von Industrien auf Basis von Patentanmeldungen	67

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung E.1:	Netzwerk verwandter Sachgüterindustrien auf Basis von Patentanmeldungen und ÖNACE-Branchen in Österreich	66
Abbildung E.2:	Netzwerk verwandter Sachgüterindustrien auf Basis von Patentanmeldungen und ÖNACE-Branchen in Wien	69
Abbildung E.3:	Netzwerk verwandter Sachgüterindustrien auf Basis von Patentanmeldungen und ÖNACE-Branchen in Niederösterreich	71

1. Forschungsfrage

Die derzeitige ökonomische Lage mit weitgehend stagnierender Wirtschaftsleistung, nur noch schwacher Beschäftigungsdynamik bei weiter hohen Zuwächsen im Arbeitskräfteangebot, und damit rasch steigender Arbeitslosigkeit lässt aktive Maßnahmen der Wirtschaftspolitik zur Stärkung von Wachstum und Beschäftigung (auch) in Österreich dringend geboten erscheinen. Gleichzeitig sind die Finanzierungsspielräume für derartige Maßnahmen durch Konsolidierungsbedarfe der öffentlichen Haushalte nach der Krise begrenzt und werden durch die Regelungen des europäischen Fiskalpakts noch weiter eingeschränkt. Eine (Teil-) Antwort auf dieses Dilemma kann es sein, die Effizienz wirtschaftspolitischer Maßnahmen in Hinblick auf ihre Wirkungen auf Wachstum und Beschäftigung strukturiert zu überprüfen und gegebenenfalls über Veränderungen in der Wahl der Instrumente zu optimieren.

Die Forschungsfrage nach dem Einfluss von Wissens-Spillovers auf das regionale Wachstum scheint in diesem Zusammenhang vordergründig akademisch, zielt aber genau betrachtet sehr konkret auf die Klärung einer zentralen offenen Frage in der Optimierung eines für Wachstum und Beschäftigung äußerst wichtigen Politikbereichs, nämlich der Struktur- und Clusterpolitik.

Unstrittig ist hier auf Basis vielfältiger Ergebnisse, dass traditionelle (neoklassische) Theorieansätze, welche Wachstum allein aus dem vermehrten Einsatz von Produktionsfaktoren und Verbesserungen in der Effizienz dieses Einsatzes (über technologischen Fortschritt) erklären, vor allem in hoch entwickelten Volkswirtschaften wie Österreich zu kurz greifen. Ansätze der neuen Wachstumstheorie und der evolutionären Ökonomie betonen vielmehr auch Wissens-Spillovers zwischen den Unternehmen als entscheidende Einflussfaktoren für Wachstum, weil sie dazu führen, dass Investitionen und Innovationen in einem Unternehmen positive Effekte auch in anderen Unternehmen auslösen.

Unstrittig ist ferner, dass diese Wissens-Spillovers über verschiedene Kanäle (Mobilität von Arbeitskräften, Warenaustausch, Kooperationen, informelle Kontakte etc.) wirken können, dass allerdings gerade für die Übertragung von nicht kodierbarem bzw. in Personen "gebundenem" Wissen ("tacit knowledge") – das für eine innovationsbasierte Entwicklung von entscheidender Bedeutung ist – face-to-face-Kontakte bzw. Interaktionen zwischen den Akteuren notwendig sind. Damit werden Wissens-Spillovers durch räumliche Nähe begünstigt. Wirtschaftspolitisch bedeutet dies, dass das jeweilige räumliche Setting eines Landes dessen (regionales) Wachstum in erheblichem Maße (mit) bestimmt. Gleichzeitig bedeutet es, dass Agglomerationsvorteile (und damit die räumliche Ballung von Akteuren) für die Dynamik einer Volkswirtschaft von entscheidender Bedeutung sein werden. Dabei konnte bisher allerdings weder theoretisch noch empirisch eindeutig geklärt werden, welche Art von Agglomerationsvorteilen für eine innovationsbasierte Wirtschaftsentwicklung letztlich ausschlaggebend ist. Für das Design einer wachstumsorientierten Strukturpolitik ist aber gerade diese Frage von entscheidender Bedeutung:

- Verlaufen Wissens-Spillovers vorrangig innerhalb der Branchen entlang enger technologischer Bahnen, so werden (sektoral) spezialisierte Wirtschaften Wachstumsvorteile aus der Ballung von ähnlichen Unternehmen innerhalb weniger Branchen ("localisation economies") vorfinden. In diesem Fall wäre die Stärkung sektoraler Stärken und die Förderung von überregional "sichtbaren" Leitbranchen und (engen) Branchenclustern wachstumsoptimale Politik.
- Verlaufen Wissen-Spillovers dagegen vor allem zwischen den Branchen, weil Innovationen vorrangig aus der Anwendung technologischer Lösungen auf neue Problembereiche resultieren, würde eine stark diversifizierte Wirtschaftsstruktur mit breitem Besatz unterschiedlicher Unternehmen und Branchen am Standort für Wachstum und Beschäftigung optimal sein. Hier würden Regionen mit einem breiten Portfolio unterschiedlicher Branchen und Unternehmen Wachstumsvorteile vorfinden, was strukturpolitisch eine Förderung neuer Aktivitäten und damit eine weitere Diversifizierung des Unternehmensbestandes nahe legen würde.
- Letztlich könnten Wissens-Spillovers zwar verstärkt inter-sektoral (also zwischen den Branchen) verlaufen, dies aber vorrangig zwischen technologisch "nahen" Branchen, während ein Wissenstransfer zwischen sehr unterschiedlichen Branchen wegen der hohen kognitiven Distanz zwischen den Akteuren kaum zustande kommt. Zentral für das regionale Wachstum wäre in diesem Fall eine hohe Vielfalt "ähnlicher" bzw. (kognitiv bzw. technologisch) "verwandter" Branchen ("related variety"), was strukturpolitisch eine Ausrichtung auf thematische (aber branchenübergreifende) Schwerpunkte nahe legen würde.

Welche dieser Hypothesen zutrifft, ist für die wachstumsoptimale Ausrichtung von Strukturpolitik von entscheidender Bedeutung, kann aber letztlich nur empirisch und im jeweiligen regionalen und zeitlichen Kontext geklärt werden.

Unsere Studie hat daher die Aufgabe, zu dieser Frage relevante Informationen für Österreich aufzubereiten, und so zu einer stärker evidenzbasierten Ausrichtung der heimischen Strukturpolitik beizutragen. Sie setzt mit einem Überblick über die bisherige theoretische und empirische Literatur zum Thema Wissens-Spillovers (Abschnitt 2) und deren Einfluss auf das regionale Wachstum (Abschnitt 3 bzw. 4) ein, der vorrangig der Hypothesenbildung bzw. der Klärung methodischer Fragen dient. Im Anschluss präsentiert unsere Studie umfassende empirische Ergebnisse, welche erstmals eine Abschätzung der Wachstumswirkungen unterschiedlicher wirtschaftsstruktureller Ausrichtungen (Spezialisierung, Diversität bzw. Vielfalt verwandter Branchen) für Österreich erlauben (Abschnitt 5). Die zugrunde liegenden Analysen nutzen dabei erstmals für Österreich tief disaggregierte Brancheninformationen (615 4-Steller-Klassen der ÖNACE-Klassifikation) auf kleinregionaler Ebene (95 Bezirke bzw. 81 teils zusammengefasste Arbeitsmarktbezirke) und bauen für die Bildung von Indikatoren zur Messung von "Branchennähe" und wirtschaftsstruktureller Ausrichtung auf neue Ansätze der regionalökonomischen Forschung auf. Aus den Ergebnissen (Abschnitt 6) werden schließlich Schlussfolgerungen zur optimalen Ausrichtung strukturpolitischer Interventionen abgeleitet, aber auch weiterfüh-

rende Überlegungen angestellt, die mit Innovationspolitik, Clusterpolitik und regionaler Entwicklungspolitik auch weitere Politikbereiche berühren (Abschnitt 7).

2. Wissens-Spillovers als "Treiber" von Innovation und Wachstum – der Forschungsstand

2.1 Definition und Messung von Wissens-Spillovers

Allgemein sind Spillovers Externalitäten, die ökonomische Akteure über ihre Investitionen in bestimmte Aktivitäten (ungewollt) hervorbringen, weil sie andere ökonomische Akteure nicht daran hindern können, davon ebenfalls zu profitieren. Dabei geht von der Aktivität eines ökonomischen Akteurs also ein Effekt auf einen anderen Akteur aus, ohne dass dies direkt in Markttransaktionen und -preisen zum Ausdruck käme (Arrow, 1962).

Im Fall von Wissens-Spillovers¹⁾ profitieren Unternehmen von jenem Wissen, das in anderen Unternehmen – etwa durch Investitionen in Forschung und Entwicklung – entstanden ist, ohne dafür zahlen zu müssen. Jenes Unternehmen, das neues Wissen produziert (bzw. akkumuliert), kann sich dieses Wissen aufgrund seiner spezifischen Charakteristika²⁾ üblicherweise nicht vollständig aneignen. Zumindest in Teilen geht es daher auf andere Unternehmen über und erhöht (auch) dort den Wissens-Kapitalstock und damit die Innovationskraft (Griliches, 1992).

Die Mechanismen für eine solche – oft nicht intendierte – Transmission von Wissen sind vielfältig, Übersicht 1 fasst die wesentlichen Übertragungskanäle sowie einige einschlägige Arbeiten dazu in knapper Form zusammen.

Danach reichen die Wege, über die Wissen zwischen wirtschaftlichen Akteuren weitergegeben wird, von der direkten Zusammenarbeit zwischen Forscher/innen und Techniker/innen im Rahmen formaler Kooperationen und dem informellen Austausch von Wissen in Netzwerken, über den Transfer von Wissen im Zuge der Mobilität von (qualifizierten) Arbeitskräften und Unternehmen (etwa in Ausgründungen, Spin-Offs, FDI) bis zu Wissens-Spillovers im Rahmen von Markttransaktionen, etwa indirekt über Warenhandel, Zulieferungen und Komponenten, oder direkt über die Beratungsleistungen wissensintensiver Unternehmensdienste. Unintendierte Informationsabflüsse und "reverse engineering" kommen hinzu. In den meisten Fällen ist Wissen für das empfangende Unternehmen dabei nicht Produktionsfaktor im strengen Sinn, weil es nicht (vollständig) für seine Nutzung zahlen muss.

Empirisch ist die Messung solcher Wissens-Spillovers schwierig, mittlerweile ist deren Existenz und Bedeutung aber gänzlich unstrittig. Erste indirekte Evidenz lieferten bereits früh ökonometrische Schätzungen zur Wissens-Produktionsfunktion (Griliches, 1979, 1990; Jaffee, 1986,

¹⁾ Einen Überblick zum Thema Wissens-Spillovers und seine räumlichen Konnotationen bieten etwa Audretsch – Feldman (2004) bzw. Feldman – Kogler (2010).

²⁾ Neues Wissen hat zumindest teilweise den Charakter eines "öffentlichen Gutes", weil es unter Inkaufnahme von Suchkosten prinzipiell für jeden verfügbar ist (Nichtausschließbarkeit), und von vielen Nutzern gleichzeitig verwendet werden kann (Nichtrivalität) (Nelson, 1959).

1989), die seit den frühen 1980er Jahren ein zentrales Instrument zur Analyse technologischen Fortschritts darstellen. In einer der traditionellen Produktionsfunktion entlehnten Logik wird hier der (innovative) Output einer zu analysierenden Einheit (Firma, Branche, Land) als Funktion der eingesetzten Inputs modelliert, wobei neues Wissen (bzw. Forschung und Entwicklung als zentrale Quelle dieses Wissens; Cohen – Klepper, 1991) als zentraler Input betrachtet wird. Schon hier konnte gezeigt werden, dass eine ökonometrische Schätzung dieses Zusammenhangs auf aggregierter Ebene (Länder, Branchen) durchgängig gute Ergebnisse erbringt (etwa Griliches, 1984; Scherer, 1984), während der Erklärungswert bei Schätzungen auf disaggregierter Ebene (Betrieb, Unternehmen) regelmäßig zu wünschen übrig lässt. Bei ausreichender Datenqualität kann dies als indirekter Hinweis für die Existenz von Externalitäten gelten (Audretsch – Feldman, 2004).

Übersicht 1: Mechanismen des Wissenstransfers

Netzwerke und Kooperationen	Mobilität auf Unternehmensebene
<ul style="list-style-type: none"> • Kooperationen zwischen Unternehmen • Forschungsk Kooperationen zwischen Unternehmen und Akademia • Informeller Austausch <p>Evidenz: etwa <i>Feldman – Audretsch (1999); Mowery – Shane (2002); Giuliani (2007); Tappeiner et al., 2008; Varga (2009); Ponds et al., 2010</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgründungen aus Unternehmen • Spin-Offs aus Forschungseinrichtungen • International über unternehmerische Direktinvestitionen <p>Evidenz: etwa <i>Fosfuri et al. (2001); Cantwell – Janne (1999); Audretsch – Feldman (2004); Buenstorf – Geissler (2009)</i></p>
Mobilität von qualifizierten Arbeitskräften	Markttransaktionen
<ul style="list-style-type: none"> • Mobilität Forscher/innen zwischen Universitäten und Unternehmen • Mobilität qualifizierter Arbeitskräfte zwischen Unternehmen <p>Evidenz: etwa <i>Almeida - Kogut (1999); Breschi – Lissoni (2009); Corredoira – Rosenkopf (2010); Neffke – Henning (2013)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indirekt in Vorleistungen / Komponenten • Wissensintensive Unternehmensdienste • Ungewollte Übertragung (etwa "reverse Engineering") <p>Evidenz: etwa <i>Essletzbichler (2013); Kox – Rubalcaba (2007); Evangelista et al. (2013); Dorin – Schnellenbach (2006)</i></p>

Q: WIFO-Darstellung.

Ähnliche Schlüsse lassen Befragungsansätze zu³⁾, welche regelmäßig große Unterschiede zwischen den privaten und gesamtwirtschaftlichen Erträgen von F&E-Investitionen (als Proxy für die Produktion neuen Wissens) offen legen. So werden für die unternehmerische Ertragsrate solcher Investitionen regelmäßig Werte um die 20 bis 30% ermittelt, eine Rendite, die sich etwa in der Höhe anderer Investitionsarten bewegt. Erscheinen F&E-Investitionen damit aus betriebswirtschaftlicher Perspektive zwar als ökonomisch sinnvoll, aber nicht besonders lukra-

³⁾ Einflussreiche Analysen haben hier etwa Mansfield (1998) oder Beise – Stahl (1999) vorgelegt. Für einen Überblick über die auf Befragungsbasis vorliegende Evidenz vgl. Wieser (2005).

tiv, so werden für die gesamtwirtschaftliche Ertragsrate solcher Investitionen regelmäßig ungleich höhere Renditen (50% oder mehr) gemessen. Auch dies spricht für erhebliche positive externe Effekte der Wissensproduktion, wobei aber zu bedenken ist, dass solche Befragungsansätze methodisch nicht unproblematisch sind⁴⁾.

Versuche zur direkten Messung der Effekte von Wissens-Spillovers arbeiten daher vorwiegend mit einem Einbau entsprechender (zusätzlicher) Indikatoren in die ökonometrische Schätzung der Wissens-Produktionsfunktion (Berücksichtigung von Cross-Effekten). Zusätzlich zu den F&E-Ausgaben als Regressor werden dabei die F&E-Ausgaben aller anderen Firmen derselben Branche, aber auch anderer Branchen, anderer Regionen etc. als Erklärende in die Schätzungsgleichung eingeführt, und aus der Signifikanz und Größenordnung der zugehörigen Schätzparameter auf die Relevanz von Wissens-Spillovers geschlossen. Die hierbei erzielten Ergebnisse sprechen fast durchgängig für einen positiven und relevanten Einfluss solcher Spillovers.

Problem dieses in der Literatur dominierenden Ansatzes bleibt freilich, dass er eine ex-ante-Spezifikation des Einflusses von Wissensspillovers erfordert. Zudem betrachtet er solche Spillovers implizit als Produktionsfaktoren, was – wie oben erwähnt – wegen der kostenlosen Nutzung dieser Effekte durch das empfangende Unternehmen nicht korrekt ist. Rezente Ansätze (etwa *Daraio – Simar, 2007* oder *Bonaccorsi – Daraio, 2013*) legen einer Abschätzung der Effekte von Wissens-Spillovers daher statt einer Produktionsfunktion einen "Production Frontier"-Ansatz zugrunde. Er erlaubt es, Wissens-Spillovers als exogenen Faktor in den Analyserahmen einzuführen (welcher die technische Effizienz der betrachteten Einheit beeinflusst), ohne diese Spillovers ex-ante spezifizieren oder als Produktionsfaktor betrachten zu müssen. Die Ergebnisse solcher Ansätze unterscheiden sich von jenen auf Basis der Wissens-Produktion allerdings kaum, auch sie bestätigen in der Mehrzahl die Bedeutung von Wissens-Spillovers für den (innovativen) Output von Firmen, Branchen und Ländern.

2.2 Konsequenz von Wissens-Spillovers für die ökonomische Theorie

Insgesamt kann damit die Existenz von Wissens-Spillovers und deren Einfluss auf Innovation und Wachstum als gesichert gelten, was für die Theoriebildung in mehreren ökonomischen Forschungsbereichen fundamentale Konsequenzen hat:

2.2.1 Allokationstheorie

Zunächst ist bei Existenz von Wissens-Spillovers theoretisch nicht mehr zu erwarten, dass in der Wissensproduktion durch den Marktprozess eine optimale Allokation der Ressourcen zustande kommt. Dies legitimiert öffentliche Interventionen zur Beseitigung von Marktversagen in diesem Bereich auch ökonomisch (*Nelson, 1959; Arrow, 1962; Foray, 2004*): Da ein Unternehmen die Erträge seiner Investitionen in die Produktion und Akkumulation von Wissen (etwa über

⁴⁾ Kaum zu vermeiden sind hier Fehlklassifikationen und eine Tendenz zur Ex-Post-Rationalisierung getroffener Entscheidungen durch die Respondent/innen. Hinzu kommen die üblichen Probleme bei der Generalisierung von Mikro-Evidenz für die aggregierte Ebene.

F&E-Ausgaben) im Fall von Wissens-Spillovers nicht vollständig internalisieren kann, geht die gesamtwirtschaftliche Ertragsrate solcher Investitionen über die einzelwirtschaftliche Ertragsrate hinaus (siehe oben). Da das Unternehmen seiner Investitionsentscheidung aus betriebswirtschaftlicher Sicht aber nur Letztere zugrunde legt, wird der Gesamtumfang von Investitionen in neues Wissen in einer reinen Marktlösung geringer sein, als dies gesamtwirtschaftlich optimal wäre. Dies lässt eine öffentliche Förderung privater Investitionen in Wissen bzw. deren Ergänzung durch öffentliche Investitionen geboten erscheinen.

2.2.2 Innovationsforschung

Gleichzeitig lassen die Übertragungsmechanismen dieser Wissens-Spillovers auch Ansatzpunkte für solche Maßnahmen erkennen. So sind Wissens-Spillovers zentrales Argument für den Einfluss (auch) öffentlicher Forschung auf eine innovationsbasierte Unternehmensentwicklung. Empirisch ist dieser Einfluss vor allem über Personalmobilität (*Almeida – Kogut, 1999*) und persönliche Interaktion zwischen Forscher/innen und Manager/innen (*Jaffee et al., 1993*) belegt. Dabei ist er besonders klar nachweisbar, wenn beide Gruppen in derselben Region lozieren (*Jaffee, 1989; Anselin – Varga – Acs, 1997*). Unstrittig ist zudem die Rolle intermediärer Güter für die Wissensdiffusion (*Scherer, 1982; Bernstein – Nadiri, 1989*); sowie die Bedeutung von Direktinvestitionen als Katalysator von Wissens-Spillovers (*Blomström – Kokko, 1998; Cantwell – Iammarino, 2001*), auch hier wieder durch Humankapitalmobilität (*Fosfuri et al., 2001*), aber auch die Übertragung von Wissen innerhalb multinationaler Konzernstrukturen (*Gupta – Govindara, 2000*) bedingt. Beides kann internationale Wissens-Spillovers und damit Konvergenzprozesse auf Länderebene befördern (*Kokko, 1994; Coe – Helpman, 1995*).

2.2.3 Wachstumsforschung

Zentral für unsere Fragestellung ist der Nachweis von Wissens-Spillovers und seiner Charakteristika freilich in Zusammenhang mit der ökonomischen Erklärung von Wirtschaftswachstum und seiner Bestimmungsgründe. Sie war lange durch die neoklassische Wachstumstheorie (*Solow, 1956; Swan, 1956; Koopmans, 1965*) dominiert, in der Zuwächse in der ökonomischen Aktivität (allein) aus einem vermehrten Einsatz der Produktionsfaktoren Kapital (über Investitionen) und Arbeit (über Bevölkerungswachstum bzw. steigende Erwerbsbeteiligung) erklärt werden. Unterstellt wird dabei eine gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen sowie abnehmenden Grenzerträgen der eingesetzten Produktionsfaktoren. Da das Wachstum in einem solchen Modell auf lange Frist notwendig zum Stillstand kommt, wird die Annahme exogenen technischen Fortschritts getroffen, wobei die Technologie frei verfügbar ist und die Eigenschaften eines reinen öffentlichen Gutes erfüllt (*Abramovitz, 1956; Solow, 1957*)⁵⁾.

⁵⁾ Implizit wird damit unterstellt, dass Wissensströme ohne jede Beschränkung zwischen Wissensproduzenten und (intendierten wie nicht intendierten) Anwendern fließen, der technische Fortschritt fällt also "wie Manna vom Himmel". Wissen ist also hier ein rein öffentliches Gut mit den entsprechenden Eigenschaften der Nicht-Rivalität und Nicht-Ausschließbarkeit.

Damit tragen auch (exogene) Effizienzsteigerungen im Faktoreinsatz zum Wachstum bei, was zwar langfristig eine positive Wachstumsrate in den Modellergebnissen sicher stellt, in seinen Ursachen aber nicht erklärt wird⁶⁾. Schon dies ist unbefriedigend⁷⁾, Diskrepanzen zwischen den Modellergebnissen und empirisch gesicherten Stylized Facts kommen hinzu: So ist Wachstum im neoklassischen Modell wegen der Annahme frei verfügbaren technischen Fortschritts sektor- und (sogar) aktivitätsneutral, sodass etwa Spezifika der Wirtschaftsstruktur oder auch der Umfang von Investitionen in Forschung und Technologieentwicklung in diesem Modell keinen Einfluss auf den individuellen Wachstumspfad einer Ökonomie ausüben. Dies widerspricht der empirischen Evidenz ebenso wie die klare Konvergenzerwartung, die das Modell in räumlicher Hinsicht – wegen der Annahme abnehmender Grenzerträge – impliziert (Borts – Stein, 1964): Divergenzprozesse, wie sie zwischen Ländern und Regionen zumindest temporär auftreten, sind in diesem Modell damit nicht erklärbar (Krugman, 1991; Firgo – Huber, 2014).

Nicht zuletzt wegen dieser Widersprüche wurde das neoklassische Paradigma in den 1990er Jahren durch Ansätze der neuen Wachstumstheorie (Romer, 1986; Lucas, 1988; Acemoglu et al., 2006) und der Neo-Schumpeterianischen Theorie (Aghion – Howitt, 1998; Jones, 1995; Ertur – Koch, 2011) abgelöst. Sie erweitern den Kapitalbegriff im Modell um Wissen bzw. seine Entstehungsgründe (Qualifikation und Erfahrung bei Romer, 1986; Lucas, 1988; Rebelo, 1991; Investitionen in F&E bei Romer, 1987, 1990; Grossman – Helpman, 1991, Aghion – Howitt, 1998) und liefern damit eine endogene Erklärung des technischen Fortschritts⁸⁾. Dabei kommt Wissens-Spillovers in diesem Ansatz eine tragende Rolle zu: Weil bei der Produktion und beim Gebrauch von Wissen positive Externalitäten auftreten, nimmt der Grenzertrag von Wissen (anders als jener der traditionellen Produktionsfaktoren) nicht ab. Netzwerkeffekte können vielmehr auch steigende Skalenerträge begründen, weil eine größere Zahl von Teilnehmer/innen an der Wissensproduktion den Nutzen von Wissen für jede(n) Teilnehmer/in erhöht (Henderson et al., 1995). Dies sichert auch langfristig positive Wachstumsraten im Modell, bedeutet aber auch, dass auch in hoch entwickelten Ländern und Regionen persistent hohe Wachstumsraten möglich sind. Divergierende Entwicklungen zwischen ökonomischen Einheiten werden damit modellendogen erklärbar (Krugman, 1991; Rodriguez-Pose – Fratesi, 2004; Ramajo et al., 2008). Nicht zuletzt kann in diesem neuen Setting – neben den nun bedeutenden Einflüssen von Investitionen in neues Wissen – auch die Vielfalt von ökonomischen Akteuren Quelle des Wachstums sein (Glaeser et al., 1992). Wachstumsunterschiede können damit hier auch aus Unterschieden in der Wirtschaftsstruktur folgen.

⁶⁾ Dies nicht zuletzt deshalb, weil einer endogenen Erklärung des technischen Fortschritts im Modell die Annahme vollkommener Konkurrenz entgegen steht: Innovationen mit (partiell) Öffentlichem-Gut-Charakter führen zu steigenden Skalenerträgen, die diese Marktform ausschließen. Die Annahme vollkommener Konkurrenz konnte erst Mitte der siebziger Jahre mit dem Aufkommen neuer modelltechnischer Grundlagen zur formalen Darstellung unvollständiger Konkurrenz (Spence, 1976; Dixit – Stiglitz, 1977) aufgegeben werden.

⁷⁾ Immerhin bleibt damit das wohl entscheidende Element des Wachstums unerklärt. Barro (1997) resumiert vor diesem Hintergrund: "Thus, we end up with a model of growth that explains everything but long-run growth".

⁸⁾ Temporäre Monopolgewinne in der Tradition von Schumpeter schaffen Anreize für kontinuierliche Investitionen in Wissen (bzw. Forschung) und stellen sicher, dass diese Investitionen (und in der Folge technischer Fortschritt und Wachstum) auch langfristig aufrecht bleiben.

2.3 Wissens-Spillovers als räumliches Phänomen

Dies umso mehr, als Wissens-Spillovers entgegen den Annahmen der neoklassischen Theorie räumlich begrenzt sind (*Jaffee et al.*, 1993; *Bottazzi – Peri*, 2003; *Sonn – Storper*, 2008). Damit können Unterschiede in Wissensproduktion und Innovation im Raum, aber auch positive Effekte aus der Agglomeration von ökonomischen Aktivitäten (*Ottaviano – Puga*, 1998; *Rosenthal – Strange*, 2004) und Innovation (*Feldman*, 1994; *Audretsch – Feldman*, 1996; *Jaffee et al.*, 1993; *Autant-Bernard*, 2001; *Orlando*, 2004) Wachstumsunterschiede auf regionaler Ebene begründen.

Zur Ursache hat diese begrenzte räumliche Reichweite von Wissens-Spillovers, dass viele Wissensbestandteile nicht oder nur schwer "kodiert" werden können und damit in Personen "gebunden" sind ("tacit knowledge"). Dabei trifft dies vor allem auf komplexes Wissen zu, das für Innovationen von entscheidender Bedeutung ist (*Guillain – Huriot*, 2001). Solches Wissen kann über traditionelle (etwa elektronische) Informationskanäle kaum weitergegeben werden. Nötig dazu sind vielmehr face-to-face – Kontakte und oft auch wiederholte Interaktionen zwischen Wissensträger und -empfänger. Die Transmission solchen Wissens wird damit durch räumliche Nähe erleichtert (*Van Stel – Nieuwenhuijsen*, 2004), die geographische Reichweite von Wissens-Spillovers bleibt damit begrenzt. Unterschiede im regionalen Wachstum können vor diesem Hintergrund auf Unterschiede in der lokalen Wissensproduktion, aber auch auf Unterschiede in der lokalen Wissensdiffusion zurückgehen. Dabei wird Letztere wieder durch regionsspezifische Faktoren (wie die Zusammensetzung der beteiligten Akteure, gemeinsame kognitive Grundlagen etc.) mitbestimmt sein.

Empirisch konnten diese Zusammenhänge mittlerweile vielfach bestätigt werden. So zeigen empirische Schätzungen auf Basis der Wissens-Produktionsfunktion die Schlüsselrolle von Wissens-Inputs (bzw. Investitionen in F&E als deren Grundlage) für Innovation und Wachstum auch für die regionale Ebene (etwa *Crescenzi*, 2005; *Steriacchini*, 2008; *Marrocu et al.*, 2013). Gleichzeitig lassen sie aber auch die ungleiche räumliche Verteilung von Wissensströmen erkennen und eröffnen die Debatte zur geographischen Reichweite von Wissens-Spillovers und deren Bestimmungsgründen. Empirische Analysen zeigen hier meist tatsächlich einen eher kleinen Radius von Wissens-Spillovers, wobei die Intensität der Wissensströme mit der geographischen Entfernung (*Jaffee*, 1989; *Jaffee et al.*, 1993; *Acs et al.*, 1994; *Audretsch – Feldman*, 1996; *Anselin et al.*, 1997; *Varga*, 2000; *Autant-Bernard*, 2001; *Bottazzi – Peri*, 2003; *Moreno et al.*, 2005; *Sonn – Storper*, 2008; *Capello – Lenzi*, 2013), aber auch mit der kognitiven Distanz (*Breschi – Lissoni*, 2009; *Boschma*, 2005) zwischen Sender und Empfänger rasch abnimmt⁹⁾.

⁹⁾ In geographischer Dimension versuchen einige Autoren auch eine quantitative Messung des Distanzgradienten. Danach dürfte die räumliche "Reichweite" von Wissens-Spillovers eher klein sein. So finden *Anselin et al.* (1997) auf Basis von Schätzungen zur Wissensproduktionsfunktion für die USA einen positiven Einfluss von öffentlicher Forschung auf die unternehmerische Innovationstätigkeit nur innerhalb eines 50-Meilen-Radius. *Varga* (2000) kann in einem ähnlichen Schätzansatz zeigen, dass F&E-Spillovers die Regionsgrenzen überschreiten, findet aber innovationssteigernde Effekte für die Nachbarregion nur bis zu 75 Meilen. Schließlich schätzen *Bottazzi – Peri* (2003) die Einflüsse von F&E-

Wissens-Spillovers sind also lokalisiert und wirken durchaus selektiv (räumlich, aber auch nach Branchengruppen, Technologiefeldern etc.), in einzelnen Regionen können sie nach neueren Analysen (*Liy et al.*, 2011; *Bonaccorsi – Daraio*, 2013) auch gänzlich fehlen. Dabei konnten unterschiedliche Mechanismen identifiziert werden, welche diese Wissensströme kanalisieren und damit die regionale Intensität von Wissens-Spillovers (mit) bestimmen. Bewiesen ist hier die Rolle spezialisierter lokaler Arbeitsmärkte und damit von Arbeitsmobilität (*Almeida – Kogut*, 1999; *Maskell – Malmberg*, 1999; *Power – Lundmark*, 2004; *Breschi – Lissoni*, 2009) sowie sozio-professionellen Netzwerken (*Giuliani*, 2007), auch die unternehmerische Dynamik (*Armington – Acs*, 2002; *Acs – Varga*, 2005), die Struktur der lokalen Wissensbasis und ihr Spezialisierungsprofil (*Boschma – Iammarino*, 2009; *Frenken et al.*, 2007), sowie die Intensität und Qualität der Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Wirtschaft (*Zucker et al.*, 1998; *Varga*, 2009; *Ghinamo*, 2012) scheinen die regionale Intensität von Wissens-Spillovers zu beeinflussen.

Damit sind es also nicht zuletzt die territorialen Bedingungen in der jeweiligen Region, welche die Fähigkeit bestimmen, neues Wissen hervorzubringen und zu akkumulieren, und Dieses letztlich für Innovationen und Wachstum zu nutzen. Ansätze des "lokalen Milieus" (*Camagni*, 1991; *Keeble – Wilkinson*, 1999) und der "Learning Region" (*Lundvall – Johnson*, 1994) betonen dabei schon früh die Bedeutung von Interaktion, Synergien und Kooperation zwischen den lokalen Akteuren als Quellen für kollektive Lernprozesse. Netzwerkbeziehungen, Kreativität, und die Fähigkeit zur Rekombination von Wissensbestandteilen auf Basis von Vertrauen, Sozialkapital und Agglomerationseffekten werden für das Entstehen und die Akkumulation neuen Wissens als zentral angesehen. Ansätze zum regionalen Innovationssystem (*Trippl*, 2010) argumentieren ähnlich, heben dabei aber die Bedeutung einer effizienten Kombination der Subsysteme des Innovationssystems für die Wissensanwendung in den Unternehmen besonders hervor.

Insgesamt betonen damit alle genannten Ansätze die Rolle von Wissen für das regionale Wachstum und teilen die Anschauung, dass ein höheres (formales) Wissenskapital tendenziell zu höherer Dynamik führt. Tatsächlich ist der Zusammenhang zwischen Wissen, Innovation, Produktivitätszuwachsen und Wachstum empirisch unstrittig, allerdings liegt auch Evidenz vor, dass einige Regionen Vorteile aus der Wissensproduktion besser in Innovation und Wachstum umsetzen können als andere. Dies dürfte auf regionale Unterschiede in der Ausprägung von Wissens-Spillovers, aber auch auf Solche in der Adoptionsfähigkeit auf Unternehmensebene zurückgehen. So zeigen empirische Analysen, dass die Wissensproduktion sehr stark im Raum konzentriert ist (*Acs et al.*, 1994, *Anselin et al.*, 1997; *Howitt*, 2000, *Acemoglu et al.*, 2006; *Marrocu et al.*, 2013), während Innovationen eine breitere regionale Verteilung zeigen (*Capello – Lenzi*, 2014), aber räumlich immer noch ungleich stärker geclustert sind als die eigentliche Produktion (*Audretsch – Feldman*, 1996). Die Zusammenhänge zwischen Wissensproduktion und Innovation bzw. Wachstum sind also komplex: Weil der Wissensaufbau über Lernprozesse kumulativ vor sich geht, entwickeln sich regional unterschiedliche Wissensbasen,

Spillovers in einem Makro-Ansatz für europäische Regionen, sie finden positive (aber kleine) Effekte von F&E innerhalb eines 300-km-Radius vom Standort der Forschungsaktivität.

Absorptionskapazitäten und Lernmöglichkeiten. Die Kapazität zur Nutzung von Wissen ist also zwischen Firmen, Branchen und Regionen nicht gleich verteilt (*Iammarino – McCann, 2006*). Regionen können daher (über Netzwerke und die Nutzung externen Wissens) bei Innovationen auch dann erfolgreich sein, wenn sie in der lokalen Wissensproduktion nicht im Vordergrund der Regionen zu finden sind (*Sternberg, 1996, Capello – Lenzi, 2013*). Dabei setzt der beschränkte geographische Radius von Wissens-Spillovers diesem Phänomen allerdings Grenzen.

3. Wirtschaftsstruktur und Wissens-Spillovers: Der Forschungsstand

3.1 Theoretische Erwartungen: Welche strukturelle Ausrichtung fördert Wissensdiffusion und Wachstum?

Insgesamt sind Wissens-Spillovers jedenfalls inzwischen integraler Bestandteil aller modernen Ansätze zur Erklärung von Wachstum bzw. Wachstumsunterschieden. Auch ist unstrittig, dass diese Wissens-Spillovers räumlich begrenzt sind, sodass die räumliche Ballung von Akteuren (und damit die Existenz vieler potentieller Wissensträger) als Agglomerationsvorteil die Dynamik einer Region erheblich beeinflussen kann.

Kontrovers ist allerdings bisher geblieben, welche Art von Wissens-Spillovers Innovationen und damit Wachstum stärker unterstützt – eine Frage, die strukturpolitisch von höchster Bedeutung ist, und die deshalb in der ökonomischen Literatur seit nunmehr fast zwei Jahrzehnten heftig diskutiert wird¹⁰).

Theoretisch sind dabei drei Argumentationslinien dominierend:

- *Lokalisationsvorteile*: Traditionelle Ansätze der Agglomerationstheorie gehen beginnend mit *Marshall (1890 [1994])* und späteren Formalisierungen von *Arrow (1962)* und *Romer (1986)*¹¹) davon aus, dass Wissens-Spillovers vor allem innerhalb der Branchen entlang enger technologischer Bahnen verlaufen. Der Branchenkontext erleichtert danach die Transmission und den Austausch von Wissen, Ideen und Informationen, weil Imitation, Firmeninteraktionen und die Zirkulation von spezialisierten Arbeitskräften zwischen den Unternehmen in einem engen sektoralen Rahmen vermehrt stattfinden. Wissens-Spillovers sind also aus dieser Sicht sektorspezifisch, womit Branchenkonzentration und Spezialisierung (als Ballung von Akteuren innerhalb gleicher Branchen) die wachstumsoptimale strukturpolitische Option darstellt.
- *Vorteile aus Branchenvielfalt*: Im Gegensatz dazu betont die von *Jacobs (1969)* begründete Gegenposition die positiven Wirkungen von Diversität, weil ein breites Set von Wirtschaftssektoren Zugang zu unterschiedlichen Wissens-Basen bietet und damit

¹⁰) Für einen Überblick über die Debatte vgl. etwa *Breschi – Lissoni (2001)*, *Audretsch – Feldman (2004)* oder *Doring – Schnellenbach (2006)*.

¹¹) Für neuere Weiterentwicklungen vgl. etwa *Asheim – Gertler (2005)* oder *Potter – Watts (2011)*.

ein größeres Spektrum von Wissen verfügbar und verknüpfbar macht: Die Vielfalt von Branchen in räumlicher Nähe befördert danach Wissens-Spillovers (und in der Folge Innovation und Wachstum), weil ein breiter Branchenmix größere Möglichkeiten zur Imitation, zum Teilen, zur Modifikation und zur Rekombination von Ideen zwischen den Branchen bietet. Dies ist deshalb zentral, weil wesentliche (radikale) Innovationen aus dieser Sicht vorrangig durch die Anwendung technologischer Lösungen auf neue Problembereiche – und damit die Rekombination von Wissen aus unterschiedlichen Bereichen – entstehen (Becattini et al., 2003; Frenken et al., 2007; Boschma et al., 2012). Ökonomien mit einem breiten Portfolio unterschiedlicher Branchen und Unternehmen sollten damit Wachstumsvorteile vorfinden, was strukturpolitisch eine Betonung horizontaler Instrumente bzw. von Initiativen zur weiteren Diversifizierung der Wirtschaftsstruktur – etwa die (branchenunabhängige) Förderung von Gründungen – nahe legt.

- *Urbanisationsvorteile*: Damit verwandt, aber inhaltlich davon zu unterscheiden sind letztlich Ansätze, die externe Effekte aus der Größe und Dichte lokaler Wirtschaften betonen, welche Unternehmen (unabhängig von ihrer Branche) über Kosteneinsparungen begünstigen (Essletzbichler, 2005). Sie bieten Unternehmen, die in einer Verdichtung lozieren, rein pekuniäre Vorteile¹²) etwa aus einer überlegenen Infrastruktur, größeren Arbeitsmärkten, und einer besseren Versorgung mit Forschungseinrichtungen, Unternehmensnetzwerken und Regierungsfunktionen (Malmberg et al., 2000). Dabei kann dies allein mit traditionellen (Fix-)Kostenargumenten begründet werden, wie sie etwa die Theorie der zentralen Orte (Christaller, 1933 [1968]; McCann, 2013) ins Treffen führt.

Insgesamt teilen damit alle drei Denkschulen die Einschätzung, dass die räumliche Agglomeration von Unternehmen (Wachstums-)Effekte hervorbringt. Kontrovers ist allerdings die Frage, welche Art von Agglomerationseffekten das Wachstum (vorrangig) unterstützt. Grund dafür sind wiederum Auffassungsunterschiede darüber, inwieweit Wissens-Spillovers vorrangig innerhalb der Branchen (Lokalisationsvorteile) oder zwischen den Branchen (Vorteile der Diversität) verlaufen.

Nun ist dies wirtschaftspolitisch eine durchaus brisante Frage, weil strukturpolitische Bemühungen – in Rezeption einschlägiger industriepolitischer Arbeiten etwa von Porter (1998, 2000) – in den letzten zwei Jahrzehnten in praktisch allen westlichen Industriestaaten sehr stark auf die Entwicklung von "Clustern" ausgerichtet waren (Cumbers – MacKinnon, 2004; Yu – Jackson, 2011; Brakman – Marewijk, 2013), welche vorwiegend der Nutzung von (lokalen) Spezialisierungsvorteilen dienen. Möglicherweise blieben Vorteile der strukturellen Vielfalt damit unter-

¹²) Zur Unterscheidung zwischen pekuniären und dynamischen externen Effekten, wie sie aus Wissensproduktion und -diffusion entstehen, vgl. Henderson et al. (1995).

belichtet, für die neben den genannten inter-sektoralen Wissens-Spillovers auch Argumente der Risikostreuung¹³⁾ und der Sicherung langfristiger Dynamik¹⁴⁾ angeführt werden können.

3.2 Bisherige empirische Ergebnisse: Spezialisierung versus Branchenvielfalt als "Wachstumstreiber"

Angesichts dieser durchaus erheblichen wirtschaftspolitischen Bedeutung ist zur Frage von Spezialisierung versus Diversifizierung als innovations- und damit wachstumsoptimales Umfeld eine äußerst breite empirische Literatur entstanden. Sie umspannt mittlerweile mehr als zwei Jahrzehnte, ohne bisher eine befriedigende (weil einhellige) Antwort anbieten zu können.

Angestoßen wurde die Debatte zum Zusammenhang von Wirtschaftsstruktur und Wachstum durch eine Arbeit von *Glaeser et al.* (1992), die auf Basis regionaler Daten für die USA eine positive Korrelation zwischen Diversität (und Wettbewerb) und Beschäftigungswachstum identifizierte, während für Spezialisierung eine dämpfende Wirkung auf das Arbeitsplatzwachstum gefunden wurde. Dagegen publizierten *Henderson et al.* (1995) in einer regionalen Analyse für acht US-Industriesektoren kurze Zeit später empirische Evidenz für positive Wachstumswirkungen sowohl von Spezialisierung (Lokalisationsvorteile) als auch von Diversität (Vorteile der Branchenvielfalt), wobei Letztere nur in höher technologischen Industriebereichen nachgewiesen werden konnten.

Aufbauend auf diese Pionierstudien entstand in der Folge eine Vielzahl empirischer Analysen, ohne in Summe zu einem schlüssigen Ergebnis zu gelangen¹⁵⁾. Die erzielten Resultate unterscheiden sich nach Datenquellen, verwendeten Indikatoren, betrachteten Regionen, sowie dem Umfang der erfassten Wirtschaftsbereiche (*Van Oort, 2007*), auch methodische Probleme dürften in Teilen zur Heterogenität der Ergebnisse beigetragen haben (*Combes, 2000*).

Immerhin finden *Baudry – Schiffauerova* (2009) in ihrem umfangreichen Survey 67 einschlägige empirische Arbeiten zum Thema, wovon rund 70% empirische Evidenz für die Existenz von Externalitäten aus der Spezialisierung (Lokalisationsvorteile) orten, aber 75% Belege für externe Effekte aus der Diversität (Vorteile aus der Branchenvielfalt) beibringen. Dabei bietet etwa die Hälfte der Arbeiten eindeutige Unterstützung für Spezialisierung oder Diversität als Wachstumstreiber, während die übrigen Papiere – je nach Zeitperiode, Land, verwendetem Indikator

¹³⁾ Branchenvielfalt sollte in konjunktureller Perspektive einen risikodämpfenden Portfolio-Effekt haben, weil sie die Auswirkungen (externer) sektoraler Schocks auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung reduziert (*Attaran, 1986; Haug, 2004*). Diversifizierung kann also als Instrument der Risikostreuung gesehen werden, welches das Wachstum beeinflussen, vor allem aber (dämpfende) Effekte auf die Arbeitslosigkeit ausüben sollte (*Frenken et al., 2007*).

¹⁴⁾ So zeigt *Pasinetti* (1993), dass eine Ökonomie beständig jene Arbeit absorbieren muss, die im Produktlebenszyklus in "alten" Branchen wegen Produktivitätsgewinnen und Nachfragesättigung wegfällt. Damit wird jede Volkswirtschaft langfristig Wachstumseinbußen erleiden, sofern sie im Zeitablauf nicht in neue Bereiche diffundiert (und damit ihre Branchenvielfalt erhöht).

¹⁵⁾ Für einen Überblick über die vielfältigen empirischen Ergebnisse siehe *Rosenthal – Strange* (2004), *Cingano – Schivardi* (2004) bzw. *Baudry – Schiffauerova* (2009). Meta-Studien, welche aus diesen Ergebnissen robusten Aussagen abzuleiten suchen, haben *De Groot et al.* (2009) bzw. *Melo et al.* (2009) vorgelegt.

oder sektoraler Breite der Betrachtung – positive, insignifikante oder auch negative Ergebnisse für die getesteten Ausgangshypothesen finden. Signifikant negative Einflüsse auf das Wachstum (und damit einen statistisch signifikanten Widerspruch zur Ausgangshypothese) zeigen sich öfter für Spezialisierung als für Branchenvielfalt (hier nur in 3% der Fälle), was auch eine geringere Anpassungsfähigkeit spezialisierter Regionen an exogene Veränderungen bzw. vermehrte "lock-in"-Effekte in spezialisierten Strukturen (*Grabher, 1993; Martin – Sunley, 2006*) indizieren könnte.

Nicht unabhängig scheinen die Ergebnisse auch vom Aggregationsniveau der verwendeten Datenbasis sowie dem gewählten Performance-Indikator zu sein:

So finden sich signifikante Wachstumseffekte von Spezialisierung häufiger in Arbeiten auf (regional wie sektoral) hohem Aggregationsniveau. Dagegen werden Vorteile aus der Branchenvielfalt häufiger auf Basis stark disaggregierter Datenbasen identifiziert, welche insgesamt auch stärker differenzierte Ergebnisse erbringen (*Baudry – Schiffauerova, 2009*).

In Hinblick auf den gewählten Performance-Indikator scheinen Studien, welche das Beschäftigungswachstum als abhängige Variable verwenden, verstärkt positive Wachstumswirkungen aus der Branchenvielfalt (und negative oder insignifikante Einflüsse aus Spezialisierung) zu finden¹⁶), während bei Verwendung von Produktivitäts- oder Output-Wachstum als Performance-Indikator vermehrt (auch) positive Effekte für Spezialisierung geortet werden¹⁷). Inhaltlich dürfte dies damit erklärbar sein, dass Vorteile aus der Spezialisierung eher auf inkrementelle und Prozess-Innovationen wirken, weil hier eine Übertragung neuer Ideen aus Beispielen ähnlicher Firmen (mit vergleichbaren Produkten und Produktionsprozessen) vorherrscht. Dagegen könnten radikale (Produkt)Innovationen stärker von Diversität profitieren, weil hierzu Wissen und Technologien aus unterschiedlichen Bereichen zu neuen Produkten und Technologien rekombiniert werden. Weil zudem radikale Innovationen verstärkt in neue Produkte münden und neue Märkte öffnen, sollte mit diesen Innovationen (und damit Branchenvielfalt) eher Beschäftigungswachstum verbunden sein. Dagegen dürften inkrementelle (Prozess-) Innovationen (und damit Spezialisierung) verstärkt das Produktivitätswachstum vorantreiben (*Frenken et al., 2007*).

¹⁶) Grosso modo finden Analysen zu den Wirkungen auf das Beschäftigungswachstum, welche die Literatur aufgrund wirtschaftspolitischer Überlegungen, aber auch der Datensituation (Fehlen von Output- bzw. Kapitalstockdaten) dominieren, vergleichsweise häufig negative Einflüsse aus Spezialisierung (zuletzt etwa *Combes, 2000; Deidda et al., 2006; Paci – Usai, 2002; Altunbas et al., 2013*), während signifikant positive Effekte aus der Branchenkonzentration deutlich seltener sind (etwa *Forni – Paba, 2001; Van Soest et al., 2006*). Im Gegensatz dazu finden viele Studien positive Einflüsse von Branchenvielfalt auf die Beschäftigung (zuletzt etwa *Paci – Usai, 2002; Van Oort, 2007; Altunbas et al., 2013*), zum Teil können aber auch keine signifikanten Effekte geortet werden (etwa *Shearmur – Polese, 2005*).

¹⁷) Ansätze zur direkten Messung des Einflusses der Wirtschaftsstruktur auf das Innovationsverhalten (beginnend mit *Feldman – Audretsch, 1999*) erzielen auf Basis von Patentdaten ebenfalls recht unterschiedliche Ergebnisse. Auch hier sind positive Spezialisierungseffekte aber häufiger zu finden als in Analysen zum Beschäftigungswachstum. So zeigen *Paci – Usai (2002)* für italienische Arbeitsmarktregionen sowie *O'Huallachain – Lee (2011)* für US-Stadtregionen, dass sowohl industrielle Spezialisierung als auch Diversität die Patentquote erhöhen. Auch für französische (*Autant – Bernard, 2001*), schwedische (*Ejermo, 2005*) und US-Regionen (*Lobo-Strumsky, 2008*) liegt Evidenz für positive Effekte der technologischen Spezialisierung auf das Patentverhalten vor.

3.3 Bisherige empirische Ergebnisse: Bedeutung der Branchendimension

Ähnliche Überlegungen lassen auch unterschiedliche Wachstumswirkungen von Spezialisierung bzw. Branchenvielfalt in unterschiedlichen Produktzyklusphasen und damit letztlich nach Branchen erwarten.

So argumentieren schon *Henderson et al.* (1995), dass technologieorientierte Branchen in frühen Stadien des Produktzyklus eher von einer breiten Wirtschaftsstruktur profitieren sollten, weil diese verstärkt neue Kombinationen von Wissen zulässt und "tacit knowledge" in frühen Zyklusphasen von größerer Bedeutung ist (*Audretsch – Feldman, 1996*)¹⁸). Mit dem Ausreifen des Produktes in späteren Stadien des Zyklus nimmt dagegen die Bedeutung von Standardisierung und Kodifizierung von Wissen und generell von (kostensenkenden) Prozessinnovationen zu. Vorteile aus der Agglomeration innerhalb der Branchen (und damit Spezialisierung) sollten in diesen Phasen von größerer Bedeutung sein. Zu erwarten wären damit größere Wachstumseffekte aus Spezialisierungsvorteilen in niedrig technologischen Branchen, während hoch technologische Branchen verstärkt von Diversität profitieren sollten – eine Hypothese, die sich (bei freilich nur schwacher Ausprägung der Unterschiede) in empirischen Analysen tendenziell bestätigt (*Henderson et al., 1995; Combes, 2000; Van Oort, 2013*).

Letztlich lässt dies auch die Erwartung zu, dass Art und Umfang von Wissens-Spillovers in Industrie und Dienstleistungsbereich unterschiedlich sein werden (*Combes, 2000; Deidda et al., 2006*). So argumentiert *Bishop (2009)*, dass viele (gerade wissensintensive) Dienstleistungsbereiche in frühen Stadien des Produktzyklus agieren, während Industrieprodukte eher mit der Reifephase des Zyklus zu assoziieren wären. Damit sollten Dienstleistungen verstärkt von Diversität, die Industrie dagegen verstärkt von Spezialisierung profitieren. Auch wenn eine solche Verallgemeinerung holzschnittartig anmutet und durchaus angezweifelt werden kann, findet sich eine Reihe von zusätzlichen Argumenten, welche eine größere Wachstumswirkung von Branchenvielfalt im Dienstleistungsbereich erwarten lassen: So dürften Branchen mit hoch spezialisierten Produktionsprozessen Wissens-Spillovers zwischen den Branchen ganz generell schwerer nutzen können als Branchen mit generischer, diverser Wissensbasis. Dienstleistungen gehören dabei in Hinblick auf Kunden wie Inputs zweifellos zu Letzteren (*Combes, 2000; Bishop – Gripaios, 2007*): Wegen der großen Heterogenität der im tertiären Sektor erbrachten Leistungen kommen einschlägige Anbieter in ihrer Leistungserbringung mit einem vergleichsweise breiten Spektrum anderer Akteure in Kontakt, was sich nach neueren Analysen auch in einer größeren Vielfalt von Kunden und Zulieferern in ihrer Input-Output-Struktur äußert. Im Gegensatz dazu sind die Vorleistungs- und Absatzstrukturen der Industrie stärker auf die eigene Branche bzw. den eigenen Wirtschaftsbereich konzentriert, Transmissionsmechanis-

¹⁸) Dies korrespondiert mit neueren Ergebnissen (etwa *Bade et al., 2004; Robert-Nicaud, 2008*), die zeigen, dass Nicht-Routine-Aufgaben (wie Headquarter-Funktionen oder F&E-Aktivitäten) ein höheres Potential für Spillovers haben, während Routine-Tasks nur geringe Agglomerationseffekte generieren. Dies unterstützt wiederum die räumlichen Konzentration von Wissens-Spillovers, weil sich komplexe Unternehmensfunktionen verstärkt in Metropolregionen ansiedeln (*Dohse et al., 2005; Davis – Henderson, 2008*).

men innerhalb der Branche (und damit Vorteile aus der Branchenkonzentration) sollten damit hier wichtiger sein.

Zudem bleiben die Möglichkeiten lokaler Spezialisierung und der Nutzung von Lokalisationsvorteilen im Dienstleistungsbereich schon wegen der fehlenden Handelbarkeit vieler Dienstleistungen über Distanz beschränkt, weil dadurch die Freiheit ihrer Standortwahl durch den Standort ihrer Konsumenten limitiert wird (*Bishop – Gripaios, 2007*)¹⁹⁾. Dies geht wiederum auf den spezifischen, intangiblen Charakter vieler Dienstleistungen zurück. Er macht in vielen Fällen einen engen räumlichen Konnex zwischen Produzent/innen und Konsument/innen bei der Leistungserbringung notwendig, was auch Wissens-Spillovers von Kundenseite erleichtert (*Bishop, 2009*). Zudem macht es diese Intangibilität vieler Dienstleistungen schwierig, die erbrachten Leistungen gegen Imitation zu schützen. Wissensbestandteile sind damit hier mangels effizienter Schutzmechanismen vergleichsweise leicht kopierbar, was Wettbewerber zu einer der wichtigsten Quellen für neue Ideen im Dienstleistungsbereich macht (*Bishop, 2009*). Vor diesem Hintergrund dürfte auch die Arbeitsmobilität zwischen den Unternehmen im Dienstleistungsbereich verstärkt zu Wissenstransfer führen, was noch dadurch verstärkt wird, dass der Umschlag an Arbeitskräften hier üblicherweise deutlich höher ist als in der Industrie (*Bishop, 2009*; für Evidenz zu Österreich und Wien etwa *Huber – Mayerhofer, 2005*).

Theoretisch sind damit im Dienstleistungsbereich vorwiegend Wachstumseffekte aus der Branchenvielfalt zu erwarten, während in der Sachgüterproduktion auch Effekte der Spezialisierung stärker als Wachstumstreiber in Frage kommen – eine Erwartung, welche die vorliegenden empirischen Analysen in der Tendenz durchaus bestätigen: So zeigen Studien, welche eine grobe Disaggregation nach großen Wirtschaftssektoren vornehmen (*Van Oort, 2007*; *Blien – Suedekum, 2005*; *Van Stel – Nieuwenhuijsen, 2004*; *Deckle, 2002*), für den Dienstleistungsbereich in ihrer Mehrzahl einen positiven Einfluss von Diversität auf das Beschäftigungswachstum. Dabei legen Studien, welche stärker disaggregiert arbeiten (*Combes, 2000*; *Deidda et al., 2006*; *Bishop – Gripaios, 2007*), freilich auch innerhalb des Dienstleistungsbereichs eine erhebliche Heterogenität in den Ergebnissen offen. Dagegen finden diese Studien für die Spezialisierungsvariable im Dienstleistungsbereich vorwiegend insignifikante oder negative Resultate. Dies gilt im Übrigen in Teilen auch für die Sachgüterproduktion, wo aber in mehreren Studien auch wachstumssteigernde Effekte aus der Konzentration innerhalb der Branchen identifiziert werden. Letztlich werden auch für die Sachgüterproduktion teils positive Ergebnisse für Branchenvielfalt dokumentiert, in vielen Fällen lassen insignifikante Ergebnisse hier aber keine gesicherten Aussagen zu.

3.4 Schlussfolgerungen und Hypothesen aus der bisherigen Evidenz

Insgesamt lässt sich die Frage nach der wachstumsoptimalen Ausrichtung von Strukturpolitik damit wegen der großen Heterogenität von theoretischen Argumenten und empirischen

¹⁹⁾ So zeigt *Illeris (2005)*, dass die Hälfte aller Unternehmensdienstleistungen in den hoch entwickelten Industrieländern innerhalb eines geographischen Radius von nur 20 bis 30 km abgesetzt werden. Das Marktgebiet persönlicher Dienste dürfte noch kleiner sein.

Ergebnissen auf Basis der bisher vorliegenden Literatur nicht eindeutig beantworten. Allerdings können aus den erzielten Ergebnissen durchaus einige Schlussfolgerungen gezogen werden, die für das Design unserer Analyse für Österreich von Bedeutung sind:

- *Strukturpolitik muss evidenzbasiert aufgesetzt sein:* Wie unser Literaturüberblick gezeigt hat, ist die Bedeutung von Wissens-Spillovers für das Wachstum theoretisch wie empirisch mittlerweile unstrittig. Offen – und direkt kaum messbar – ist aber die Frage, ob Wissens-Spillovers vorrangig innerhalb oder zwischen Branchen verlaufen. Dies entscheidet allerdings darüber, ob die Förderung von Spezialisierung oder von Branchenvielfalt wachstumsoptimale Politik darstellt. Schlagende theoretische Argumente finden sich hier für beide Positionen. Aufschluss können daher nur empirische Analysen bieten, ihre Ergebnisse können für eine wachstumsoptimale Ausrichtung von Strukturpolitik zentrale Informationen liefern.
- *Empirische Ergebnisse sind länderspezifisch, eigenständige Analysen für Österreich sind daher notwendig:* Das bisherige Fehlen eindeutiger empirischer Evidenz zur Frage von Spezialisierung versus Diversität als wachstumsoptimales Setting ist in Teilen auf Unterschiede im Studiendesign zurückzuführen, nicht zuletzt entstammt es aber auch der großen Heterogenität empirischer Ergebnisse nach Ländern: Weil der Aufbau von Wissen über Lernprozesse kumulativ verläuft, entwickeln sich im Raum unterschiedliche Wissensbasen, Absorptionskapazitäten und Lernmöglichkeiten. Die Kapazität zur Wissensnutzung und damit die Bedeutung von Wissens-Spillovers werden also über Länder und Regionen nicht gleichförmig sein. Als Konsequenz sind empirische Erkenntnisse für einzelne Länder auf andere Länder kaum übertragbar. Eigenständige empirische Arbeiten für Österreich sind damit notwendig, unsere Studie legt dazu erstmals Ergebnisse vor.
- *Tragfähige Aussagen erfordern eine (sektoral wie regional) stark disaggregierte Analyse:* Die bisherige Evidenz zeigt, dass der für die Analyse gewählte Aggregationsgrad die Ergebnisse zumindest teilweise (mit)bestimmt. Gleichzeitig zeigt sich, dass Analysen auf Basis tief disaggregierter Daten im Ergebnis stärker differenzieren und damit eine höhere Aussagekraft besitzen. Unsere Arbeit baut daher auf einem neuen Datensatz auf, der tief disaggregierte Informationen auf der Ebene von Branchen-Klassen (NACE-4-Steller) und Regionen (95 Bezirke, 81 Arbeitsmarktbezirke) verknüpft. Die damit notwendige Einschränkung des Analysegegenstands auf das Beschäftigungswachstum wird dabei zugunsten einer größeren Validität der Ergebnisse in Kauf genommen, eine Analyse (auch) des Output- und Produktivitätswachstum wird wegen des hier ungleich höheren Aggregationsniveaus der Datengrundlagen verworfen.

Nicht zuletzt lassen sich aus den bisherigen theoretischen und empirischen Ergebnissen aber auch einige Hypothesen ableiten, die in unserer empirischen Arbeit für die Ebene der österreichischen Regionen getestet werden können:

Hypothese 1: Branchenvielfalt erhöht das Beschäftigungswachstum, Spezialisierung wirkt produktivitätserhöhend

Weil Wissens-Spillovers zwischen den Branchen verstärkt mit radikalen Innovationen zu assoziieren sind, vor allem diese aber neue Produkte und Märkte hervorbringen, sollten Wachstumsimpulse auf der Beschäftigungsseite vorwiegend von Branchenvielfalt ausgehen. Inkrementelle Innovationen wie die Verbesserung bestehender Produkte und Produktionsprozesse – von denen Produktivitätswirkungen, aber kaum Arbeitsplatzeffekte zu erwarten sind – dürften dagegen stärker auf Impulse aus derselben Branche zurückgehen. Sie sollten daher durch Spezialisierung begünstigt sein. Da sich unsere Studie auf die Wirkungsanalyse in den Bereichen Beschäftigung und Arbeitsmarkt konzentriert, ist aus ihren Ergebnissen tendenziell eher Evidenz für die Wachstumswirkung von Branchenvielfalt als von Spezialisierung zu erwarten.

Hypothese 2: Branchenunterschiede in der "optimalen" Wirtschaftsstruktur wahrscheinlich

Ökonomische Akteure in frühen Stadien des Produktzyklus sollten eher von einer breiten Wirtschaftsstruktur profitieren, weil diese verstärkt neue Kombinationen von unterschiedlichen Wissensbeständen zulässt. Dagegen nimmt mit dem Ausreifen des Produktes in späten Zyklusphasen die Bedeutung von Standardisierung und (kostensenkenden) Prozessinnovationen zu, sodass hier eine Konzentration innerhalb der Branche verstärkt von Bedeutung sein sollte. Zu erwarten sind also unterschiedliche Wachstumswirkungen von Spezialisierung bzw. Branchenvielfalt in unterschiedlichen Produktzyklusphasen, wobei technologieorientierte Branchen eher von einer breiten Wirtschaftsstruktur profitieren dürften.

Hypothese 3: Der Dienstleistungsbereich profitiert vor allem von Vorteilen der Branchenvielfalt, Spezialisierungsvorteile sind eher in der Sachgüterproduktion von Relevanz

Dienstleistungsbereiche sollten aus einer Kombination von Lebenszykluseffekten und der hier größeren Heterogenität von Vorleistungs- und Absatzbeziehungen verstärkt von einer diversifizierten Wirtschaftsstruktur profitieren. Dagegen dürften Spezialisierungsvorteile wegen der geringeren Bedeutung von Prozessinnovationen und der fehlenden Handelbarkeit vieler Dienstleistungsbereiche über Distanz hier seltener sein als in der Sachgüterproduktion. Generell sollten Dienstleistungen angesichts einer sektoral hohen Arbeitsmobilität und fehlender Schutzmechanismen gegen Imitation und Wissensabfluss besonders wichtige Quellen für Wissens-Spillovers sein.

4. Rezente Weiterentwicklungen: Vorteile aus der Vielfalt verwandter Branchen ("related variety")

4.1 Theoretische Grundlagen: Kognitive Nähe als Bedingung für Wissens-Spillovers

Insgesamt lassen die Ergebnisse bisheriger internationaler Studien also durchaus einige relevante Schlussfolgerungen und Hypothesen für unsere Analyse für Österreich zu. Nicht zuletzt

bieten aber auch aktuelle Weiterentwicklungen der einschlägigen Literatur neue, hoch relevante Ansatzpunkte zu Studiendesign und Erwartungsbildung.

Im Wesentlichen setzt diese neue Literatur (beginnend mit *Frenken et al.*, 2007) an der geringen Schlüssigkeit bisheriger empirischer Ergebnisse zum Thema an und erklärt diese aus konzeptionellen Defiziten in der zugrunde liegenden Fragestellung: Danach greift die einfache Frage nach Spezialisierung versus Diversität als Wachstumsdeterminante insofern zu kurz, als Wissens-Spillovers zwar verstärkt inter-sektoral (also zwischen den Branchen) verlaufen könnten, hier aber vor allem zwischen "verwandten" bzw. kognitiv "nahen" Branchen, während ein Wissenstransfer zwischen sehr unterschiedlichen Branchen (mit gänzlich anderen Wissensgrundlagen und technologischen Charakteristika) kaum zustande kommt²⁰). Zentral für das regionale Wachstum wäre unter diesen Prämissen eine hohe Vielfalt an "verwandten" Branchen ("related variety"), nicht aber eine allgemein hohe Diversität auf Branchenebene, was strukturpolitisch eine Ausrichtung auf thematische (aber branchenübergreifende) Schwerpunkte nahe legen würde.

Grundlage für diese Hypothese sind Erkenntnisse der evolutionären Ökonomie (*Nelson – Winter*, 1982; *Dosi et al.*, 1988), wonach Wissen in den Unternehmen durch "Learning-by-doing" akkumuliert wird. Dabei verläuft dieser Wissensaufbau über Personen (Skills) und Unternehmensroutinen. Über die Zeit bilden sich in diesem evolutionären Prozess ganz spezifische und unterscheidbare Wissensgrundlagen und kognitive Fähigkeiten ("Capabilities") auf Firmenebene heraus. Sie sind im Unternehmen und seinen Mitarbeiter/innen gebunden ("tacit") und können von anderen Unternehmen nur schwer kopiert werden.

Nun kann dieses Wissen in beschränktem Maße durchaus auf andere Unternehmen überspringen, Wissens-Spillovers sind also möglich. Allerdings bedingt ein solcher Wissens-Transfer die "Nähe" der beteiligten Unternehmen, wobei "Nähe" hier nicht nur geographisch zu verstehen ist²¹). Dies nicht zuletzt, weil Unternehmen neues ("gebundenes") Wissen nur dann aufnehmen können, wenn es von der eigenen Wissensbasis nicht allzu weit entfernt ist. Damit bestimmt dieses im Unternehmen akkumulierte Wissen letztlich die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen von betrieblichen Lernprozessen (*Cohen – Levinthal*, 1990). Wissens-Spillovers brauchen also kognitive Nähe bzw. Komplementarität zwischen den beteiligten Firmen, um

²⁰) "It is unclear what a pig farmer can learn from a microchip company even though they are neighbours" (*Boschma – Iammarino*, 2009, S. 292).

²¹) *Boschma* (2005) betont hier neben der geographischen Nähe vor allem die kognitive Nähe, die aus einer gemeinsamen Wissensbasis der handelnden Akteure folgt (*Noteboom*, 2000). Darüber hinaus sollte soziale Nähe über persönliche Beziehungen zwischen den Akteuren Wissens-Spillovers anregen (*Uzzi*, 1996), aber auch institutionelle Nähe als gemeinsames Normen- und Anreizsystem etwa nach Ländern (*Hoekman et al.*, 2010) oder sozialen Subsystemen (*Ponds et al.*, 2007) sowie organisatorische Nähe, wie sie etwa über die Zugehörigkeit zu einer Organisationseinheit (etwa bei Teilbetrieben eines Unternehmens; *Balland*, 2012) vorliegt. Empirisch konnte dabei gezeigt werden (*Singh*, 2005; *Breschi – Lissoni*, 2009), dass der Einfluss räumlicher Nähe abnimmt, sofern in einschlägigen Schätzungen für Dimensionen der nicht-geographischen Nähe kontrolliert wird. Allerdings finden auch Studien, die alle 5 Dimensionen der Nähe in die Betrachtung einbeziehen (*Balland et al.*, 2013), positive und signifikante Einflüsse der geographischen Nähe auf das Wachstum.

effektive Kommunikation und interaktives Lernen als Grundlage für einen Wissenstransfer zu ermöglichen.

Andererseits ist aber auch eine gewisse kognitive Distanz notwendig, damit (für den Empfänger) überhaupt "neues" Wissen vorliegt, und die übertragenen Informationen nicht die Gefahr eines kognitiven "lock-in" in eingefahrene technologische Bahnen verstärken.

Noteboom (2000) weist daher auf einen trade-off zwischen kognitiver Distanz bzw. Neuheit des Wissens einerseits, und kognitiver Nähe, Adoptionsfähigkeit bzw. gegenseitigem Verständnis andererseits hin. Er spricht von einer "optimalen kognitiven Distanz" zwischen Sender und Empfänger für Wissens-Spillovers²²⁾ – eine These, die er später auch empirisch belegen kann²³⁾.

Strukturpolitisch würde das bedeuten, dass weder regionale Diversität (mit ihrer möglicherweise zu großen kognitiven Distanz zwischen den Unternehmen), noch regionale Spezialisierung (mit hier typischerweise sehr großer kognitiven Nähe zwischen sehr ähnlichen Akteuren) Innovation und Wachstum in besonderem Maße anregen sollte. Wachstumsoptimal wäre vielmehr eine regionale Ballung vielfältiger, aber "verwandter" Aktivitäten mit Gemeinsamkeiten in Technologien, Wissensbasen, Skills oder Inputs (*Hidalgo et al.*, 2007; *Boschma – Iammarino*, 2009; *Eriksson*, 2011; *Neffke et al.*, 2011), weil nur in diesem Fall Wissen in effizienter Form ausgetauscht werden kann²⁴⁾. Damit wäre Vielfalt in "verwandten" Branchen ("related variety") als Zielsetzung einer wachstumsorientierten Strukturpolitik zu präferieren.

Diese Idee einer besonderen Bedeutung der Nähe zwischen "verwandten" Branchen für Wissens-Spillovers wurde in Zusammenhang mit intersektorialem Lernen schon in den 1980er und 1990er Jahren thematisiert (etwa *Rosenberg – Frischtak*, 1983; *Kline – Rosenberg*, 1986; *Carlsson – Stankiewicz*, 1991), auch erste Versuche zur empirischen Messung von Branchennähe bzw. "Relatedness" datieren aus dieser Zeit (etwa *Farjoun*, 1994; *Teece et al.*, 1994 bzw. *Fan – Lang*, 2000). Erst in den 2000er Jahren wurde diese Idee aber mit der empirischen Beobachtung räumlich begrenzter Spillovers in Zusammenhang gebracht, und deren Bedeutung für die Erklärung regionalen Wachstums erkannt. So betont *Porter* (2003) als einer der Ersten die Bedeutung räumlicher Spillovers zwischen kognitiv "nahen" Branchen und modifiziert sein Cluster-Konzept auf dieser Basis insofern, als er unter Clustern nicht mehr die räumliche Ballung von Unternehmen gleicher Branchen bzw. Technologie, sondern von solchen in "ähnlichen", verwandten Branchen versteht²⁵⁾. Später positionieren *Frenken et al.* (2007) das Kon-

²²⁾ "Information is useless if it is not new, but it is also useless if it is so new that it cannot be understood" (*Noteboom*, 2000, S. 153).

²³⁾ In *Noteboom* (2007) wird empirisch gezeigt, dass große Unterschiede zwischen existierendem und neuem Wissen eine effektive Kommunikation verhindern, und interaktives Lernen am häufigsten bei mittlerer kognitiver Distanz auftritt.

²⁴⁾ "Knowledge will spill over effectively only when complementarities exist among sectors in terms of shared competences" (*Boschma – Iammarino*, 2009, S. 290).

²⁵⁾ Noch weitergehend sieht er ein Spektrum überlappender Cluster als wachstumsstärker an als eine Vielfalt an unverbundenen Clustern, wobei diese Überlappung durch Branchen entsteht, die zu mehr als einem Cluster in der Region gehören. Siehe hierzu unsere Anwendung in Abschnitt 7.

zept der "Branchennähe" endgültig in der oben dargestellten Debatte um Spezialisierung versus Diversität als Wachstumstreiber, indem sie das Konzept der (allgemeinen) Diversität dekonstruieren und zwischen der Vielfalt "verwandten" Branchen ("related variety") und der Vielfalt der übrigen (nicht verwandten) Branchen ("unrelated variety") unterscheiden. Dabei erfasst der Indikator für die Vielfalt in verwandten Branchen ("related variety") die in Frage stehenden Vorteile für Wissens-Spillovers in unterschiedlichen, aber komplementären Branchen (Frenken et al., 2007; Boschma et al., 2012), während jener für die ungebundene Vielfalt ("unrelated variety") mögliche Vorteile aus einer geringeren Anfälligkeit gegenüber asymmetrischen Schocks (also einen Portfolio-Effekt) abbildet. Somit können beide Variablen wachstumsfördernd wirken, dynamische Vorteile aus der Wissensdiffusion werden allerdings nur durch Erstere abgebildet.

4.2 Methodische Grundlagen: Identifikation "verwandten" Branchen

Zentrale methodische Herausforderung für eine Überprüfung der Hypothese von "related variety" als Wachstumstreiber ist es zunächst, das Konzept der kognitiven bzw. technologische "Nähe" von ökonomischen Akteuren auch empirisch zu fassen. Abzugrenzen ist also jenes Spektrum von "verwandten" Branchen, dessen Vielfalt nach Ansicht dieser Ansätze Wissens-Spillovers und damit Wachstum generiert.

- *Ansatz 1: Ableitung Branchennähe aus der Branchenklassifikation.* Frenken et al. (2007) schlagen für die Unterscheidung von "verwandten" und "nicht verwandten" Branchen eine Lösung vor, die zwar keine wirkliche theoretische Fundierung vorweisen kann, aber einfach umzusetzen ist und daher von der großen Mehrheit der auf diese Pionieruntersuchung folgenden Arbeiten ebenfalls angewendet wurde. Konkret wird die "Nähe" von Branchen hier aus deren Kennung in der offiziellen Branchenklassifikation (in Europa v.a. NACE, in den USA SIC) abgeleitet. Dabei wird für die einzelnen Branchen eine umso größere "Nähe" bzw. "Verwandtheitsgrad" unterstellt, je mehr Stellen sie in der Codierung der Branchenklassifikation teilen²⁶). Argumentiert wird dies mit der zunehmenden Ähnlichkeit der Produkte (und damit der zur Produktion notwendigen Wissensbasen) bei zunehmender Branchendisaggregation (Van Oort, 2013).

Diese Methodik dominiert die aktuelle empirische Literatur zum Thema und wird daher auch in unserer empirischen Arbeit für Österreich als Standardanwendung zur Identifikation von "verwandten" Branchen eingesetzt werden (Abschnitt 6). Allerdings ist sie in der rezenten Literatur nicht unwidersprochen geblieben (vgl. Ejeremo, 2005; Bishop – Gripaios, 2010; Desrochers – Leppälä, 2011; Boschma et al., 2012; Brachert et al., 2013). Die Kritik setzt dabei vor allem an der mangelnden empirischen Überprüfung der hier zentralen (ex-ante) Annahme der kognitiven Nähe innerhalb gleicher Gruppen (etwa 2-Steller-Abteilungen) der Bran-

²⁶) Jede Branche ist in diesen Klassifikationen durch einen numerischen Code charakterisiert, der aus mehreren Stellen besteht. Dabei bezeichnet der 1-Steller breite Wirtschaftssektoren, der 2-Steller seine Subsektoren, der 3-Steller dessen Subsektoren und so fort.

chenklassifikation an. Tatsächlich lässt diese Annahme die Breite möglicher Bezüge zwischen Branchen bzw. Produkten (etwa über Vorleistungsbeziehungen, die gemeinsame Verwendung von Infrastrukturen, oder auch Ähnlichkeiten im regulativen Rahmen) außer Acht, die Vielfalt möglicher Kanäle für Wissens-Spillovers wird also in einer Abgrenzung nach Branchenklassifikation kaum adäquat abgebildet (Desrochers – Leppälä, 2011). Nicht zuletzt sind auf Basis dieser Abgrenzung "Cluster" verwandter Branchen aus Industrie und Dienstleistungsbereich nicht identifizierbar – ein Manko, das wegen der Bedeutung servo-industrieller Bezüge in modernen ("hybriden") Produktionsformen schwer wiegt.

Vor diesem Hintergrund sind in den letzten Jahren Identifikationsmethoden vorgeschlagen worden, welche diese ad-hoc-Annahme vermeiden und Branchennähe einer tatsächlich empirischen Messung zugänglich machen.

- *Ansatz 2: Ableitung Branchennähe aus der Verwendung ähnlicher Ressourcen:* Vergleichsweise früh wurde versucht, "verwandte" Branchen empirisch über die Ähnlichkeit ihrer Inputstrukturen im Produktionsprozess zu identifizieren. So klassifizieren etwa Fan – Lang (2000) die Branchen nach der Ähnlichkeit der eingesetzten (materiellen) Ressourcen, was datenbedingt allerdings nur auf hohem Aggregationsniveau möglich ist und zudem nur sehr indirekt mit Wissens-Spillovers assoziiert werden kann. Daher verwenden Wixe – Andersson (2013) bzw. Brachert et al. (2013) nach Vorarbeiten von Farjoun (1994) Daten zum Humankapitaleinsatz bzw. zur Ähnlichkeit der Berufsprofile nach Branchen, um "verwandte" Wirtschaftsbereiche abzugrenzen. Damit nehmen sie die Tatsache auf, dass sich Regionen in einer globalen Wirtschaft nicht nur sektoral, sondern auch nach Funktionen spezialisieren (Duranton – Puga, 2005; Fujita – Thisse, 2006). Dies bewirkt einerseits, dass sich spezifische Berufe und Qualifikationen an spezifischen Standorten ballen (Koo, 2005; Markusen – Schrock, 2006). Andererseits hat es aber auch zur Konsequenz, dass gleiche Branchen in unterschiedlichen Regionen unterschiedliche Funktionen in der Wertschöpfungskette ausfüllen, und damit unterschiedliche Qualifikations- und Berufsstrukturen zeigen (Barbour – Markusen, 2007; Currid – Stolarick, 2010). Die Wissensbasis der Beschäftigten kann also in ein und derselben Branche regional recht unterschiedlich sein, womit Vielfalt auf Berufs- bzw. Qualifikationsebene²⁷⁾ für das Wachstum ebenso wichtig sein kann wie Vielfalt auf Branchenebene²⁸⁾.

Allerdings erfordert dieser Ansatz tief disaggregierte Daten zur Berufs- bzw. Qualifikationsstruktur auf (klein-)regionaler Ebene, die für Österreich in einer für unsere Anwendung notwendigen Form nicht zur Verfügung stehen. Ansatz 2 konnte für die Abgrenzung "verwandter" Branchen damit in unserer empirischen Analyse nicht realisiert werden.

²⁷⁾ Dabei bildet die Qualifikation den formalen und theoretischen Background der jeweiligen Branchenbeschäftigten ab, während deren Beruf erkennen lässt, welche Funktionen diese Beschäftigten in der Praxis ausüben, was auf ihre Fertigkeiten abseits formaler Ausbildung schließen lässt (Autor et al., 2003; Bacalod et al., 2009).

²⁸⁾ Tatsächlich kann damit eine hohe "funktionale" Distanz bzw. eine starke funktionale Asymmetrie zwischen den Branchen einer Region wesentliches Hindernis für räumliche Wissens-Spillovers sein (Maggioni – Uberti, 2007; Trippl, 2010; Lundquist – Trippl, 2013).

- *Ansatz 3: Ableitung Branchennähe aus Flow-Daten zwischen den Branchen.* Ähnlich datenaufwändig ist der Versuch, "verwandte" Branchen direkt aus den zwischen Branchen verlaufenden Güter-, Personen- oder Wissensströmen abzuleiten. So identifiziert *Essletzbichler (2013)* Branchennähe aus den sektoralen Vorleistungsströmen in Wertschöpfungsketten, was wegen des geringen Detaillierungsgrades von Input-Output-Tabellen in Österreich hier freilich nur für ein (zu) hohes Aggregationsniveau möglich wäre.

Näher an der direkten Messung von Wissens-Spillovers sind *Neffke - Henning (2013)*, die versuchen, die Branchennähe aus intersektoralen Arbeitsplatzwechsellern und damit aus der für Wissens-Spillovers zentralen Arbeitsmobilität zwischen den Branchen abzuleiten. Dem liegt die Vermutung zugrunde, dass Jobwechsel (innerhalb wie zwischen den Branchen) vorrangig zwischen Jobs mit ähnlichen Skill-Anforderungen stattfinden. Damit kann die für Wissens-Spillovers relevante Branchennähe durch die Beschäftigtenströme zwischen den Branchen approximiert werden. Eine Umsetzung dieses Ansatzes für Österreich wäre denkbar, würde aber eine komplexe Auswertung des vollständigen Individualdatensatzes des Hauptverbandes erfordern. Dies konnte innerhalb des begrenzten zeitlichen und finanziellen Rahmens dieser Studie nicht realisiert werden.

Jedoch wurde die Idee einer Identifikation "naher" Branchen aus intersektoralen Flow-Daten in unserer Analyse für Österreich insofern aufgenommen, als versucht wurde, die kognitive Nähe zwischen Branchen aus dem Kooperationsverhalten bei Patenten (Ko-Patentierungen zwischen Branchen) zu erschließen (Abschnitt 6.6). Allerdings konnte sich unsere Analyse hier datenbedingt nur auf ein hohes Aggregationsniveau stützen, weil eine Umschlüsselung der (nur) nach Technologieklassen verfügbaren Patentinformationen in die Klassifikation der Wirtschaftstätigkeiten (NACE) nur auf der Ebene der 2-Steller-Abteilungen möglich war. Die auf dieser Basis erzielten Ergebnisse erbrachten daher gegenüber der einfachen Abgrenzung nach Branchenklassifikation (Ansatz 1) keinen zusätzlichen Erklärungswert. Sie wurden aber dazu genutzt, um in Abschnitt 7 die Relevanz von Informationen zur Branchennähe für die Identifikation viel versprechender Diversifizierungspfade anhand eines regionalen Beispiels zu illustrieren²⁹⁾.

Grosso modo haben alle diese Flow-Ansätze den Vorteil, bei der Abgrenzung von Branchennähe direkt an jenen Mechanismen anzusetzen, über die Wissen nach bisherigen Erkenntnissen (vgl. Abschnitt 2.1) zwischen Unternehmen und Branchen überspringen kann: Indirekter

²⁹⁾ Prinzipiell scheint ein solcher Ansatz, der in Zusammenhang mit der Analyse von regionalen Wachstumswirkungen von strukturellen Gegebenheiten bisher auch international noch nicht erprobt wurde, freilich viel versprechend, weil gemeinsame Patentanmeldungen (oder Patentzitationen als Alternative) einer direkten Abbildung von Wissensströmen besonders nahe kommen. Das WIFO arbeitet daher an einer Lösung, die eine tief disaggregierte Umschlüsselung von Patentdaten auf die (4-Steller-)Ebene der Wirtschaftsaktivitäten anhand von Zusatzinformationen aus der europaweiten Unternehmensdatenbank AMADEUS erlaubt. Bei Erfolg dieser Arbeiten werden neue Ergebnisse (auch) in Zusammenhang mit unserer Fragestellung möglich sein.

Wissenstransfer über Vorleistungen und Komponenten bei *Essletzbichler (2013)*, direkte Übertragung über Arbeitsmobilität bei *Neffke – Henning (2013)*, bzw. Kooperationen in der Technologieentwicklung bei Analysen auf Basis von Patentdaten. Allerdings erfolgt die Ableitung "naher" Branchen dabei notwendig immer nur auf Basis von Daten zu einem Übertragungsmechanismus, was der Breite möglicher Transmissionskanäle von Wissen wohl nicht vollständig gerecht wird.

- *Ansatz 4: Ableitung Branchennähe über geographische "Co-Occurance"*: Eine gute Alternative stellen daher Ansätze dar, welche Branchennähe bzw. die technologische und kognitive Komplementarität zwischen Branchen (indirekt) aus der Wahrscheinlichkeit erschließen, mit der Branchen am selben Standort lozieren. Dem liegt die Idee zugrunde, dass Produktionen, die verstärkt an gemeinsamen Standorten zu finden sind, offenbar auf ähnliche Wissensbasen und "Capabilities" zurückgreifen, die an diesem (und nur diesem) Standort zu finden sind. Auf dieser Basis errechnen *Neffke – Svensson-Henning (2008)* bzw. *Bryce – Winter (2009)* Maße für die Branchennähe aus der Häufigkeit, mit der zwei Produkte auf disaggregierter (Arbeitsstätten-) Ebene gemeinsam produziert werden. *Porter (2003)* identifiziert in ähnlicher Logik "Cluster" ähnlicher Branchen aus der lokalen Korrelation der Beschäftigten auf tiefer Branchenebene für die USA (gemessen an Lokationsquotienten³⁰) – eine Klassifikation, die *Boschma et al. (2012)* später in einer Analyse zur Wachstumswirkung von "related variety" in Spanien verwenden.

Mögliche Verzerrungen durch irrationale Standortentscheidungen in diesem Ansatz³¹) minimieren letztlich *Boschma et al. (2012, 2013)* mit einer auf *Hidalgo et al. (2007)* zurückgehenden Vorgangsweise auf Basis von Außenhandelsdaten: Hier werden Produkte (bzw. aggregiert Branchen) dann als nahe bzw. verwandt klassifiziert, wenn sie im internationalen Warenhandel stärker als zufällig gemeinsame komparative Vorteile auf Länderebene zeigen. Eine solche Abgrenzung verwandter Branchen konnte auch für unserer Analyse umgesetzt werden (vgl. Abschnitt 6.3), weil zwar die dazu notwendigen Datenarbeiten äußerst aufwändig sind, in anderen Studien des WIFO (*Reinstaller et al., 2012; Reinstaller, 2014; Reinstaller – Schimann, 2014*) aber Vorarbeiten geleistet wurden, auf die unsere Arbeit aufbauen kann.

Damit wird es in unserer Arbeit möglich, Indikatoren zur "related variety" auf Basis der traditionellen Abgrenzung nach Branchenklassifikation (Ansatz 1), aber auch auf empirischer Basis (Ansatz 4) zu bilden, und die Vor- und Nachteile beider Messmethoden vergleichend zu bewerten.

³⁰) "If computer hardware employment is nearly always associated with software employment, this provides strong evidence of locational linkages" (*Porter, 2003, S. 562*)

³¹) Vorteil des Ansatzes ist zweifellos, dass er mit der ex-post-Betrachtung der räumlichen Portfolios von Akteuren auf Mikroebene auf dem kollektiven Wissen vieler individueller Marktteilnehmer aufbaut. Nachteil ist freilich, dass diese Portfolios nicht notwendig rational gebildet wurden. Der Hidalgo-Ansatz entschärft dieses Manko insofern, als er mit seinem Fokus auf Bereiche mit komparativen Vorteilen im Außenhandel nur Produktionen betrachtet, die den "Markttest" bestanden haben und damit ausreichend rational loziert erscheinen.

4.3 Neue empirische Ergebnisse: Vielfalt in verwandten Branchen als Wachstumstreiber?

Insgesamt haben diese neuen Ansätze mit ihrer Betonung von Vielfalt in verwandten Branchen als potentielltem Wachstumsfaktor der einschlägigen Literatur (Abschnitt 3) ohne Zweifel neue Impulse gegeben. Die weitgehend festgefahrene Debatte zu Spezialisierung versus Diversität als Wachstumstreiber wurde damit aufgebrochen.

So können schon Analysen auf Basis einer rein formalen Abgrenzung "verwandter" Branchen über die Branchenklassifikation (Ansatz 1) zeigen, dass nicht allgemeine Branchenvielfalt, sondern nur Vielfalt in verwandten Branchen das Beschäftigungswachstum unterstützt. Erste Evidenz bringen hier *Frenken et al. (2007)* bei, die für die Regionen der Niederlanden positive Einflüsse aus der Vielfalt in verwandten Branchen ("related variety") auf das Beschäftigungswachstum finden, während Proxies für nicht-verwandte Diversität ("unrelated variety"), aber auch für Urbanisierungsvorteile und Spezialisierung statistisch nicht signifikant sind. Dieses Ergebnis wurde in der Folge für mehrere Länder und Zeitperioden bestätigt. So finden auch *Boschma – Iammarino (2009)*³² für Italien, *Boschma et al. (2012)* für Spanien oder *Hartog et al. (2012)* für Finnland auf Basis von Beschäftigungsdaten kaum Evidenz für Wachstumswirkungen aus der Diversität in nicht-verwandten Branchen, aber positive Effekte aus der Vielfalt in verwandten Branchen. Dabei können *Hartog et al. (2012)* Letztere nur für höher technologische Branchen festmachen (vgl. Hypothese 2 in Abschnitt 3.3). Bei Verwendung alternativer Performance-Indikatoren zeigen *Boschma et al. (2012)* positive Effekte aus "related variety" auch für das Wertschöpfungswachstum, während *Frenken et al. (2007)* erwartungsgemäß (Hypothese 1 in Abschnitt 3.3) negative Impulse dieser Variable auf das Produktivitätswachstum finden. Zudem identifizieren sie einen signifikant dämpfenden Einfluss von "unrelated variety" auf die Arbeitslosigkeit, ein Ergebnis, das sie mit Portfolio-Effekten bei konjunkturellen Schwankungen erklären (vgl. Abschnitt 4.1).

Unterschiedlich dürften die Einflüsse (auch) dieser Strukturvariablen letztlich nach Branchen sein (vgl. Hypothese 3 in Abschnitt 3.3). So findet *Bishop (2009)* in einer Analyse für britische Regionen, dass allgemeine Branchenvielfalt keinen signifikanten Effekt auf die Entwicklung der Industrie, aber einen (signifikant) positiven Effekt auf das Wachstum im Dienstleistungsbereich ausübt, während er (kontraintuitiv) negative Koeffizienten für die Vielfalt in verwandten Branchen in beiden Aggregaten errechnet. In einer späteren, stärker disaggregierten Analyse (*Bishop – Gripaos, 2010*) kann er zeigen, dass etwas mehr als die Hälfte der (23) unterschiedenen Branchen von einer Vielfalt in verwandten und/oder nicht-verwandten Branchen profitiert, wobei nicht-verwandte Diversität auf eine größere Zahl von Branchen wachstumssteigernd wirkt und hier vor allem die Marktdienstleistungen positiv (öffentliche Dienstleistungen aber negativ) beeinflusst. Spezialisierung wirkt dagegen auf das Beschäftigungswachstum in

³² *Boschma – Iammarino (2009)* bringen hier insofern eine Neuerung ein, als sie zur Konstruktion der Variety-Maße nicht wie die übrigen Studien auf Beschäftigtendaten, sondern auf Exportdaten rekurrieren. Die Identifikation "verbundener" Branchen erfolgt aber auch hier in traditioneller Form auf Basis der Branchenklassifikation.

der Industrie nach diesen Ergebnissen überwiegend negativ, während es die Arbeitsplatzentwicklung im Dienstleistungsbereich kaum beeinflusst.

Letztlich lassen neueste Analysen unter Verwendung stärker empirischer Messmethoden zur Identifikation "verwandter" Branchen (Ansätze 2 bis 4 in Abschnitt 4.2) vermuten, dass Diese bei der Konstruktion von Indikatoren zur "related variety" vorzuziehen sind bzw. zusätzlichen Erklärungswert besitzen. So finden *Brachert et al.* (2013), dass traditionell auf Basis der Branchenklassifikation (Ansatz 1) gebildete Indikatoren zur Vielfalt in verwandte wie nicht-verwandte Branchen in einer Analyse zum regionalen (Beschäftigungs-)Wachstum in Deutschland keine signifikanten Ergebnisse erbringen. Sehr wohl finden sie aber positive Effekte von Diversität in verwandten (bei Hochqualifizierten) wie nicht-verwandten Branchen (bei "white collar" und "blue collar"-Beschäftigten), wenn sie diese traditionellen Variablen mit Proxies zur funktionalen Spezialisierung interagieren. *Wixe – Anderson* (2013) ergänzen in einer Wachstumsanalyse für schwedische Gemeinden traditionelle Diversitätsmaße aus der Abgrenzung nach Branchenklassifikation (Ansatz 1) um solche zur Vielfalt in Berufen und Qualifikationen (Ansatz 2) und zeigen, dass Letztere zusätzlichen Erklärungswert für das Wachstum besitzen. Konkret bestätigen sie die Ergebnisse von *Frenken et al.* (2007) in Hinblick auf den Einfluss klassischer Diversity-Indikatoren auf Branchenebene (positiver Einfluss auf das Beschäftigungswachstum, negativer Einfluss auf das Produktivitätswachstum), zeigen aber auch, dass eine hohe Diversität in ähnlichen Qualifikationen das Produktivitätswachstum in der Industrie, und eine solche in ähnlichen Berufen jenes im Dienstleistungsbereich signifikant unterstützt. Nicht zuletzt rechnen *Boschma et al.* (2012) Wachstumsregressionen für spanische Regionen alternativ mit traditionellen Diversitätsmaßen nach Branchenklassifikation (Ansatz 1), und solchen auf Basis von *Porters* (2003) empirischer Clusterabgrenzung und einem komplexen "Proximity"-Maß auf Basis von Exportdaten (Ansatz 4). Im Ergebnis können sie zeigen, dass positive Effekte aus der Vielfalt verwandter Branchen auf Basis aller drei Berechnungsarten nachweisbar sind, aber deutlich stärker zu Tage treten, wenn bei der Identifikation verwandter Branchen nicht mit dem traditionellen Branchenklassifikations-Ansatz, sondern mit den genannten empirischen Methoden gearbeitet wird.

Insgesamt sind Erfahrungen mit Diversitätsmaßen, die bei der Identifikation von Branchennähe auf empirische Ansätze zurückgreifen, freilich noch eher selten. Dies gilt namentlich für Ansätze auf Basis von Flow-Daten (Ansatz 2) sowie komplexe "Co-Occurance"-Analysen (Ansatz 4), die auch in unserer empirischen Analyse zum Einsatz kommen werden. Insofern verspricht unsere Arbeit neben Grundlagen für eine evidenzbasierte Ausrichtung der Strukturpolitik in Österreich auch Erkenntnisse darüber, inwieweit solche Ansätze mit Ertrag für regionale Wachstumsanalysen eingesetzt werden können.

4.4 Zusätzliche Hypothesen aus neuen Ansätzen

Insgesamt bieten die genannten Ansätze jedenfalls neue Möglichkeiten, um die Erkenntnisse traditioneller empirischer Analysen zum Zusammenhang von Wirtschaftsstruktur und regionalem Wachstum weiter zu schärfen und zu verbessern. Nicht zuletzt lassen sich aus ihren Ergeb-

nissen aber auch zusätzliche Erwartungen ableiten, welche in Ergänzung des Hypothesen-Sets in Abschnitt 3.3 die Grundlage für unsere empirischen Analysen für Österreich bilden können:

Hypothese 4: Nicht allgemeine Branchenvielfalt, sondern eine Vielfalt in verwandten Branchen fördert das regionale Wachstum in besonderem Maße.

Wissens-Spillovers verlaufen vor allem zwischen "verwandten" bzw. kognitiv "nahen" Branchen, ein Wissenstransfer zwischen sehr unterschiedlichen Branchen ist dagegen wegen inkompatibler Wissensgrundlagen und technologischer Charakteristika der Akteure – und damit der mangelnden Fähigkeit des Empfängers, neues Wissen zu adoptieren – weniger wahrscheinlich. Damit sollten Indikatoren zur "related variety" Kenngrößen zur Diversität der gesamten Wirtschaftsstruktur als Erklärungsfaktoren für Wachstum unter dem Aspekt von Wissensströmen (und damit Innovation) überlegen sein.

Hypothese 5: Diversität in verwandten Branchen löst dynamische Externalitäten aus, Vielfalt in nicht verwandten Branchen kann über einen Portfolio-Effekt wachstumssteigernd wirken.

Allerdings ist dies insofern zu relativieren, als der Indikator für die Vielfalt in verwandten Branchen zwar Vorteile durch Wissens-Spillovers in unterschiedlichen, aber komplementären Branchen erfasst, jener für die ungebundene Vielfalt ("unrelated variety") aber mögliche Vorteile aus einer geringeren Anfälligkeit gegenüber asymmetrischen Schocks abbildet. Damit können beide Variablen empirisch wachstumsfördernd wirken. Der Einfluss von "related variety" auf das Wachstum sollte aber größer sein, weil nur sie dynamische Vorteile aus der Wissensdiffusion generiert. Dämpfende Effekte sollten von "unrelated variety" dagegen wegen ihres risikodämpfenden Charakters auf die Arbeitslosigkeit ausgehen.

Hypothese 6: Empirische Messmethoden zur "Branchennähe" sind den in der Literatur dominierenden (ad-hoc) Festlegungen auf Basis der Branchenklassifikation überlegen

Die Identifikation von "Branchennähe" ist für die Bildung sinnvoller Indikatoren zur Vielfalt in verwandten bzw. nicht-verwandten Branchen zentral. Sie basiert in der Literatur vorwiegend auf einem einfachen (ad-hoc) Ansatz nach Branchenklassifikation, zunehmend werden jedoch auch Abgrenzungsmethoden auf empirischer Basis erprobt. Sie sollten dem traditionellen ad-hoc-Ansatz in Hinblick auf den Differenzierungsgrad und die Signifikanz der damit erzielbaren Ergebnisse überlegen sein.

5. Datenbasis und Schätzansatz

5.1 Verwendete Datenbasis

Empirische Analysen zum Einfluss der Wirtschaftsstruktur auf das Wachstum stellen eine erhebliche datentechnische Herausforderung dar. Die Konstruktion von Indikatoren zur Charakterisierung der Branchenstruktur (Spezialisierung, Diversität, weiterführend "related variety" bzw. "unrelated variety") als hier zentrale Erklärungsvariablen erfordert tief disaggregierte Bran-

cheninformationen für die (klein-)regionale Ebene. Sie stehen im Gros der Sekundärstatistik schon wegen unzureichender Samplegrößen in Befragungsansätzen und/oder Geheimhaltungsbestimmungen bei geringem Zellenbesatz nicht zur Verfügung. In kleinen Ländern kommt hinzu, dass sektorale Informationen auch über die Zeit verfügbar sein sollten, weil bei beschränkter Regionsanzahl reine Querschnittsanalysen wegen einer geringen Anzahl von Freiheitsgraden in der Schätzung keine robusten Ergebnisse liefern. Für aussagekräftige empirische Evidenz müssen hier daher auch Informationen aus dem Längsschnitt genutzt werden. Dies kann zusätzliche Probleme aus Veränderungen im Erhebungsdesign und/oder aus Klassifikationsänderungen auf Branchen- bzw. regionaler Ebene im Zeitablauf aufwerfen.

Diese damit erheblichen Anforderungen an die Datenbasis verhinderten bisher eine nähere empirische Auseinandersetzung mit den Wachstumswirkungen der Wirtschaftsstruktur in Österreich: Daten aus der regionalen Gesamtrechnung sind (nicht nur) in Österreich in Hinblick auf ihren regionalen wie sektoralen (Dis-)Aggregationsgrad für solche Analysen gänzlich unzureichend³³). Sektorale Informationen aus amtlichen Sekundärstatistiken (etwa der Leistungs- und Strukturhebung von Statistik Austria) sind zwar reichhaltiger, liegen aber ebenfalls nur für die Ebene der (35) NUTS-3-Regionen sowie für die 2-Steller-Abteilungen der ÖNACE-Branchenklassifikation vor. Zudem ist ihre Verwendbarkeit bei kleinen Regionen und/oder Branchen durch Geheimhaltungen massiv eingeschränkt. Dieses Problem entfällt bei Daten aus den periodischen Großzählungen (v.a. Arbeitsstättenzählung, Registerzählungen), die allerdings nur für einzelne Stichjahre vorliegen und zudem nur eingeschränkt vergleichbar sind. Dies gilt letztlich auch für Informationen aus dem Individualdatensatz des Hauptverbandes der Sozialversicherungsträger. Zwar ist er als Vollerhebung zu den in Österreich vorfindlichen voll sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnissen regional wie sektoral tief auswertbar. Allerdings ist die regionale Codierung in Hinblick auf den Arbeitsort unterhalb der Bundesländerebene problematisch, vor allem aber leidet die Datenbasis (wie übrigens praktisch alle Datenbasen mit Sektordimension in Österreich) unter der Umstellung der Branchennomenklatur von ÖNACE 2003 auf ÖNACE 2008 im Jahr 2008. Längsschnittdaten weisen damit einen massiven statistischen Strukturbruch in diesem Jahr auf.

Allerdings wurde im Rahmen der Arbeit von AMS und BMASK am Erwerbskarrierenmonitoring durch Codierung der individuellen Sozialversicherungsinformationen in beiden Branchenklassifikationen eine konsistente Rückrechnung der Individualdaten des Hauptverbandes in neuer Branchengliederung bis zur Jahrtausendwende möglich. Die damit verfügbare Datenbasis enthält Informationen zu (allen) unselbständig Beschäftigten³⁴) und wesentlichen Charakteris-

³³) Auf der Ebene der (35) NUTS-3-Regionen liegen hier nur Informationen in einer Untergliederung nach Primärem (ÖNACE A), Sekundärem (ÖNACE B-F) und Tertiärem Sektor (ÖNACE G-T) vor.

³⁴) Im Gegensatz zur HV-Statistik, die auf Beschäftigungsverhältnisse abstellt, wird im Erwerbskarrierenmonitoring jede Person über eine Hierarchie der Erwerbsstadien ihrer dominanten Erwerbsposition zugeordnet. Jede beschäftigte Person in Österreich scheint in unserer Datenbasis damit (auch bei mehreren Beschäftigungsverhältnissen) nur einmal auf. Unterschiede zur HV-Statistik bestehen zudem insofern, als die offiziellen Beschäftigungsdaten des HV 2 bis 3 Wochen nach dem Stichtag eingefroren, die Daten im Erwerbskarrierenmonitor dagegen regelmäßig nachgerechnet werden. Rückwirkende Änderungen sind also in unserer Datenbasis stärker berücksichtigt.

tika ihrer Beschäftigungsverhältnisse in den (615) 4-Steller-Klassen der Branchengliederung 2008. Sie ist für die Jahre 2000 bis 2013 bis zur regionalen Ebene der (90) Arbeitsmarktbezirke³⁵⁾ in Österreich auswertbar. Diese Datenbasis liegt den Indikatoren zur regionalen Wirtschaftsstruktur als zentralen Erklärungsvariablen in unseren Wachstumsregressionen zugrunde, auch das Gros der hier verwendeten regionalen Kontrollvariablen, etwa zur durchschnittlichen Lohnhöhe (gemessen an der Bemessungsgrundlage zur Sozialversicherung), zum regionalen Bildungsniveau (gemessen am Anteil der Geringqualifizierten) bzw. zur sektoralen Ausrichtung der Region (Industrieanteil an den Beschäftigten, Beschäftigtenanteil in WIFO-Branchentypologie nach Skill-Orientierung und Faktoreinsatz) konnten aus dieser Datenquelle gezogen werden.

Nicht zuletzt waren die jährlichen Beschäftigtenstände in diesem Datensatz auch Grundlage für die Errechnung des regionalen Beschäftigungswachstums, welches als zentrale abhängige (zu erklärende) Variable in unseren Schätzungen fungiert. Damit stammen weitgehend alle Daten unserer empirischen Anwendungen aus einer einzigen, in sich konsistenten Vollerhebung, was methodisch als erheblicher Vorteil zu werten ist³⁶⁾.

Allerdings mussten aufgrund der Eigenschaften dieses Datensatzes einige Adaptionen vorgenommen werden, um eine sinnvolle Nutzung seiner Informationen zu garantieren:

- Während in der Datenbasis der Strukturbruch aus der Änderung der Branchengliederung 2008 durch die dargestellte Rückrechnung in neuer Klassifikation vermieden werden konnte, verbleibt ein ebenfalls relevanter statistischer Bruch aus der Zurechnung von Daten über Mitversicherte, die erst 2007 einsetzt. Dies wurde in unserer Analyse insofern berücksichtigt, als die Panelstruktur der Daten in den Schätzungen nur innerhalb der Perioden 2000-2006 bzw. 2007-2013 genutzt wurde.
- Eine regionale Zurechnung von Beamten und ÖBB-Bediensteten in der Datenbasis musste unterbleiben, weil diese Beschäftigten aufgrund bundesweit agierender Versicherungsanstalten regional nicht zugeordnet sind, sodass aus dem Datensatz nicht einmal das Bundesland ihres Arbeitsortes hervorgeht. Sektoral konzentrieren sich solche Beschäftigte stark auf die ÖNACE-(2-Steller-)Abteilungen 84 (Öffentliche Verwaltung), 85 (Erziehung und Unterricht), 86 (Gesundheitswesen), 87 (Heime) und 88 (Sozialwesen), sowie die ÖNACE-(4-Steller-)Klassen 5.310 (Post), 6.411 (Zentralbanken) und 9.002 (Dienstleistungen für darstellende Kunst). Diese Branchen(gruppen) – sie repräsentieren im Ausgangsjahr der Analyse (2000) rund 8% der Beschäftigten – mussten aus unserer Analyse gänzlich ausgeschieden werden.

³⁵⁾ Die Gliederung nach Arbeitsmarktbezirken ist mit jener der (95) politischen Bezirke nicht vollständig deckungsgleich. Sie spiegelt den Zuständigkeitsbereich der regionalen Geschäftsstellen des AMS, der sich entweder aus ganzen Politischen Bezirken bzw. aus Gerichtsbezirken oder nur aus einzelnen Gemeinden zusammensetzt. Kernstädte bilden in einigen Fällen zusammen mit ihren Umlandbezirken einen Arbeitsmarktbezirk. Insgesamt finden sich in Österreich 103 Geschäftsstellen des AMS. Werden die 14 Geschäftsstellen in Wien zu einem Bezirk zusammengefasst, verbleiben insgesamt 90 Arbeitsmarktbezirke.

³⁶⁾ Einzige Ausnahme bilden Daten zur Bevölkerungsdichte sowie zur Erwerbsquote auf Bezirksebene, sie stammen aus Sekundärstatistiken von Statistik Austria.

- Für eine ähnlich große Gruppe von Beschäftigten (2000: 10,2%; 2007: 7,3%) sind im Datensatz zwar Sektorkennung und Bundesland verfügbar, jedoch fehlt die Zuordnung zu einem konkreten Bezirk. Die regionale Aufteilung dieser Beschäftigten innerhalb des jeweiligen Bundeslandes erfolgte in Ermangelung weiterer Informationen branchenweise nach dem Anteil der Beschäftigten einer 4-Steller-Klasse im Bezirk an der Beschäftigung derselben 4-Steller-Klasse im Bundesland. Auf diese Weise konnten die betroffenen Beschäftigteninformationen uneingeschränkt für die Bildung unserer Kenngrößen für abhängige wie unabhängige Variable genutzt werden.
- Letztlich sind für eine marginale Gruppe von Beschäftigten zwar Arbeitsmarktbezirk und ÖNACE-(2-Steller-)Abteilung bekannt, allerdings wurde im Datensatz keine tiefergehende sektorale Zuordnung nach 4-Steller-Klassen (innerhalb der 2-Steller-Abteilung) getroffen. Diese Beschäftigten finden sich in der Datenbasis in einer eigenen Sammelkategorie (Code 0002), die in die Konstruktion der Strukturvariablen nicht einbezogen wurde. Die hier zugeordneten Beschäftigten wurden allerdings bei der Konstruktion des regionalen Beschäftigungswachstums (als abhängiger Variable) berücksichtigt.

In Hinblick auf die regionale Dimension unseres Datensatzes wurden Informationen zu jenen Arbeitsmarktbezirken, welche innerhalb eines politischen Bezirk angesiedelt sind, zusammengefasst. Diese Vorgehensweise reduzierte zwar die Zahl der Beobachtungen im Querschnitt (von 90 auf 81), was einen Verlust von Freiheitsgraden in der Schätzung bedeutete. Sie schien aber notwendig, um auch Informationen aus Datenbasen in einer Gliederung nach Politischen Bezirken verwenden zu können. Vor allem aber war sie unabdingbar, um in der Schätzung Methoden der räumlichen Ökonometrie anwenden zu können, weil eine dafür notwendige Distanzmatrix zwischen den betrachteten Regionen nur für die Ebene der politischen Bezirke, nicht aber für Arbeitsmarktbezirke zur Verfügung stand³⁷⁾.

Mit der regionalen Gliederung nach (35) NUTS-3-Regionen ist die Gliederung nach (zusammengefassten) Arbeitsmarktbezirken nicht verknüpfbar, weil deren Gebietsgrenzen in vielen Fällen Bezirksgrenzen durchschneiden. Dies verhinderte letztlich den Einsatz von Kenngrößen zur Veränderung von Bruttowertschöpfung oder Produktivität als alternative Maße für die unabhängige Variable in unseren Wachstumsanalysen: Werte dazu stellt nur die regionale Gesamtrechnung bereit, welche die NUTS-3-Ebene als tiefste regionale Gliederungsebene verwendet.

5.2 Methodische Grundlagen der Analyse 1: Messung von Branchenvielfalt

Indikatoren zur Wirtschaftsstruktur setzen notwendig an der Verteilung der wirtschaftlichen Aktivität über die Branchen an. Für die Messung von Branchenvielfalt (Diversität) haben sich

³⁷⁾ Konkrete Verwendung fand hier letztlich eine binäre, reihenstandardisierte Nachbarschaftsmatrix für die Politischen Bezirke in Österreich.

dabei in der Literatur wegen ihrer günstigen statistischen Eigenschaften³⁸⁾ statistische Entropiemaße durchgesetzt (vgl. etwa *Theil, 1972; Jacquemin – Berry, 1979; Attaran, 1986*). Konkret verwenden wir hier den Shannon-Index (Shannon, 1948), der als negative Summe einer branchenweisen Multiplikation von Beschäftigtenanteilen und dem natürlichen Logarithmus dieser Beschäftigtenanteile über die Branchen definiert ist. Er ist für unsere Anwendung überlegen, weil er es erlaubt, die Diversität in der Beschäftigtenstruktur konsistent in eine solche innerhalb und zwischen Branchengruppen zu zerlegen ("decomposability"). Damit wird es möglich, Indikatoren für die Vielfalt in kognitiv nahen, "verwandten" Branchen ("related variety") einerseits, und in "nicht-verwandten" Branchen ("unrelated variety") andererseits zu bilden, wobei beide Maße (als gewichtete Summe) zur gesamten Diversität in der Wirtschaftsstruktur aggregierbar sind.

5.2.1 Traditionelle Messung von Branchenvielfalt

Wie in der Literatur üblich, verwenden wir für die Identifikation von "Branchennähe" zum Einen den (einfachen) Ansatz von *Frenken et al. (2007)*, der – wie in Abschnitt 4.2 (Ansatz 1) näher ausgeführt – weitgehend ad hoc eine kognitive Nähe zwischen den Teilbranchen einer (übergeordneten) Branchengruppe in der Branchenklassifikation unterstellt, während er zwischen den (übergeordneten) Branchengruppen der Klassifikation keine "Verwandtheit" annimmt. Angewandt auf die in Österreich gültige Klassifikation der Wirtschaftsaktivitäten (ÖNACE) bedeutet dies, dass "verwandte Branchenvielfalt" ("Related Variety"; RV) als Diversität innerhalb der Branchengruppen (also als Diversität der ÖNACE-4-Steller-Klasse innerhalb der jeweiligen 2-Steller-Abteilung) gemessen werden kann. Dagegen ist "nicht-verwandte Branchenvielfalt" ("Unrelated Variety"; UV) als Diversität zwischen den Branchengruppen (ÖNACE-2-Steller-Abteilung) zu sehen. Dabei ist wesentlich, dass jede disaggregierte ÖNACE-4-Steller-Klasse einer (und nur einer) spezifischen 2-Steller-Abteilung zuzuordnen ist.³⁹⁾

In dieser Logik misst *Unrelated Variety (UV)* die Beschäftigungsverteilung zwischen 2-Steller-Abteilungen als

$$UV = -\sum_{g=1}^G E_g \ln E_g \quad \text{bzw.} \quad UV = \sum_{g=1}^G E_g \ln \frac{1}{E_g},$$

wobei g der Index der 2-Steller-Abteilungen von 1 bis G und E_g der Beschäftigungsanteil der 2-Steller-Abteilung g an der Gesamtbeschäftigung eines Bezirks ist. Die Spannweite von UV beträgt 0 bis $\ln G$, wobei $UV=0$ ist, wenn sich alle Beschäftigten einer Region auf eine einzige 2-Steller-Abteilung k ($E_k=1$, alle anderen Branchen $E_g=0$, wobei $g \neq k$) konzentrieren, und $UV=\ln G$ beträgt, wenn eine Gleichverteilung der Beschäftigung über alle 2-Steller-Abteilungen hinweg besteht ($E_g = 1/G, \forall g$).

³⁸⁾ Für einen umfassenden Überblick über die Eigenschaften "guter" Strukturindikatoren und eine Bewertung der in der Literatur verwendeten Indikatoren auf dieser Basis vgl. etwa *Palan (2010)*.

³⁹⁾ Beispielsweise gehören zur ÖNACE-2-Steller-Branche Herstellung von Kraftwagen und -teilen (29) die ÖNACE-4-Steller Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren (29.10), Herstellung von Karosserien, Aufbauen und Anhängern (29.20), Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände (29.31) und Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen (29.32).

Related Variety (RV) misst dagegen die Beschäftigungsverteilung zwischen den 4-Steller-Bran-chen(klassen) innerhalb der 2-Steller-Bran-chen(abteilungen) in zwei Schritten:

Zunächst wird die Diversität innerhalb jeder 2-Steller-Abteilung in der Form

$$H_g = -\sum_{i=1}^I E_{ig} \ln E_{ig} \quad \text{bzw.} \quad H_g = \sum_{i=1}^I E_{ig} \ln \frac{1}{E_{ig}},$$

errechnet. Dabei entspricht E_{ig} dem Beschäftigungsanteil einer 4-Steller-Klasse i ($i=1 \dots I$) innerhalb der 2-Steller-Abteilung g , welcher die 4-Steller-Klasse angehört. Verwandte Branchenvielfalt wird also innerhalb (und nicht zwischen) den 2-Steller-Abteilungen gemessen. Ein Wert von null bedeutet, dass alle Beschäftigten innerhalb einer 2-Steller-Abteilung in nur einer (der gleichen) 4-Steller-Klasse beschäftigt sind. In einem zweiten Schritt wird die Information über die Diversität innerhalb jeder 2-Steller-Abteilung (H_g) mit der relativen Größe der jeweiligen 2-Steller-Abteilung g (E_g) gewichtet. Die Summe über alle G Branchengruppen ergibt schließlich das Maß für die verwandte Branchenvielfalt (*Related Variety; RV*) in einem Bezirk insgesamt:

$$RV = \sum_{g=1}^G E_g H_g$$

Die beiden Maße UV und RV entsprechen dabei einer Dekomposition der gesamten Beschäftigungsdiversität (*Variety (V)*) in einer Region, sodass diese der Summe aus der 2-Steller Entropie (UV) und der gewichteten Summe der 4-Steller Entropie (RV) innerhalb jeder 2-Steller-Abteilung entspricht. Damit kann die gesamte Branchenvielfalt (*Variety; V*) als Entropie über die tiefste Ebene (4-Steller-Klasse) gerechnet werden:

$$V = UV + RV \quad \text{bzw.} \quad V = -\sum_{j=1}^J E_j \ln E_j \quad \text{bzw.} \quad V = \sum_{j=1}^J E_j \ln \frac{1}{E_j},$$

wobei E_j (mit $j=1 \dots J$) hier den Beschäftigungsanteil der 4-Steller-Klasse j an der Gesamtbeschäftigung über alle J 4-Steller-Klassen hinweg abbildet.

5.2.2 Empirische Messung von Branchenvielfalt

Aufgrund der in Abschnitt 4.2 beschriebenen Schwächen und Grenzen dieser Methodik zur Abgrenzung "verwandter" und "nicht-verwandter" Branchen, welche die empirische Literatur zum Thema dominiert, greifen wir in unserer Analyse auch auf alternative Messkonzepte auf Basis empirischer Daten zurück. Konkret verwenden wir dabei einen Ansatz, den *Boschma et al.* (2012) zur Ableitung von "Branchennähe" auf Basis von Außenhandelsdaten vorgeschlagen haben (Abschnitt 4.2; Ansatz 3). Er verwendet einen Proximity-Indikator von *Hidalgo et al.* (2007), der vor allem in Zusammenhang mit der Analyse von Güterräumen entwickelt wurde. Die Idee ist dabei, dass sich zwei Produkte jeweils "nahe" sind (bzw. zu ihrer Produktion ähnliche "Capabilities" benötigt werden), wenn die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass Länder, die in einem der beiden Produkte komparative Vorteile (vgl. *Balassa, 1965*) aufweisen, komparative Vorteile auch im anderen Produkt besitzen. Dabei wird ein sogenannter Produktraum aufgebaut, der die technologische oder factorspezifische Nähe eines jeden Produktpaares zueinander abbildet.

Sind i und j (Export-)Produkte, so misst Variable φ_{ijt} dabei die (minimale) paarweise bedingte Wahrscheinlichkeit, dass ein Land einen offenbaren komparativen Vorteil (revealed comparative advantage, RCA) in Produkt j besitzt, wenn es einen solchen komparativen Vorteil in Produkt i aufweist.

$$\varphi_{ijt} = \min[P(RCAx_{i,t}|RCAx_{j,t}), P(RCAx_{j,t}|RCAx_{i,t})]$$

Je größer die (bedingte) Wahrscheinlichkeit ist, dass beide Produkte von einem Land jeweils mit komparativem Vorteil exportiert werden, umso näher sind sich die beiden Produkte. Dieses Konzept liegt auch der Identifikation "naher" Branchen in unserer empirischen Analyse zugrunde, wobei die konkreten Berechnungen auf disaggregierten Exportdaten für 232 Länder aus der Comtrade-Datenbank der UNCTAD beruhen⁴⁰). Ein Nachteil dieses Ansatzes auf Basis von Daten aus dem (Waren-)Außenhandel liegt freilich darin, dass (international) handelbare Aktivitäten nur einen Teil der Gesamtwirtschaft ausmachen. Für den Dienstleistungsbereich liegen damit keine ausreichenden Berechnungsgrundlagen vor, sodass der Proximity-Ansatz in unserer Analyse nur zur Identifikation von Branchennähe im sekundären Sektor verwendet werden konnte.

Konkret wurden Proximity Maße für die Jahre 2000 und 2007 (als jeweilige Ausgangsjahre der Panel-Schätzungen) für die 5.109 Produkte der 6-Steller-Ebene der HS-Klassifikation (Harmonisiertes System zur Bezeichnung und Codierung von Waren) der Außenhandelsstatistik in den genannten Studien von *Reinstaller et al.*, 2012; *Reinstaller*, 2014; *Reinstaller – Schimann*, 2014 berechnet⁴¹). Sie mussten für unsere Anwendung auf die statistische Güterklassifikation der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (Classification of Products by Activity - CPA) übertragen werden, welche (allein) mit der ÖNACE-Klassifikation nach Wirtschaftstätigkeiten (Branchen) kompatibel ist. Da regionale Beschäftigungsdaten in ÖNACE-Klassifikation nur bis zur Ebene der 4-Steller-Klassen vorliegen, wurde für alle 6-Steller innerhalb einer 4-Steller-Klasse der arithmetische Durchschnitt der Proximity-Werte gebildet. Die so ermittelten Proximity-Indizes auf 4-Steller-Klassen-Ebene zeigen eine eingipfelige Verteilung mit einem Mittelwert von 0,161 und einem Median von 0,166. Im Zuge der Analyse wurden in Einklang mit der internationalen Literatur zwei ÖNACE-4-Steller-Klassen dann als "verwandt" (related) angenommen, wenn deren Proximity $\varphi_{ijt} \geq 0,25$ war. Dies war für rund 9% der 4-Steller-Klassenpaare der Fall.⁴²)

Anders als bei der oben dargestellten Errechnung der Branchennähe nach Branchenklassifikation (Ansatz 1) können in diesem Ansatz Branchen zu mehreren Sets von "nahen" Branchen ("Related Variety Sets") gehören. Für jede 4-Steller-Klasse i ist das Related Variety Set (S_i) definiert als die Menge aller weiteren 4-Steller-Klassen, die zu Branche i eine Nähe von $\varphi_{ijt} \geq 0,25$

⁴⁰) Eine vertiefte Darstellung des Ansatzes und der verwendeten Datengrundlage findet sich in *Reinstaller et al.* (2012) bzw. *Reinstaller* (2014).

⁴¹) Die Autoren danken Andreas Reinstaller für die Zurverfügungstellung der hier entstandenen Datenbasis.

⁴²) Alternativ wurden auch Schwellenwerte von 0,2 und 0,225 getestet. Der Erklärungsbeitrag der Proximity-Variablen im statistischen Modell erwies sich jedoch bei 0,25 als am höchsten.

aufweisen (und damit "related" sind). Berechnet wird in weiterer Folge wiederum der Anteil der 4-Steller-Klasse an der Gesamtbeschäftigung des sekundären Sektors eines Bezirks (E_{ig}) und der Beschäftigungsanteil des Related Variety Sets S_r an der Gesamtbeschäftigung des sekundären Sektors (P_r). Mit diesen Anteilen kann zunächst die Entropie innerhalb eines Related Variety Sets (H_r) in der Form

$$H_r = \sum_{i \in S_r} \frac{p_i}{P_r} \ln \left(\frac{1}{p_i/P_r} \right),$$

berechnet werden. Auf dieser Basis ergibt sich das Maß für die Proximity-basierte Related Variety (PRV) aus der mit den Beschäftigungsanteilen gewichteten Entropie aller Related Variety Sets:

$$PRV = \sum_{r=1}^R P_r H_r.$$

Das Maß für die Proximity-basierte Unrelated Variety (PUV) wird analog dazu berechnet, wobei für jede ÖNACE-4-Steller-Klasse i ein Set an nicht nahen Sektoren definiert wird, das aus allen ÖNACE-4-Steller-Klassen besteht, für welche das Proximity-Maß in Bezug auf i unter dem gewählten Schwellenwert ($\varphi_{ijt} < 0,25$) liegt. Das allgemeine Maß für Diversität kann wiederum als Entropie auf Basis der 4-Steller-Klassen-Ebene berechnet werden. Es ist auch hier gleich der gewichteten Summe aus verwandter (related) und nicht-verwandter (unrelated) Branchenvielfalt.

Die Möglichkeit überlappender Related Variety Sets macht diesen Indikator reichhaltiger, da er neben Informationen zur (kognitiven) "Nähe" einer Branche zu anderen Branchen auch solche über die "Zentralität" einer Branche im gesamten Produktraum bietet. Dies kann insofern von Relevanz sein, als eine Spezialisierung in einer Branche, welche zu vielen anderen Branchen technologisch "nahe" liegt, für die Entwicklung der Gesamtwirtschaft eine andere Rolle spielen kann, als es für eine Spezialisierung in einer technologisch vergleichsweise isolierten Branche zu erwarten wäre.

5.3 Methodische Grundlagen der Analyse 2: Ökonometrische Spezifikation

Der Einfluss der im vorigen Abschnitt dargestellten Diversitätsmaße auf die regionale Beschäftigungsentwicklung wird für die 81 (teils zusammengefassten) Arbeitsmarktbezirke und zwei Subperioden (2000-2006, 2007-2013) ökonometrisch mittels Kleinstquadratschätzer ermittelt. Dabei kann das zugrundeliegende Schätzmodell wie folgt abgebildet werden:

$$y = B\alpha + X\beta + WX\gamma + \delta T + u,$$

wobei y den Vektor der durchschnittlichen jährlichen Beschäftigungsveränderungen in den jeweiligen Subperioden in den Bezirken bildet. Matrix B beinhaltet Dummy Variablen für die einzelnen Bezirke, Matrix X enthält die gewählten Diversitätsmaße sowie weitere, unten beschriebene Kontrollvariablen. Alle Variablen in X weisen die Werte für die jeweiligen

Anfangsjahre (2000, 2007) der beiden Subperioden aus.⁴³⁾ WX bildet eine Matrix mit den räumlich verzögerten, durchschnittlichen Werten für X in den jeweils angrenzenden Bezirken. Auf diese Weise wird um eventuelle räumliche Spillover Effekte kontrolliert, die von den Werten der erklärenden Variablen in benachbarten Bezirken ausgehen können.⁴⁴⁾ T ist eine Dummy – Variable, die für Beobachtungen der Periode 2000-2006 den Wert 0 und für Beobachtungen der Periode 2007-2013 den Wert 1 annimmt. α ist der Vektor, der die regionsspezifischen (fixen) Effekte der Beschäftigungsdynamik schätzt, β und γ bezeichnen Vektoren mit den Koeffizienten für die eigenen und räumlich verzögerten Diversitätsmaße sowie weitere Kontrollvariable, und δ ist ein Skalar für den Zeit-fixen-Effekt, der generelle, regionsunabhängige Tendenzen der Beschäftigungsdynamik in den beiden Subperioden abbildet. u bildet letztlich den Vektor der Störgrößen, die sowohl Heteroskedastizität als auch bezirksspezifische Strukturen aufweisen können, und daher zur Ermittlung der Signifikanz der geschätzten Parameter auf Ebene der Bezirke geclustert werden. Durch den Einschluss von Bezirks-fixen Effekten werden eine Reihe von regionsspezifischen Entwicklungen aufgefangen, die durch die Kontrollvariablen nicht ausreichend abgebildet werden können. Dies verhindert Verzerrungen, die ohne Berücksichtigung von Bezirks-fixen Effekten in der Schätzung des Einflusses der erklärenden Variablen auftreten würden. Nachteil dieser Spezifikation ist allerdings, dass durch die Berücksichtigung Bezirks-fixer Effekte die Parameter in β nur noch Veränderungen zwischen den beiden Subperioden innerhalb der Bezirke erklären, die Schätzung nutzt also ausschließlich Informationen aus dem Längsschnitt des Datenraums.

Als erklärende Variable werden neben den in Abschnitt 5.1 beschriebenen Diversitätsmaßen eine Reihe von weiteren Variablen verwendet, um Unterschiede im regionalen Beschäftigungswachstum erklären zu können. Im Folgenden werden sie kurz dargelegt.

- *Spezialisierung*: Wie in Abschnitt 3.1 beschrieben, gehen traditionelle Ansätze der Agglomerationstheorie (Marshall, 1890 [1994]) davon aus, dass Wissens-Spillovers vor allem innerhalb der Branchen entlang enger technologischer Bahnen verlaufen. Um zu testen, ob Spezialisierung in Form von Agglomerationsvorteilen innerhalb der Branchen (Lokalisationseffekten) das Beschäftigungswachstum beeinflusst, wird als erklärende Variable – u. a. einer Arbeit von Van Oort et al. (2013) folgend – die Summe der mit den jeweiligen Beschäftigungsanteilen innerhalb eines Bezirks gewichteten Lokations-

⁴³⁾ Ein kurzes Panel aus zwei Sub-Perioden, welches die durchschnittliche jährliche Beschäftigungsveränderung während der jeweiligen Subperioden auf eine Reihe von erklärenden Variablen zum Ausgangszeitpunkt der jeweiligen Perioden schätzt, reduziert das Problem möglicher Endogenität vieler der verwendeten Kontrollvariablen, das bei voller Ausnutzung der Panelstruktur (Regression der jährlichen Veränderungsrate der einzelnen Jahre auf die erklärenden Variablen zum selben Zeitpunkt) entstehen würde. Als Beispiel: Die sektorale Diversität im Jahr 2001 kann einen Einfluss auf die Beschäftigungsentwicklung des Zeitraums 2001 bis 2006 haben, während es eher unwahrscheinlich erscheint, dass die Beschäftigungsentwicklung dieses Zeitraums einen Einfluss auf die Diversität im Jahr 2001 hat. Die Beschäftigungsveränderung zwischen 2001 und 2002 kann jedoch eher das Niveau der sektoralen Diversität 2001 oder die Veränderung derselben im gleichen Zeitraum (2001-2002) beeinflussen.

⁴⁴⁾ Aufgrund der wachsenden Kritik an räumlich autoregressiven Modellen (Pinkse – Slade, 2010; Gibbons – Overman, 2012; McMillen, 2012) wird auf die Inklusion einer räumlich verzögerten abhängigen Variablen und/oder räumlich verzögerten Störtermen verzichtet.

quotienten der einzelnen ÖNACE-2-Steller-Abteilungen als Index für die Spezialisierung bzw. intra-sektorale Agglomerationsvorteile in alle Schätzungen einbezogen.

- *Erwerbsquote*: Die Berücksichtigung der Erwerbsquote kontrolliert für mögliche (beschäftigungsrelevante) Aufholprozesse in der Erwerbsbeteiligung auf regionaler Ebene. Ihr Koeffizient misst also jene Beschäftigungseffekte, die sich daraus erheben (können), dass die Arbeitsmarktpartizipation in Regionen mit niedriger Erwerbsquote rascher zunimmt als in Solchen mit bereits hoher Erwerbsbeteiligung.
- *Lohnhöhe*: Die durchschnittliche Bemessungsgrundlage zur Sozialversicherung auf Basis der Daten des Erwerbskarrierenmonitoring wird als Kontrollvariable für allgemeine regionale Konvergenzprozesse in der österreichischen Raumstruktur einbezogen. Erwartet wird, dass die Beschäftigung in Regionen mit – gegeben ihrer Wirtschaftsstruktur – niedrigem ökonomischen Entwicklungsstand (und damit geringem Lohnniveau) tendenziell schneller wächst, als in Regionen mit höherem Lohnniveau⁴⁵).
- *Bevölkerungsdichte*: Mithilfe dieser Variablen wird für allgemeine Effekte aus der räumlichen Ballung von Bevölkerung bzw. ökonomischen Akteuren kontrolliert. Sie bildet damit Agglomerationseffekte ab, die nicht mit der Branchenstruktur in Zusammenhang stehen und in der einschlägigen Literatur meist als Urbanisationsvor- bzw. -nachteile diskutiert werden.
- *Beschäftigungsanteil im sekundären Sektor*: Diese Variable kontrolliert für Einflüsse auf die Beschäftigungsentwicklung, welche auf unterschiedliche strukturelle Schwerpunkte (Industrie, Dienstleistungen) in den Arbeitsmarktbezirken zurückzuführen sind.
- *Bildungsniveau und Skill-Intensitäten*: Der Anteil der gering qualifizierten Beschäftigten (maximal Pflichtschulabschluss) misst ebenso wie der Beschäftigungsanteil in jenen ÖNACE-3-Steller-Gruppen, die gemäß WIFO-Branchenklassifikation (Peneder, 1999, 2001; Mayerhofer – Palme, 2001) in der Produktion verstärkt Personen mit hohem Ausbildungsniveau ("white collar" und "high-skill") beschäftigen, unterschiedliche Aspekte des Einflusses von Humankapital auf die regionale Beschäftigungsdynamik. Dabei geht die Skill-Intensität getrennt für sekundären bzw. tertiären Sektor in die Betrachtung ein, um potentielle Unterschiede in den Einflüssen in Sachgütererzeugung und Dienstleistungsbereich offen zu legen.
- *Faktorintensität*: Der Beschäftigtenanteil in kapitalintensiven ÖNACE-3-Steller-Gruppen basiert ebenfalls auf Branchentypologien des WIFO (Peneder, 1999, 2001; Mayerhofer – Palme, 2001). Er bildet den Einfluss unterschiedlicher Kapital- und damit Arbeitsintensitäten in der Wirtschaftsstruktur der jeweiligen Bezirke ab und geht ebenfalls für sekundären und tertiären Sektor getrennt in die Schätzung ein.

⁴⁵) Eine derartige Kontrollvariable schien notwendig, weil sich der Konvergenzterm in ökonometrischen Wachstumsmodellen – beginnend mit Barro (1991) bzw. Barro – Sala-i-Martin (1991) – immer wieder als zentrale (und robuste) Erklärungsvariable für Wachstumsunterschiede erwiesen hat. Üblicherweise wird diese Konvergenz durch die Berücksichtigung des BIP/Kopf im Ausgangsjahr abgebildet, wozu für die Ebene der österreichischen Arbeitsmarktbezirke allerdings keine Informationen vorliegen. Die hier verwendete Lohnhöhe kann als beste verfügbare Approximation für diese Variable gelten.

Für eine bessere Skalierung bzw. um die Interpretation der Schätzergebnisse zu erleichtern, wurden die Strukturvariablen sowie alle erklärenden Variablen, die keine Quoten bzw. Anteile abbilden, in logarithmierter Form in die Schätzung einbezogen. Die Werte der Schätzkoeffizienten sind damit quantitativ direkt interpretierbar: Sie zeigen die durchschnittliche jährliche Veränderung der Beschäftigung in Prozentpunkten an, die sich aus einem 1% höheren Niveau des Wertes der entsprechenden Variablen zu Beginn der jeweiligen Subperiode ergibt. Dagegen geben die Koeffizienten der (nicht logarithmierten) Variablen, die Quoten bzw. Anteile bezeichnen, über die durchschnittliche jährliche Beschäftigungsveränderung in Prozentpunkten Auskunft, die mit einer Veränderung des Wertes der erklärenden Variablen in der Ausgangsperiode um einen Prozentpunkt verbunden ist.

6. Schätzergebnisse

6.1 Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstum in der Gesamtwirtschaft

Zunächst wird der Einfluss von Diversität und Spezialisierung, sowie der weiteren Kontrollvariablen auf die Beschäftigungsentwicklung der 81 Analysebezirke über alle Marktsektoren hinweg auf Basis von Strukturvariablen nach Branchenklassifikation (Ansatz 1) untersucht (Übersicht 1). Spezifikationen (1) und (2) testen dabei den Einfluss von Branchenvielfalt (Diversität) gegenüber jenem von Spezialisierung. Hier wird deutlich, dass eine höhere allgemeine Branchenvielfalt (Variety; *V*) mit einem signifikant höheren Beschäftigungswachstum verbunden ist, während eine höhere sektorale Spezialisierung keinen signifikanten Erklärungsbeitrag für Unterschiede im regionalen Beschäftigungswachstum liefert. Wird bei der Branchenvielfalt in Related (*RV*) und Unrelated (*UV*) Variety unterschieden, zeigt sich für Letztere ein hoch signifikanter positiver Beitrag zum Beschäftigungswachstum. Dieser Beitrag bleibt auch bei Berücksichtigung von weiteren Kontrollvariablen – Spezifikationen (3) und (4) – sowie deren räumlich verzögerten Werten ("Spatial Lags"; Spezifikationen (5) und (6)) signifikant. Der Einfluss von verwandter Branchenvielfalt (related variety; *RV*) auf die regionale Beschäftigung ist ebenfalls in allen Spezifikationen positiv und signifikant. Die Größenordnung der Koeffizienten und ihr Signifikanzniveau sind allerdings geringer als bei nicht-verwandter Vielfalt (*UV*), was mit den theoretischen Erwartungen in Abschnitt 4.4 (Hypothese 4 bzw. 5) nur bedingt in Einklang steht und daher weiterer Erklärung bedarf. Hingegen entspricht es durchaus den theoretischen Erwartungen (Abschnitt 3.4, Hypothese 1), dass der Koeffizient der sektoralen Spezialisierung in allen Spezifikationen für die Gesamtwirtschaft insignifikant bleibt. Eine Konzentration der regionalen Wirtschaftsaktivität auf wenige Branchen ist also offenbar zumindest in einer Betrachtung der gesamten Wirtschaft für das Beschäftigungswachstum nicht förderlich.

Von den übrigen Kontrollvariablen gehen signifikante Erklärungsbeiträge zur Variation der regionalen Beschäftigungsdynamik von Unterschieden in der Ausrichtung auf die (großen) Wirtschaftsbereiche aus. So ist ein höherer Anteil des sekundären Sektors im Ausgangsjahr mit

einem höheren Beschäftigungswachstum danach verbunden. Industrieorientierte Regionen waren also in den 2000er Jahren durch eine stärkere Beschäftigungsdynamik geprägt als andere Regionen, was mit der langen (durch den Boom der Weltwirtschaft und damit den Warenexport bestimmten) Hochkonjunkturphase von 2003-2008 in Zusammenhang stehen dürfte. Zudem könnte es auch die in der Beobachtungsperiode eher gedämpften Arbeitsplatzzuwächse in den (meist stark tertiärisierten) Kernstädten widerspiegeln – ein Effekt, der durch die (ebenfalls insignifikante) Bevölkerungsdichte als Kontrollvariable nur unzureichend aufgefangen wird.⁴⁶⁾ Negativ auf das Beschäftigungswachstum wirkt der Anteil der Geringqualifizierten an der Beschäftigung eines Bezirks. Der Einfluss dieses Bildungsindikators ist jedoch höchstens auf 90%-Niveau signifikant. Selbiges gilt auch für den Einfluss der Lohnhöhe (als Proxy für das ökonomische Entwicklungsniveau). Von den Kontrollvariablen zu Unterschieden in der Faktor- und Skill-Intensität der regionalen Wirtschaftsstrukturen erweist sich lediglich der Anteil an High-Skill dominierten Branchen an der Beschäftigung im sekundären Sektor in Spezifikation (6) (auf schwachem Niveau) signifikant. Gänzlich insignifikant bleiben die Erwerbsquote sowie die Bevölkerungsdichte, Evidenz für den Einfluss von regionalen Aufholprozessen in der Erwerbsbeteiligung auf das Beschäftigungswachstum findet sich also ebenso wenig wie Belege für signifikante (allgemeine) Ballungsvor- oder -nachteile aus der Siedlungsstruktur.

Der Erklärungswert des Modells gemessen am Bestimmtheitsmaß (R^2) erhöht sich deutlich, wenn die erklärenden Variablen auch räumlich verzögert in die Schätzung einfließen (Spezifikationen (5) und (6)). Dies unterstreicht die Bedeutung der Berücksichtigung vieldimensionaler räumlicher Spillover Effekte zur Erklärung der aggregierten Beschäftigungsdynamik auf kleinräumiger Ebene. Ausmaß und statistische (ln)Signifikanz aller Schätzkoeffizienten, die für das vorliegende Forschungsvorhaben von Interesse sind, bleiben durch ihre Berücksichtigung weitgehend unbeeinflusst.

⁴⁶⁾ Für diese These spricht auch, dass der Effekt des Anteils des sekundären Sektors insignifikant wird, wenn ein Interaktionsterm aus dieser Variablen und der Bevölkerungsdichte zusätzlich ins Modell aufgenommen wird. In diesem Fall sind alle drei genannten Variablen insignifikant.

Übersicht 1: Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums in der Gesamtwirtschaft

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variety (V)	0,3170*** (0,1120)					
Related Variety (RV)		0,0700* (0,0375)	0,0670** (0,0289)	0,0644** (0,0304)	0,0613** (0,0267)	0,0631** (0,0278)
Unrelated Variety (UV)		0,2610*** (0,0962)	0,2580*** (0,0863)	0,2410*** (0,0833)	0,2700*** (0,0853)	0,2270*** (0,0762)
Spezialisierung	0,0049 (0,0030)	0,0045 (0,0034)	0,0025 (0,0044)	0,0025 (0,0040)	0,0015 (0,0042)	0,0024 (0,0034)
Erwerbsquote			-0,0412 (0,0821)	-0,0409 (0,0812)	-0,0438 (0,0767)	-0,0620 (0,0756)
Lohnhöhe			-0,0634 (0,0566)	-0,0630 (0,0569)	-0,0885* (0,0464)	-0,1010** (0,0465)
Bevölkerungsdichte			-0,0051 (0,0574)	-0,0023 (0,0542)	0,0644 (0,0631)	0,0618 (0,0675)
Beschäftigungsanteil Sekundärer Sektor			0,0930*** (0,0330)	0,0882*** (0,0323)	0,0708** (0,0330)	0,0764** (0,0335)
Anteil Beschäftigter mit höchstens Pflichtschulabschluss			-0,1450 (0,0892)	-0,1500 (0,0913)	-0,2490* (0,1330)	-0,2590* (0,1340)
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor			-0,0273 (0,0184)		0,0047 (0,0215)	
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor			-0,0658 (0,0431)		-0,0721 (0,0448)	
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor				-0,0369* (0,0220)		-0,0501** (0,0245)
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor				-0,0762 (0,1030)		-0,0623 (0,1010)
Regions-fixe Effekte	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Zeitperioden-fixer Effekt	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Räumlich verzögerte erklärende Variablen	nein	nein	nein	nein	ja	ja
Beobachtungen	162	162	162	162	162	162
R ²	0,267	0,270	0,398	0,404	0,547	0,576
Adj. R ²	0,253	0,251	0,354	0,361	0,479	0,513

Q: WIFO-Berechnungen. Werte in Klammern geben die Standardabweichung an, *** ... 99%, ** ... 95%, * ... 90% Signifikanzniveau. Störgrößen nach Bezirken geclustert.

6.2 Determinanten des regionales Beschäftigungswachstum im Tertiärbereich

Wie in Abschnitt 3.3 dargelegt, dürften Wachstumswirkungen aus der Wirtschaftsstruktur in unterschiedlichen Produktzyklusphasen verschieden sein, was auch Unterschiede nach Branchen(gruppen) erwarten lässt. In einer empirischen Analyse allein für die Gesamtwirtschaft kommen solche Unterschiede nicht zum Ausdruck. Vor diesem Hintergrund wurden Wachstumsmodelle auch getrennt für den sekundären Sektor und den Dienstleistungsbereich geschätzt. Für den Tertiärbereich bestätigt sich dabei die in Abschnitt 3.4 abgeleitete Erwartung eines klar günstigeren Beschäftigungswachstums in diversifizierten Strukturen (Branchenvielfalt). Zudem wird klar, dass die für die Gesamtwirtschaft gefundene leicht höhere Wachstumswirkung von nicht-verwandter (*UV*) gegenüber verwandter Branchenvielfalt (*RV*) vor allem vom Dienstleistungsbereich ausgeht. Im Gegensatz zur Analyse für die gesamte Wirtschaftsstruktur eines Bezirks ist der Koeffizient der verwandten Vielfalt (*RV*) im Dienstleistungsbereich nur in vier der fünf Spezifikationen signifikant, auch geht das Signifikanzniveau nicht über 90% hinaus. Der Koeffizient zum Einfluss von nicht-verwandter Diversität (*UV*) bleibt hingegen in allen Spezifikationen hoch signifikant und nimmt gegenüber der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung noch deutlich höhere Werte an. Wie erwartet ohne statistischen Erklärungswert bleibt im Dienstleistungsbereich der Einfluss von Spezialisierung, eine sektorale Konzentration auf wenige "Leitbranchen" wirkt also im Dienstleistungsbereich nicht wachstumssteigernd.

In Hinblick auf die Kontrollvariablen zeigt sich auch in den Schätzgleichungen für den Dienstleistungsbereich kein signifikanter Einfluss von Erwerbsbeteiligung und Bevölkerungsdichte auf das regionale Beschäftigungswachstum, auch der beschränkte Erklärungsbeitrag von Faktor- und Skill-Intensität auf Branchenebene bleibt für den Tertiärbereich erhalten. Der Effekt des Anteils der Geringqualifizierten an der Gesamtbeschäftigung ist auch für die Beschäftigungsentwicklung im Dienstleistungsbereich negativ, er ist aber im Gegensatz zur Spezifikation für die Gesamtwirtschaft hier nicht signifikant. Auch das ökonomische Entwicklungsniveau (gemessen an der Lohnhöhe) ist im Dienstleistungsbereich für die Beschäftigungsentwicklung offenbar nicht ausschlaggebend. Dagegen ist der Einfluss der jeweiligen sektoralen Ausrichtung der Regionalwirtschaft auf das Beschäftigungswachstum im Dienstleistungsbereich offenbar größer als in der Gesamtwirtschaft: Je höher (niedriger) der Anteil des sekundären (tertiären) Sektors an der Gesamtbeschäftigung eines Bezirks, desto höher (niedriger) war im Analysezeitraum das Beschäftigungswachstum in diesem Bezirk. Die Arbeitsplatzentwicklung im Dienstleistungsbereich war also in industrieorientierten Regionen günstiger als in Regionen mit (im Ausgangsjahr) bereits fortgeschrittener De-Industrialisierung bzw. Tertiärisierung. Dies kann als Indiz dafür gelten, dass in einem zunehmend "hybriden", servo-industriellen Produktionssystem ein auch räumlicher Konnex komplementärer Branchen aus Sachgütererzeugung und (unternehmensbezogenem) Dienstleistungsbereich wachstums- bzw. beschäftigungsfördernd wirken kann.

Übersicht 2: Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums im tertiären Sektor

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variety (V)	0,4100** (0,1630)					
Related Variety (RV)		0,0796 (0,0551)	0,0775* (0,0420)	0,0790* (0,0430)	0,0629* (0,0374)	0,0699* (0,0406)
Unrelated Variety (UV)		0,3740** (0,1530)	0,3820*** (0,1330)	0,3630*** (0,1190)	0,4000*** (0,1300)	0,3770*** (0,1250)
Spezialisierung	0,0031 (0,0053)	0,0019 (0,0054)	-0,0037 (0,0067)	-0,0036 (0,0060)	-0,0066 (0,0087)	-0,0048 (0,0067)
Erwerbsquote			-0,0412 (0,0821)	-0,0409 (0,0812)	-0,0438 (0,0767)	-0,0620 (0,0756)
Lohnhöhe			-0,0397 (0,0779)	-0,0335 (0,0818)	-0,0378 (0,0633)	-0,0412 (0,0693)
Bevölkerungsdichte			0,0094 (0,0900)	0,0126 (0,0938)	0,1200 (0,1020)	0,1130 (0,1180)
Beschäftigungsanteil Sekundärer Sektor			0,1970*** (0,0531)	0,2010*** (0,0572)	0,1620*** (0,0538)	0,1740*** (0,0582)
Anteil Beschäftigter mit höchstens Pflichtschulabschluss			-0,1470 (0,1400)	-0,1350 (0,1460)	-0,2280 (0,1820)	-0,1830 (0,1950)
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor			-0,0130 (0,0525)		0,0238 (0,0477)	
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor			-0,0942 (0,0731)		-0,1300* (0,0668)	
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor				-0,0265 (0,0357)		-0,0382 (0,0410)
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor				0,0126 (0,1390)		0,0707 (0,1350)
Regions-fixe Effekte	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Zeitperioden-fixer Effekt	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Räumlich verzögerte erklärende Variablen	nein	nein	nein	nein	ja	ja
Beobachtungen	162	162	162	162	162	162
R ²	0,270	0,278	0,436	0,427	0,566	0,546
Adj. R ²	0,256	0,260	0,394	0,385	0,501	0,478

Q: WIFO-Berechnungen. Werte in Klammern geben die Standardabweichung an, *** ... 99%, ** ... 95%, * ... 90% Signifikanzniveau. Störgrößen nach Bezirken geclustert.

6.3 Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums im sekundären Sektor

Bei der Analyse des sekundären Sektors, zu dem Bergbau, Industrie, Energieversorgung und Bauwesen zählen, kommen einerseits – wie bei der Analyse der gesamten Wirtschaftsstruktur und des tertiären Sektors – die "traditionellen" Maße für verwandte (*RV*) und nicht-verwandte Branchenvielfalt (*UV*) auf Basis der Branchenklassifikation (Abschnitt 5.2.1) zur Anwendung (Übersicht 3). Andererseits wird die Analyse hier um Diversitätsmaße (*PRV*, *PUV*) erweitert, denen eine empirische Messung der "Branchennähe" über Außenhandelsdaten zugrunde liegt (Abschnitt 5.2.2; Übersicht 4). Dabei wird erwartet, dass dieser empirisch fundierte Ansatz gegenüber der ad-hoc-Abgrenzung "verwandter" Branchen verbesserte Ergebnisse liefert (Abschnitt 4.4; Hypothese 8).

Die Ergebnisse dieses Schätzansatzes zeigen in Einklang mit den theoretischen Erwartungen (Abschnitt 3.4; Hypothese 3) zunächst, dass Spezialisierung für die Arbeitsplatzdynamik in der Sachgüterproduktion – im Gegensatz zu den Resultaten für Gesamtwirtschaft und Tertiärbereich – durchaus von signifikanter Bedeutung ist, während allgemeine Branchenvielfalt in diesem Sektor keinen Einfluss auf das Beschäftigungswachstum ausübt. Tatsächlich liefern sowohl allgemeine Branchenvielfalt (*Variety*, *V*) als auch nicht-verwandte Vielfalt (*Unrelated Variety*, *UV*) in beiden in Übersicht 3 und 4 dargestellten Ansätzen keinen signifikanten Erklärungsbeitrag, während die Variable, welche die Spezialisierung eines Bezirks auf Branchenebene misst, in beiden Ansätzen und allen Spezifikationen hoch signifikant und positiv zum industriellen Beschäftigungswachstum beiträgt.

Ein Vergleich der Ergebnisse in Übersicht 3 und 4 verdeutlicht zudem die höhere Qualität, welche von einer Messung der Branchennähe über geografische "Co-Occurance" mittels Außenhandelsdaten gegenüber der herkömmlichen Messung über die Branchenklassifikation ausgeht: Während *Related Variety (RV)* im herkömmlichen Ansatz jeweils insignifikant ist, zeigt sich in zumindest 3 der 5 Spezifikationen, die den alternativen Proximity-Ansatz verfolgen, ein deutlich signifikanter Wachstumsbeitrag, darunter auch in jener Spezifikation (6), welche den höchsten Erklärungswert (R^2) besitzt (und in welcher die Wahrscheinlichkeit für verzerrte Schätzergebnisse aufgrund fälschlicherweise vernachlässigter Variablen damit am geringsten ist). Nicht zuletzt ist der Erklärungswert der Schätzgleichungen im alternativen Ansatz (Übersicht 4) in allen Spezifikationen höher als bei traditioneller Messung (Übersicht 3). Dies bestätigt die Vorteilhaftigkeit von Strukturindikatoren, welche "Branchennähe" auf Basis von empirischen Daten messen, gegenüber ad-hoc-Ansätzen auf der Grundlage der Branchenklassifikation.

Von den übrigen Kontrollvariablen ist in beiden Ansätzen für den Produzierenden Bereich (im Gegensatz zum Tertiären Sektor) der negative Einfluss des Anteils Geringqualifizierter auf das Beschäftigungswachstum teils hoch signifikant. Dies spricht für die größere Bedeutung einer ausreichenden Verfügbarkeit entsprechend qualifizierter Arbeitskräfte für den Unternehmenserfolg in diesem stark technologieorientierten Sektor. In beiden Ansätzen zumindest teilweise

signifikant ist letztlich ein negativer Zusammenhang zwischen dem Beschäftigungswachstum des sekundären Sektors und dem Beschäftigtenanteil in Branchen mit hohen Skill-Anforderungen. Angesichts des übergeordneten Strukturwandels in Richtung technologie- und wissensintensive Aktivitäten scheint dies zunächst überraschend. Höhere Produktivitätsgewinne in technologieorientierten Industriesektoren, aber auch eine verstärkte Betroffenheit des heimischen Technologiesektors von der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise könnten jedoch eine Erklärung dafür sein.

Übersicht 3: Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums im sekundären Sektor

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variety (V)	0,1160 (0,0944)					
Related Variety (RV)		0,0244 (0,0343)	0,0259 (0,0346)	0,0148 (0,0310)	0,0377 (0,0368)	0,0270 (0,0302)
Unrelated Variety (UV)		0,0774 (0,1240)	0,0735 (0,1270)	0,0668 (0,1220)	0,0482 (0,1350)	0,0119 (0,1160)
Spezialisierung	0,0079** (0,0032)	0,0080** (0,0036)	0,0090** (0,0042)	0,0104** (0,0040)	0,0108*** (0,0041)	0,0121*** (0,0035)
Erwerbsquote			-0,0255 (0,0704)	-0,0195 (0,0778)	-0,1050 (0,0771)	-0,1210 (0,0756)
Lohnhöhe			-0,0563 (0,0846)	-0,0739 (0,0816)	-0,1240 (0,0866)	-0,1560* (0,0805)
Bevölkerungsdichte			-0,0515 (0,0941)	-0,0535 (0,0843)	-0,0374 (0,0990)	-0,0536 (0,0859)
Beschäftigungsanteil Sekundärer Sektor			-0,0082 (0,0486)	-0,0466 (0,0519)	-0,0075 (0,0491)	-0,0356 (0,0495)
Anteil Beschäftigter mit höchstens Pflichtschulabschluss			-0,1480 (0,1350)	-0,1680 (0,1290)	-0,2670* (0,1420)	-0,3520*** (0,1320)
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor			-0,0411 (0,0590)		-0,0163 (0,0508)	
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor			-0,0453 (0,0915)		-0,0258 (0,1070)	
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor				-0,0416 (0,0345)		-0,0584* (0,0320)
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor				-0,3150** (0,1580)		-0,3590** (0,1470)
Regions-fixe Effekte	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Zeitperioden-fixer Effekt	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Räumlich verz. erklärende Variablen	nein	nein	nein	nein	ja	ja
Beobachtungen	162	162	162	162	162	162
R ²	0,048	0,044	0,097	0,174	0,273	0,381
Adj. R ²	0,030	0,020	0,031	0,114	0,164	0,288

Q: WIFO-Berechnungen. Werte in Klammern geben die Standardabweichung an, *** ... 99%, ** ... 95%, * ... 90% Signifikanzniveau. Störgrößen nach Bezirken geclustert.

Übersicht 4: Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums im sekundären Sektor: empirisch bestimmte (Proximity basierte) Diversitätsmaßen

	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variety (V)					
Related Variety (RV)	0,0417 (0,0252)	0,0681** (0,0284)	0,0807*** (0,0267)	0,0372 (0,0308)	0,0548* (0,0297)
Unrelated Variety (UV)	-0,3100 (2,4030)	1,5620 (2,9120)	3,6990 (2,4340)	-2,3530 (3,3790)	0,5640 (3,0080)
Spezialisierung	0,0090*** (0,0032)	0,0100** (0,0041)	0,0103*** (0,0038)	0,0124*** (0,0042)	0,0114*** (0,0041)
Erwerbsquote		-0,0046 (0,0741)	-0,0096 (0,0840)	-0,0784 (0,0763)	-0,1010 (0,0737)
Lohnhöhe		-0,0800 (0,0816)	-0,0839 (0,0769)	-0,1490* (0,0811)	-0,1660** (0,0722)
Bevölkerungsdichte		-0,0571 (0,0851)	-0,0578 (0,0770)	-0,0210 (0,0954)	-0,0448 (0,0862)
Beschäftigungsanteil Sekundärer Sektor		-0,0446 (0,0460)	-0,0825 (0,0556)	-0,0372 (0,0507)	-0,0640 (0,0567)
Anteil Beschäftigter mit höchstens Pflichtschulabschluss		-0,2100 (0,1340)	-0,2510* (0,1300)	-0,2920** (0,1360)	-0,3870*** (0,1270)
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor		-0,0296 (0,0654)		-0,0193 (0,0539)	
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor		-0,0643 (0,0838)		-0,0203 (0,0975)	
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor			-0,0690** (0,0329)		-0,0730** (0,0346)
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor			-0,2680* (0,1410)		-0,3000** (0,1370)
Regions-fixe Effekte	ja	ja	ja	ja	ja
Zeitperioden-fixer Effekt	ja	ja	ja	ja	ja
Räumlich verz. erklärende Variablen	nein	nein	nein	ja	ja
Beobachtungen	162	162	162	162	162
R ²	0,079	0,159	0,242	0,332	0,426
Adj. R ²	0,055	0,098	0,186	0,232	0,340

Q: WIFO-Berechnungen. Werte in Klammern geben die Standardabweichung an, *** ... 99%, ** ... 95%, * ... 90% Signifikanzniveau. Störgrößen nach Bezirken geclustert.

6.4 Einfluss struktureller Determinanten in unterschiedlichen Regionstypen

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse der Abschnitte 6.2 und 6.3 die in Abschnitt 3.4 gewonnene Hypothese 3, wonach die Beschäftigungsentwicklung im Dienstleistungsbereich vor allem von Vorteilen der Branchenvielfalt profitieren sollte, während für die Beschäftigungsdynamik im sekundären Sektor eher Spezialisierung (bzw. verwandte Branchenvielfalt) von Relevanz sein sollte. Nun lässt dieser Nachweis von sektoralen Unterschieden im Einfluss der wirtschaftsstrukturellen Gegebenheiten auf das regionale Beschäftigungswachstum auch die Erwartung unterschiedlicher Ergebnisse nach Regionstypen zu, wobei eine klare ex-ante-Hypothese über die Richtung solcher Unterschiede im Kontext von Zentrum und Peripherie wegen gegenläufigen Argumenten in struktureller und Produktzyklus-Sicht freilich kaum formulierbar ist: So kann in struktureller Perspektive wegen der deutlich stärkeren Tertiärisierung der Wirtschaftsstruktur in Verdichtungsräumen vermutet werden, dass die Beschäftigungsentwicklung in städtischen Regionen (analog zu den Ergebnissen für den Dienstleistungsbereich) stärker von Vorteilen der allgemeinen Branchenvielfalt (und weniger von Spezialisierung bzw. related variety) profitieren sollte. Im Gegensatz dazu lässt eine produktzyklische Sicht durchaus andere Erwartungen zu: Hier betonen schon *Henderson et al.* (1995), dass Aktivitäten in frühen Stadien des Produktzyklus verstärkt von einer breiten Wirtschaftsstruktur, jene in späten Phasen aber von Spezialisierung profitieren sollten (vgl. Abschnitt 3.3). Inhaltlich begründen sie dies mit der stärkeren Notwendigkeit von Wissens-Spillovers und neuer technologischer Kombinationen in frühen Produktzyklusphasen, was in der stärkeren Detaillierung neuerer Ansätze (Abschnitt 4.1) freilich mit verwandter (und nicht mit nicht-verwandter) Branchenvielfalt zu assoziieren wäre. Produktzyklisch "frühe" Aktivitäten sollten also vor allem von Branchenvielfalt in verwandten Bereichen (related variety) profitieren. Gleichzeitig lassen schon ältere räumliche Formulierungen zur Produktzyklushypothese (etwa *Vernon*, 1966; zusammenfassend *Tichy*, 2001) vermuten, dass frühe Aktivitäten im Zyklus vorwiegend von den Standortbedingungen in Verdichtungsräumen profitieren, während sich der optimale Standort mit dem Ausreifen des Produktes an die Agglomerationsränder sowie letztlich an die Peripherie verlagert. *Duranton – Puga* (2001) konnten einen solchen Prozess im Rahmen eines dynamischen allgemeinen Gleichgewichtsmodells für ein Städtesystem mit diversifizierten und spezialisierten Städten mittlerweile auch modellendogen zeigen, auch empirisch robuste Evidenz für diese These konnte bereits beigebracht werden (etwa *Audretsch et al.*, 2008). Dies würde bedeuten, dass die Beschäftigungsentwicklung in Verdichtungsräumen verstärkt von verwandter Diversität profitiert, während in stärker peripheren Regionen Wachstumseffekte aus Spezialisierung bzw. nicht-verwandter Diversität zum Tragen kommen sollten.

Die empirische Evidenz spricht ganz klar für diese letztere Hypothese. Dies zeigen die Ergebnisse in Übersicht 5, welche den Schätzansatz aus Abschnitt 6.1 für die Gesamtwirtschaft aufnimmt, Unterschiede nach Regionstypen aber insofern berücksichtigt, als alle erklärenden Variablen mit einer kategorialen Variablen interagiert werden, mit Hilfe derer die Einflussfaktoren getrennt für städtische Regionen und ihr Umland (Zentrum) bzw. industriell bzw. ländlich geprägte Räume (Peripherie) betrachtet werden können. Somit können in einer Schätzglei-

chung die Koeffizienten für zwei "Regime" getrennt berechnet werden, wobei die Unterscheidung in städtische Gebiete einerseits und industrielle bzw. ländliche Regionen andererseits der clusterbasierten Regionstypologie von *Palme* (1995) nach "Wirtschaftsregionen" folgt⁴⁷). Aus Gründen der Lesbarkeit werden in Übersicht 5 lediglich die Basispezifikation (2) sowie die Spezifikation (6) dargestellt, welche auch räumliche Spill-over-Effekte berücksichtigt und daher den jeweils höchsten Erklärungswert besitzt. Dunkelgrau (hellgrau) hinterlegte Variable bezeichnen Unterschiede in den Koeffizienten der beiden Regime, die auf 95% (90%) Niveau signifikant sind.

Im Regime der städtischen Regionen und ihrem Umland steht die Beschäftigungsdynamik danach in einem signifikant ausgeprägten, positiven Zusammenhang zum Grad der verwandten Branchenvielfalt (*related variety, RV*), während der Koeffizient für die nicht-verwandte Diversität (*unrelated variety, UV*) nicht von 0 verschieden ist. Dagegen liefern in den industriell geprägten und ländlichen Regionen beide Formen der Branchenvielfalt einen positiven und signifikanten Erklärungsbeitrag zum Beschäftigungswachstum, wenngleich hier jener für nicht-verwandte Vielfalt (*UV*) deutlich größer ist als jener von *related variety (RV)*. In der präferierten Spezifikation (6) unterscheiden sich die Koeffizienten der beiden Diversitätsmaße zudem signifikant voneinander – die Erwartung unterschiedlicher Einflüsse der strukturellen Gegebenheiten auf das Beschäftigungswachstum nach Regionstypen findet damit seine Bestätigung. Dennoch lässt sich für keines der beiden Regime ein signifikanter Beitrag von Spezialisierung zum Beschäftigungswachstum in der Gesamtwirtschaft ableiten, wenn auch das positive Vorzeichen für diese Variable im Regime der Industrie- und ländlichen Regionen auf den gefundenen positiven Einfluss in der Sachgüterproduktion (Übersicht 4) verweist.

Insgesamt lässt sich damit der Schluss ziehen, dass die Beschäftigungsentwicklung in human-kapitalintensiven städtischen Räumen (incl. Umland) offenbar stärker von einer diversifizierten Wirtschaftsstruktur in verbundenen (verwandten) Bereichen profitiert, während das Arbeitsplatzwachstum in sachkapitalintensive industriellen, sowie ländlichen Regionen stärker von einer breit gestreuten Wirtschaft Impulse bezieht⁴⁸). Dieses Ergebnis steht unter der Prämisse einer höheren Technologieorientierung der Wirtschaftsstruktur in urbanen Regionen wiederum mit den theoretischen Hypothesen durchaus in Einklang: In höher technologisch orientierten Regionen profitiert die Wirtschaft von "knowledge spillovers" in verwandten Branchen, wäh-

⁴⁷ Das Regime der "städtischen Regionen" umfasst dabei die Metropole Wien, die (4) Großstädte des Landes, deren (9) Umlandbezirke, sowie durch (6) Mittelstädte geprägte Bezirke. Das Regime der "Industrie- und ländlichen Regionen" umfasst alle übrigen österreichischen Bezirke, konkret setzt es sich aus (16) intensiven Industrieregionen, (8) intensiven Tourismusregionen, (15) extensiven Industrieregionen sowie (22) touristischen und industrialisierten Randgebieten zusammen. Siehe *Palme* (1995) für weitere Details zur Konstruktion dieser Regionstypologie.

⁴⁸ In ähnlicher Methodik vergleichen *Van Oort et al.* (2013) auf europäischer Ebene die NUTS-2-Regionen mit 3 Millionen Einwohnern und mehr mit Regionen unter 3 Millionen Einwohnern. Im Ergebnis finden sie für Letztere einen signifikant positiven (negativen) Zusammenhang von Beschäftigungswachstum und verbundener Vielfalt (Spezialisierung), für Erstere dagegen keinerlei signifikante Einflüsse von Diversität oder Spezialisierung. Die Unterschiede zwischen den beiden Regionstypen sind zudem für keines der verwendeten Strukturmaße statistisch signifikant. Mit unseren Ergebnissen sind diese Resultate wegen Unterschieden in Beobachtungsraum, Regionsgrößen und Zeitdimension allerdings nicht vergleichbar.

rend in technologieextensiveren Regionen der Portfolio-Effekt einer breiten Wirtschaftsstruktur an Bedeutung gewinnt.

Übersicht 5: Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums der Gesamtwirtschaft in unterschiedlichen Regionstypen

	(2)		(6)	
	Städtische Regionen & Umland	Industrie- & ländl. Regionen	Städtische Regionen & Umland	Industrie- & ländl. Regionen
Related Variety (RV)	0,1650** (0,0720)	0,0444 (0,0330)	0,2160*** (0,0747)	0,0529** (0,0249)
Unrelated Variety (UV)	0,0925 (0,2160)	0,2850*** (0,0864)	-0,3990 (0,3360)	0,2380*** (0,0764)
Spezialisierung	0,0087 (0,0154)	0,0037 (0,0035)	-0,0079 (0,0268)	0,0020 (0,0043)
Erwerbsquote			-0,0240 (0,1070)	-0,1350 (0,0891)
Lohnhöhe			-0,1550** (0,0728)	-0,0966* (0,0551)
Bevölkerungsdichte			0,4160 (0,2630)	0,0489 (0,0763)
Beschäftigungsanteil Sekundärer Sektor			-0,0401 (0,2320)	0,0572 (0,0376)
Anteil Beschäftigter mit höchstens Pflichtschulabschluss			-0,6980** (0,3410)	-0,1510 (0,1230)
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor			-0,1460*** (0,0481)	-0,0268 (0,0249)
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor			0,4770 (0,3560)	-0,0400 (0,1140)
Regions-fixe Effekte	ja		ja	
Zeitperioden-fixer Effekt	ja		ja	
Räumlich verz. erklärende Variablen	nein		ja	
Beobachtungen	162		162	
R ²	0,297		0,648	
Adj. R ²	0,265		0,564	

Q: WIFO-Berechnungen. Werte in Klammern geben die Standardabweichung an, *** ... 99%, ** ... 95%, * ... 90% Signifikanzniveau. Störgrößen nach Bezirken geclustert. – Dunkelgrauer (hellgrauer) Hintergrund ... Unterschied zwischen den Regionstypen auf 95% (90%) Niveau signifikant. Räumlich verzögerte erklärende Variablen aufgrund der begrenzten Anzahl an Freiheitsgraden gemeinsam und nicht getrennt für die beiden Regime geschätzt.

Weiters bieten diese unterschiedlichen Ergebnisse nach räumlichen Regimes auch eine plausible Erklärung für die größere Bedeutung von nicht-verwandter gegenüber verwandter Branchenvielfalt in unseren (räumlich nicht differenzierten) Schätzergebnissen für die Beschäftigungsentwicklung in der Gesamtwirtschaft (Abschnitt 6.1; Übersicht 1), die theoretisch in die-

ser Form nicht zu erwarten war: Da industrielle und ländliche Regionen (61 Bezirke) in der österreichischen Raumstruktur gegenüber städtischen bzw. Umlandregionen (20 Bezirke) zahlenmäßig klar in der Mehrheit sind, schlagen sich die Zusammenhänge in Ersteren naturgemäß verstärkt in den Ergebnissen eines nach Regionstypen nicht differenzierten ökonometrischen Erklärungsmodells nieder. Vor diesem Hintergrund scheint Vorsicht geboten, deren Ergebnisse unreflektiert zur Grundlage für wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen über alle Regionstypen zu machen: Immerhin finden sich in den (20) verdichteten Bezirken Österreichs 61% der nationalen Beschäftigten, auch 60% der Arbeitsplatzzuwächse seit 2000 sind hier entstanden. Dazu kommt ihre große Bedeutung als Innovationspool. So waren die (humankapitalintensiven) Stadtregionen (einschließlich Umland) selbst nach einer approximativen Zuordnung der Regionstypologie auf NUTS-3-Ebene (welche eine Reihe von Mittelstädten nicht erfasst) zuletzt für mehr als die Hälfte (53%) der heimischen Patentanmeldungen beim europäischen Patentamt verantwortlich, in Hinblick auf eine innovations- bzw. wissensbasierte Weiterentwicklung der österreichischen Wirtschaft nehmen diese (zahlenmäßig wenigen) Regionen also eine zentrale Bedeutung ein.

Die Ergebnisse dieses Abschnitts – ein stärkerer positiver Zusammenhang zwischen der Beschäftigungsentwicklung und der verwandten Branchenvielfalt (*RV*) in städtischen Regionen – scheinen aufgrund des hohen Tertiärisierungsgrades urbaner Regionen vorerst auch in einem gewissen Widerspruch zu den Ergebnissen für den Tertiärbereich in Abschnitt 6.2 zu stehen. Für den Tertiärbereich wurde nicht-verwandte Diversität (*UV*) als hochsignifikante Determinante des Beschäftigungswachstums identifiziert, während für die verwandte Diversität sowohl in der Größe des Koeffizienten als auch in Hinblick auf dessen Signifikanzniveau ein nur schwach ausgeprägter Zusammenhang mit dem beobachteten Beschäftigungswachstum im Dienstleistungssektor gefunden wurde. Auch in Bezug auf diese Ergebnisse gilt jedoch, dass industrielle und ländliche Regionen in der Raumstruktur städtischen Regionen und deren Umlandregionen zahlenmäßig überlegen sind. Vor diesem Hintergrund sind die Ergebnisse in Abschnitt 6.2 vom Zusammenhang zwischen (nicht)-verwandter Diversität und Beschäftigungsentwicklung im tertiären Sektor wiederum von ersterer Gruppe an Regionen dominiert. Der Dienstleistungssektor in der Gruppe industriell und ländlich geprägter Regionen ist tendenziell deutlich weniger stark von wissensintensiven, technologieorientierten Dienstleistungen geprägt als jener der Gruppe der Stadt- und Umlandregionen. Die strukturellen Unterschiede innerhalb des tertiären Sektors zwischen den beide Regionsgruppen lösen wiederum den vermeintlichen Widerspruch zu Abschnitt 6.2 auf: Höher technologisch bzw. wissensintensiv ausgerichteten Dienstleistungssektoren (welche stärker in urbanen Regionen verortet sind) profitieren stärker von Wissens-Spillovers in verwandten Branchen, während für tendenziell weniger wissensintensive Dienstleistungen, welche den Dienstleistungssektor industrieller bzw. ländlicher Regionen dominieren, der Portfolio-Effekt einer breit angelegten Struktur besonders wichtig ist.

Damit scheint es vor dem Hintergrund der hier gezeigten Regime-Schätzungen durchaus angebracht, verwandter Branchenvielfalt als Zielvorstellung der Strukturpolitik unter der Per-

spektive einer technologiebasierten und wissensbasierten Weiterentwicklung der österreichischen Raumstruktur einen wesentlichen Stellenwert beizumessen. In Verdichtungsregionen dürfte eine solche strukturelle Ausrichtung unter Wachstumsaspekten ohne alle Abstriche am Günstigsten sein.

6.5 Diversität und Arbeitslosigkeit

Dennoch sind auch die Vorteile ungebundener Branchenvielfalt im Design entsprechender wirtschaftspolitischer Initiativen nicht zu vernachlässigen. Sie dürften vor allem in einer Risikoausgleichsfunktion liegen, womit eine breite wirtschaftsstrukturelle Ausrichtung der Resilienz einer Region in konjunkturellen Schwankungen zu Gute kommen sollte.

Dieser Aspekt wurde erstmals von *Frenken et al. (2007)* in die Diskussion eingeführt. Sie betonen, dass ein höheres Ausmaß an nicht-verwandter Branchenvielfalt aufgrund eines "Portfolio-Effekts" ein wirksames Gerüst gegen asymmetrische externe Schocks in der Nachfrage nach Arbeitskräften sein kann (Abschnitt 4.4). In der Folge können *Frenken et al. (2007)* für die Niederlande auch empirisch zeigen, dass das Wachstum der Zahl der Arbeitslosen negativ und signifikant mit der nicht-verwandten Branchenvielfalt auf regionaler Ebene verbunden ist.

Ein Test dieser Hypothese für Österreich ist in analoger Vorgehensweise zur Schätzung der Determinanten des regionalen Beschäftigungswachstums in den vorangegangenen Abschnitten möglich. Dabei wird das dort verwendete Set an Variablen und Modellspezifikationen in unveränderter Form auch zur Erklärung der Entwicklung der Arbeitslosigkeit in den österreichischen Bezirken herangezogen.

Die Ergebnisse (Übersicht 6) bestätigen auch für Österreich einen negativen (und signifikanten) Zusammenhang zwischen nicht-verwandter Branchenvielfalt und dem Wachstum der Arbeitslosigkeit. Allgemeine Branchenvielfalt (unrelated variety; UV) wirkt also auch in Österreich auf die Entwicklung der Zahl der Arbeitslosen in einer Region dämpfend, der Koeffizient für UV ist in allen Spezifikationen hoch signifikant. Auch für verwandte Diversität – related Variety (RV) - zeigt sich ein negativer Zusammenhang mit dem Anstieg der Arbeitslosigkeit, der entsprechende Koeffizient ist aber deutlich kleiner als jener für nicht-verwandte Diversität und zudem auch nur in Spezifikation (6) auf schwachem Niveau signifikant. Damit bestätigen sich auch hier die Ergebnisse von *Frenken et al. (2007)*, welche zwischen der Entwicklung der Arbeitslosigkeit und verwandter Branchenvielfalt ebenfalls keinen robusten Zusammenhang finden.

Allerdings scheint ein höherer Grad an sektoraler Spezialisierung tendenziell mit einem höheren regionalen Arbeitslosigkeitsrisiko verbunden zu sein, weil die Anfälligkeit für asymmetrische exogene Schocks in der Arbeitsnachfrage bei regionaler Konzentration auf wenige Branchen naturgemäß zunimmt. In unserer Schätzung ist dieser Zusammenhang allerdings nur schwach ausgeprägt und lediglich bei Berücksichtigung der räumlich verzögerten erklärenden Variablen in Spezifikation (6) signifikant. Da jedoch gerade diese Spezifikation den mit

Abstand größten Erklärungswert besitzt, kann von einem signifikanten (positiven) Zusammenhang zwischen Spezialisierung und Entwicklung der Arbeitslosigkeit ausgegangen werden.

Für die übrigen Kontrollvariablen zeigen sich größtenteils dieselben Zusammenhänge, die (natürlich mit umgekehrtem Vorzeichen) bereits für die regionale Beschäftigungsentwicklung gefunden wurden. So wirkt eine verstärkte Ausrichtung auf den sekundären Sektor (gemessen am Beschäftigtenanteil) dämpfend auf die Zahl der Arbeitslosen, während er auf die Beschäftigung positiv wirkt. Ein höherer Anteil gering qualifizierter Beschäftigter (höchstens Pflichtschule) ist mit einem stärkeren regionalen Anstieg der Arbeitslosigkeit und einem schwächeren Beschäftigungswachstum verbunden. Gleiches gilt für den Anteil an Beschäftigten in High-Skill dominierten Branchen im sekundären Sektor.

Unterschiede zwischen den Einflüssen auf Beschäftigungs- und Arbeitslosendynamik finden sich lediglich für das ökonomische Entwicklungsniveau. Während höhere Löhne (als Proxy für einen hohen ökonomischen Entwicklungsstand) tendenziell mit einem niedrigeren Beschäftigungswachstum verbunden sind, ist der Zusammenhang zwischen Lohnniveau und der Zahl der Arbeitslosen gänzlich insignifikant. Ein höheres ökonomisches Entwicklungsniveau im Ausgangszeitpunkt scheint demnach in der Beobachtungsperiode mit einem geringeren Beschäftigungszuwachs, nicht aber mit stärker steigender Arbeitslosigkeit verbunden gewesen zu sein.⁴⁹⁾

⁴⁹⁾ Für die Erwerbsquote, die Bevölkerungsdichte, sowie die Beschäftigtenanteile in kapitalintensiven Branchen sowie (im tertiären Sektor) in High-Skill – dominierten Branchen zeigt sich – ähnlich wie bereits in Bezug auf das Beschäftigungswachstum – kein signifikanter Zusammenhang mit der Entwicklung der Arbeitslosigkeit.

Übersicht 6: *Determinanten des regionalen Arbeitslosenwachstums der Gesamtwirtschaft*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Variety (V)	-0,5160*** (0,1630)					
Related Variety (RV)		-0,0437 (0,0735)	-0,0538 (0,0746)	-0,0456 (0,0700)	-0,0740 (0,0665)	-0,0999* (0,0596)
Unrelated Variety (UV)		-0,6260** (0,2400)	-0,5840** (0,2290)	-0,5630*** (0,2100)	-0,5760*** (0,2030)	-0,3950** (0,1570)
Spezialisierung	0,0016 (0,0089)	0,0060 (0,0105)	0,0141 (0,0102)	0,0110 (0,0092)	0,0129 (0,0083)	0,0149** (0,0070)
Erwerbsquote			0,2430 (0,1770)	0,2770 (0,1800)	0,0465 (0,1540)	0,1780 (0,1510)
Lohnhöhe			0,1180 (0,1280)	0,1060 (0,1280)	-0,0424 (0,1210)	0,0012 (0,1090)
Bevölkerungsdichte			0,0482 (0,1600)	-0,0018 (0,1520)	-0,2600 (0,2210)	-0,2700 (0,1980)
Beschäftigungsanteil Sekundärer Sektor			-0,1050 (0,0992)	-0,0923 (0,1030)	-0,1850** (0,0817)	-0,2180** (0,0843)
Anteil Beschäftigter mit höchstens Pflichtschulabschluss			0,9120*** (0,3110)	0,9320*** (0,3020)	0,4320 (0,3170)	0,4590* (0,2750)
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor			-0,0846 (0,0627)		-0,0727 (0,0557)	
Anteil an kapitalintensiven Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor			0,1660 (0,1440)		-0,0404 (0,1020)	
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im sekundären Sektor				0,1710** (0,0722)		0,1390** (0,0614)
Anteil an High-Skill dominierten Branchen an Beschäftigung im tertiären Sektor				0,2740 (0,2120)		0,0956 (0,1940)
Regions-fixe Effekte	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Zeitperioden-fixer Effekt	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Räumlich verz. erklärende Variablen	nein	nein	nein	nein	ja	ja
Beobachtungen	162	162	162	162	162	162
R ²	0,167	0,187	0,351	0,386	0,585	0,667
Adj. R ²	0,151	0,166	0,303	0,341	0,523	0,618

Q: WIFO-Berechnungen. Werte in Klammern geben die Standardabweichung an, *** ... 99%, ** ... 95%, * ... 90% Signifikanzniveau. Störgrößen nach Bezirken geclustert.

6.6 Sensitivitätstests

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass im Rahmen unserer Analysen eine Reihe von Sensitivitätstests durchgeführt wurde, um die präsentierten Ergebnisse methodisch abzusichern. Damit wurde der grundsätzlichen Modellunsicherheit Rechnung getragen, die mit der Vielzahl an möglichen Determinanten regional unterschiedlicher Arbeitsmarktentwicklungen, aber auch mit Freiheitsgraden in der Konstruktion der zu testenden Variablen, der Ausgestaltung der Modellspezifikation, sowie der ökonometrischen Schätzstrategie notwendig verbunden ist. Ein Teil dieser Robustheits-Tests betraf die Verwendung zusätzlicher bzw. alternativer Kontrollvariablen. So wurde das gesamte Set an Spezifikationen mit der quadrierten Bevölkerungsdichte als zusätzliche Kontrollvariable (neben der einfachen Bevölkerungsdichte) geschätzt. Dies sollte möglichen Nichtlinearitäten in der Wirkung von Verdichtung auf die Beschäftigungsdynamik Rechnung tragen, welche als Folge gegenläufiger Effekte von Ballungsvor- und -nachteilen denkbar sind. Auch wurden für Variablen, die im Modell für strukturelle Unterschiede in der regionalen Beschäftigung kontrollieren, alternative Messkonzepte erprobt: So wurden in unseren Tests als Proxy für die Wissensintensität der regionalen Branchenstruktur statt des Beschäftigtenanteils in High-Skill-dominierten Branchen auch der (gemeinsame) Anteil von Branchen mit hohen und mittleren (angestelltendominierten) Qualifikationsanforderungen, sowie (getrennt) die Anteile von High-Skill- und Low-Skill-Branchen verwendet. Als Proxy für die regionale Qualifikationsstruktur wurden alternativ zum Anteil der Beschäftigten mit höchstens Pflichtschulabschluss auch die Beschäftigtenanteile von Personen mit sekundärem bzw. tertiärem Bildungsabschluss in die Schätzgleichung integriert. Größenordnung und Signifikanz der Koeffizienten für unsere Schlüsselvariablen – Diversität und Spezialisierung – erwiesen sich gegenüber all diesen Modifikationen der Schätzgleichung äußerst robust.

Weitere Sensitivitätstests betrafen die verwendete Schätzstrategie: Wie in Abschnitt 5.3 dargestellt, wurde in unserer ökonometrischen Arbeit wegen der wachsenden Kritik an der Verwendung räumlich autoregressiver Modelle (*Pinkse – Slade, 2010; Gibbons – Overman, 2012; McMillen, 2012*) auf den Einsatz eines solchen Ansatzes verzichtet. Statt die räumlich verzögerte abhängige Variable (d. h. das Beschäftigungswachstum in benachbarten Regionen) in die Modellgleichung zu integrieren, wurde der Einfluss von räumlich nahe gelegenen Wirtschaftsräumen auf das lokale Beschäftigungswachstum über räumlich verzögerte erklärende Variable (d. h. Diversität, Lohnniveau, Beschäftigungsstruktur, etc. in den angrenzenden Bezirken) im Schätzmodell berücksichtigt. Durch diese Vorgehensweise erhöhte sich der Erklärungswert (Bestimmtheitsmaß R^2) der Modelle – wie gezeigt – erheblich, womit die Gefahr verzerrter Schätzer aus fälschlicherweise ausgeschlossenen Variablen ("omitted variable bias") deutlich reduziert werden konnte. Dennoch wurden im Rahmen unserer Sensitivitätsanalysen auch räumlich autoregressive Modelle mittels Instrumentenschätzer (*Generalized Methods of Moments - GMM*) erprobt, welche die räumlich verzögerte abhängige Variable statt der räumlich verzögerten unabhängigen Variablen abbilden. Dabei zeigten sich für diese alternativen Schätzansätze qualitativ keine neuen Ergebnisse. Allerdings blieb der Schätzkoeffizient für das Beschäftigungswachstum der angrenzenden Regionen meist insignifikant, und

die Modellgüte verschlechterte sich gegenüber den in Abschnitt 6 dargestellten Hauptspezifikationen deutlich. Die Adäquanz der gewählten Schätzstrategie kann damit als gesichert gelten.

Weitere Sensitivitätstests schienen in Hinblick auf den Umgang mit der zeitlichen Dimension unseres Datenbestandes angebracht: Wie oben angeführt, machte es ein Strukturbruch in der statistischen Erfassung der Beschäftigung zwischen 2006 und 2007 notwendig, in unserer Analyse des regionalen Beschäftigungswachstums zwei Teilperioden zu unterscheiden (2000-2006 und 2007-2013). In den präferierten Hauptspezifikationen wurden dabei bezirksspezifische fixe Effekte in der Entwicklung unterstellt. Deren Einbau in das Schätzmodell fängt "unbeobachtbare" regionale Spezifika auf, welche die regionale Beschäftigungsentwicklung über den gesamten Beobachtungszeitraum beeinflussen, mit Kontrollvariablen aber nicht direkt abgebildet werden können. Auf diese Weise können Verzerrungen in den Schätzergebnissen, die aus der Nicht-Berücksichtigung solcher Einflüsse entstehen, vermieden werden. Allerdings ist dieser Vorteil mit einem erheblichen Informationsverlust erkauft: Durch die Integration Bezirks-fixer-Effekte bilden die Koeffizienten der Kontrollvariablen nur noch den Zusammenhang von Veränderungen dieser Variablen mit der Beschäftigungsentwicklung innerhalb der beiden Zeitperioden im Bezirk, und nicht mehr zwischen den Bezirken ab. Die Schätzung nutzt also nur noch die Informationen aus der Längsschnittdimension, nicht mehr aber aus Unterschieden zwischen den Bezirken im Querschnitt. Vor dem Hintergrund dieses Trade-offs wurde alternativ zu unserem Modell mit fixen Effekten auch ein 2-Perioden Panel geschätzt, in dem regionsspezifische Entwicklungen als "zufällig" behandelt werden ("random effects model"). Zudem wurde ein Modell getestet, das die beiden Teilperioden als wiederholte, aber unabhängige Querschnitte betrachtet ("pooled cross-section model"), und letztlich wurden die beiden Teilperioden auf Basis einfacher Kleinstquadratschätzungen jeweils auch getrennt voneinander analysiert. Im Ergebnis erbrachte keine dieser alternativen Modellspezifikationen für unsere Schlüsselvariablen sinnvolle (d. h. signifikante) Resultate. Vor allem aber war die Gültigkeit sämtlicher alternativer Modelle auf Basis sogenannter Hausman-Tests (z. B. Greene, 2008)⁵⁰, welche diese Spezifikationen statistisch mit der die Bezirks-fixe Effekte berücksichtigenden Hauptspezifikation vergleichen, auf einem Signifikanzniveau von 99% zu verwerfen. Die Wahl der Schätzmethode in unserem Ansatz kann daher auf Basis dieser statistischen Tests als bestätigt gelten.

Nicht zuletzt wurde – wie schon in Abschnitt 4.3 erwähnt – bei der Konstruktion unserer Kernvariablen (verwandte bzw. nicht-verwandte Diversität) auch versucht, "Branchennähe" empirisch nicht nur über die geographische "Co-Occurance" von Außenhandelsvorteilen (vgl. Abschnitte 5.2.2 bzw. 6.3) zu messen, sondern auch über die Häufigkeit von internationalen Patenten, welche (mindestens) 2 Branchen gemeinsam zugeordnet werden können. Verwandte Branchen werden damit über die Häufigkeit branchenübergreifender Beziehungen in der patentorientierten Innovationstätigkeit identifiziert. Dazu wurden aufbauend auf Vorarbei-

⁵⁰) Diese Tests vergleichen die Adäquanz der Hauptspezifikation mit Bezirks-fixe Effekten jeweils mit jener den genannten alternativen Modellen auf Basis statistischer Methoden.

ten des WIFO (*Unterlass et al.*, 2013) Informationen aus der OECD Regpat Datenbank für den Zeitraum 1990 bis 2011 genutzt. Diese enthält alle Patente, die beim Europäischen Patentamt (EPA) angemeldet wurden, wobei diese Patente in der Datenbank einem oder mehreren Technologiebereichen nach internationaler Patentklassifikation (IPC) zugeordnet werden. Diese Patentklassifikation konnte in der Folge auf Basis von Vorarbeiten von *Schmoch et al.* (2003) bzw. *Unterlass et al.* (2013) mit der für uns relevanten Klassifikation nach Wirtschaftstätigkeiten (ÖNACE 2003) verknüpft werden, wobei dies datenbedingt allerdings nur für die hoch aggregierte Ebene der ÖNACE-2-Steller-Abteilungen sowie die Sachgütererzeugung (ohne Bergbau, Energiebereich und Bauwesen) möglich war. Für jedes Paar von ÖNACE-2-Steller-Abteilungen konnte auf dieser Basis jeweils der Anteil an jenen Patenten ermittelt werden, die als gemeinsame Anmeldungen zu klassifizieren sind. Liegt dieser Anteil über einem vorab definierten Grenzwert, so kann von einem Verwandtheitsgrad der beiden Branchen ausgegangen werden. Auf Basis dieser Informationen wurden in der Folge – analog zum Vorgehen bei der Abgrenzung mit Außenhandelsdaten (Abschnitt 5.2.2) – wiederum für jede ÖNACE-2-Steller-Abteilung Sets an verwandten und nicht-verwandten Branchen definiert. Die Ergebnisse unserer Sensitivitätstests auf Basis dieser alternativen Konstruktion der Schlüsselvariablen blieben jedoch unbefriedigend. Die auf diesem Weg konstruierten Indikatoren für verwandte bzw. nicht-verwandte Diversität zeigten angesichts ihres datenbedingt hohen sektoralen Aggregationsniveaus gegenüber der einfachen Abgrenzung nach Branchenklassifikation (Ansatz 1) keinen zusätzlichen Erklärungswert. Vor diesem Hintergrund konnten patentbezogene Strukturvariablen in unserer empirischen Analyse letztlich nicht sinnvoll eingesetzt werden. Sie liegen allerdings der Anwendung in Abschnitt 7 (Exkurs) zugrunde, in der anhand eines regionalen Beispiels versucht wurde, Patentinformationen zur Branchennähe für die Identifikation viel versprechender Diversifizierungspfade zu verwenden.

7. Resümee und strukturpolitische Schlussfolgerungen

7.1 Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse

Insgesamt haben unsere empirischen Arbeiten für die Ebene der (81) österreichischen Arbeitsmarktbezirke Ergebnisse erbracht, die mit den auf Basis der Theorie entwickelten Ausgangshypothesen in hohem Maße konsistent sind. Sie liefern auch in wirtschaftspolitischer Hinsicht relevante Erkenntnisse. So dürfte nach unseren Resultaten in einer Betrachtung der Gesamtwirtschaft Branchenvielfalt mit deutlich positiven Beschäftigungseffekten verbunden sein, während sektorale Spezialisierung in der Gesamtwirtschaft, aber auch im Dienstleistungsbereich keine Wachstumseffekte zeitigt. Damit wird die in Abschnitt 3 formulierte Hypothese 1 (*"Branchenvielfalt erhöht das Beschäftigungswachstum, Spezialisierung wirkt produktivitätserhöhend"*) durch unsere empirischen Ergebnisse zumindest in Hinblick auf das Beschäftigungswachstum bestätigt.

Bei genauerer Betrachtung gehen positive Beschäftigungseffekte von der Branchenvielfalt in verwandten (technologisch bzw. kognitiv ‚nahen‘) Branchen (related variety), aber auch von

Diversität in nicht-verwandten Branchen (unrelated variety) aus. Dabei zeigt unsere (zunächst nach Regionstypen nicht differenzierte) ökonometrische Analyse für den gewählten Beobachtungszeitraum (2000 bis 2013) sogar größere Effekte für nicht-verwandte Diversität – ein Befund, der mit den theoretischen Erwartungen des Abschnitts 4.4 (Hypothese 4: *"Nicht allgemeine Branchenvielfalt, sondern Vielfalt in verwandten Branchen fördert das regionale Wachstum in besonderem Maße"*) zunächst in Widerspruch steht. Allerdings dürfte dieses Ergebnis wegen der ungünstigen makroökonomischen Wirtschaftslage im letzten Drittel unseres Beobachtungszeitraums auch auf eine in diesem Zeitraum große Bedeutung der Hypothese 5 (*"Diversität in verwandten Branchen löst dynamische Externalitäten aus, Vielfalt in nicht verwandten Branchen kann über einen Portfolio-Effekt wachstumssteigernd wirken"*) zurückgehen. Jedenfalls scheint es plausibel, dass der Portfolio-Effekt nicht-verwandte Branchenvielfalt in der besonderen Konjunktursituation der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise und danach besonders groß war. Vor allem aber zeigen weiterführende Schätzungen auf Basis unterschiedlicher regionaler Regimes, dass das Ergebnis höherer Beschäftigungswirkungen von nicht-verwandter Branchenvielfalt vor allem auf die Verhältnisse in den industriell und ländlich geprägten (stärker peripheren) Bezirken des Landes zurückgeht. Sie dominieren die heimische Regionalstruktur zahlenmäßig und bestimmen damit auch das Ergebnis einer regional nicht differenzierten Schätzung für die Gesamtwirtschaft. Für Innovation und Arbeitsplatzwachstum in Österreich (größenbedingt) bestimmend ist allerdings der Regionstyp der städtischen und Umlandregionen, in dem sich Branchenvielfalt in verwandten Branchen als entscheidende Determinante der Beschäftigungsentwicklung erweist. Für eine wissensbasierte Weiterentwicklung der Raumstruktur scheint es daher sinnvoll, die Vielfalt in technologisch bzw. kognitiv verwandten Branchen als Zielvorstellung strukturpolitischer Initiativen entsprechend zu betonen.

Gleichzeitig werden aber auch die Vorteile ungebundener Branchenvielfalt im Design entsprechender Initiativen zu berücksichtigen sein. Sie liegen nach unseren Ergebnissen vor allem in einer breiteren Risikostreuung und damit einer größeren Robustheit bzw. Resilienz gegenüber asymmetrischen Konjunkturschocks. Tatsächlich wirkt nach unseren Resultaten vor allem nicht-verwandte Branchenvielfalt über einen Portfolio-Effekt dämpfend auf die Entwicklung der Zahl der Arbeitslosen ein. Dagegen ist dieser negative Zusammenhang für die Vielfalt in verwandten Branchen (related variety) ungleich schwächer ausgeprägt, und eine spezialisierte Wirtschaftsstruktur wirkt auf die Arbeitslosigkeit nach unseren Ergebnissen theoriekonform eher positiv.

Jedenfalls ist es wesentliches Ergebnis unserer Analysen, dass die Zusammenhänge zwischen strukturellen Charakteristika und Beschäftigungswachstum nach Sektoren und Regionstypen nicht gleichförmig sind. Dies lässt erkennen, dass "one-size-fit's-all"-Ansätze zur Optimierung der Wirtschaftsstruktur ohne Berücksichtigung des jeweiligen regionalen (und sektoralen) Kontexts zu kurz greifen. So zeigen unsere Analysen in einer Unterscheidung nach sekundärem und tertiärem Sektor, dass die Ergebnisse für die Gesamtwirtschaft stark von den Wirkungsmechanismen im tertiären Sektor getrieben werden. Für die Sachgüterproduktion sind dagegen teils

deutlich abweichende Effekte erkennbar, wobei die Unterschiede auch statistisch signifikant sind, was Hypothese 2 (*"Branchenunterschiede in der 'optimalen' Wirtschaftsstruktur wahrscheinlich"*) bestätigt. Inhaltlich wird für den Dienstleistungsbereich ein deutlich stärkerer positiver Effekt von nicht-verwandter Branchenvielfalt gefunden als bei Betrachtung der Gesamtwirtschaft. Dagegen ist der Einfluss von verwandter Vielfalt im Tertiärbereich in Größenordnung wie Signifikanz weniger ausgeprägt, und Spezialisierung hat im Dienstleistungssektor keinerlei Einfluss auf die Beschäftigungsdynamik. Im Gegensatz dazu finden wir im sekundären Sektor keine Wachstumseffekte von nicht-verwandter Vielfalt, während verwandte Vielfalt, aber auch Branchenspezialisierung hier sehr wohl (positive) Arbeitsplatzeffekte generieren. Die Ergebnisse der sektoralen Analysen bestätigen also die in Abschnitt 3 formulierte Hypothese 3 (*"der Dienstleistungsbereich profitiert vor allem von Vorteilen der Branchenvielfalt, Spezialisierungsvorteile sind eher in der Sachgüterproduktion von Relevanz"*). In regionaler Dimension verdeutlicht letztlich eine Analyse unterschiedlicher regionaler Regimes, dass die Beschäftigungsentwicklung in humankapitalintensiven, städtischen Regionen allein von verwandter Branchenvielfalt profitiert. Dagegen geht in industriell und ländlich geprägten Regionen verwandte wie nicht-verwandte Diversität mit einem signifikant höheren Beschäftigungswachstum einher, wobei der Einfluss Letzterer in diesem Regionstyp überwiegt. Die Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Regionstypen verdeutlichen zudem einen Trade-Off in Hinblick auf die Wahl der geografischen Analyseeinheit. So zeigte sich, dass die Ergebnisse bei gemeinsamer Analyse aller Regionstypen von der zahlenmäßig überlegenen, aber in ihrer volkswirtschaftlichen Größenordnung weniger bedeutenden Gruppe industriell bzw. ländlich geprägter Regionen dominiert werden. Stadt- und deren Umlandregionen sind hingegen gemessen an ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung zahlenmäßig "unterrepräsentiert" (so bildet Wien in den Analysen nur eine von 81 Analyseeinheiten). Die Durchführung der Analyse auf einer höheren regionalen Ebene (NUTS-3-Regionen oder Bundesländer) würde zwar dieses Ungleichgewicht zwischen der Anzahl der Regionen und ihrer jeweiligen ökonomischen Bedeutung reduzieren, jedoch die Zahl der zur Verfügung stehenden Beobachtungen in den ökonometrischen Analysen so stark reduzieren, dass der damit verbundene Effizienzverlust die Gewinnung statistischer Erkenntnisse deutlich einschränken bzw. sogar verhindern würde.⁵¹⁾

Nicht zuletzt lässt unser Vergleich unterschiedlicher methodischer Ansätze zur Bildung von Strukturindikatoren erkennen, dass ein Ansatz, der "Branchennähe" auf empirischer Basis zu identifizieren sucht, den in der Literatur dominierenden ad-hoc-Abgrenzungen von "verwandten Branchen" nach Branchenklassifikation in seinem Erklärungsgehalt überlegen ist. Damit bestätigt unsere Analyse letztlich auch die in Abschnitt 4 gebildete Hypothese 6 (*"Methoden zur Identifikation von 'Branchennähe' auf Basis empirischer Messmethoden sind den in der*

⁵¹⁾ Eine mögliche Lösung dieses Problems besteht darin, Regionen in der Analyse nach ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung (z.B. Einwohner- oder Beschäftigungszahl) zu gewichten. Ein solcher Ansatz bringt jedoch wiederum andere methodische Herausforderungen mit sich (richtige Wahl der Gewichte). So wurden gewichtete Kleinstquadrat-Schätzer im Zuge von Sensitivitätsanalysen erprobt, sie erbrachten jedoch keine signifikanten Erkenntnisse.

Literatur dominierenden (ad-hoc) Festlegungen auf Basis der Branchenklassifikation überlegen").

Vor diesem Hintergrund scheint es problematisch, dass Versuche zur empirischen Messung von Branchennähe auch auf Basis der Zuordnung von Patenten zu mehreren Branchendatenbedingt nicht von Erfolg gekrönt waren (Abschnitt 6.6). Hier werden weitere Verbesserungen in der Datenbasis notwendig sein, um Informationen aus diesem Bereich, der einer Abbildung von Wissens-Spillovers besonders nahe kommt, in Zukunft auch zur Konstruktion einschlägiger Strukturvariablen verwenden zu können. Für unsere Analyse ist diese Informationslücke insofern relevant, als beide Ansätze zur Abgrenzung der Branchennähe, welche auf Basis der vorliegenden Datengrundlagen in unserer Arbeit letztlich umsetzbar waren (ex-ante-Abgrenzung nach Branchenklassifikation, empirische Abgrenzung auf Basis von Außenhandelsdaten), potentielle Nahebeziehungen zwischen Branchen der Sachgüterproduktion und des Dienstleistungsbereichs konstruktionsbedingt nicht erfassen (können). Gerade solche Sektor-übergreifenden Verbindungen sind aber konstitutives Element moderner, "hybrider" Produktionssysteme. Insofern könnte dieses datenbedingte Manko ebenfalls zur zunächst überraschenden Stärke des Wachstumseinflusses nicht-verwandter (gegenüber verwandter) Branchenvielfalt in unseren Ergebnissen beigetragen haben: Da die technologische und kognitive Nähe zwischen Teilbranchen der Sachgüterproduktion und des Dienstleistungsbereichs datenbedingt nicht abgebildet werden kann, kommen potentielle positive Spillovers daraus in unseren Schätzungen nicht im Indikator für die verwandte Diversität (RV) zum Ausdruck, ihr Einfluss könnte damit im Vergleich zu jenem der nicht-verwandten Branchenvielfalt (UV) unterschätzt sein.

Letztlich kann auch dies als Argument dafür gelten, verwandte Branchenvielfalt als wichtige Zielsetzung einer wachstums- und beschäftigungsorientierten Strukturpolitik zu betrachten. Gleichzeitig macht es aber auch die Notwendigkeit deutlich, weitere Analysen zu Nähebeziehungen und Spillovers zwischen Branchen der Sachgüterproduktion und des Dienstleistungsbereichs anzustellen. Umso wichtiger werden die Arbeiten in den beiden folgenden Teilprojekten unserer Studie sein, welche explizit auch den Einfluss wissensintensiver, unternehmensnaher Dienstleistungen auf die Performance des sekundären Sektors (Teilprojekt 2), sowie den Einfluss eines relevanten industriellen Besatzes auf die Standortwahl solcher Dienstleistungen (Teilprojekt 3) zum Inhalt haben werden.

7.2 Wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen

7.2.1 Grundlegende Ausrichtung der Strukturpolitik

Übergeordnet liefern unsere empirischen Ergebnisse für die kleinregionale Ebene in Österreich starke Argumente für eine Strukturpolitik, welche grundsätzlich auf Branchenvielfalt bzw. die weitere Diversifizierung der Branchenstruktur in neue Bereiche setzt, innerhalb dieser breiten sektoralen Aufstellung aber durchaus vertikale Schwerpunkte verfolgt und damit bewusst Prioritäten setzt. Dabei wären solche gezielten Fokussierungen zumindest außerhalb der Industrie

vor allem thematisch (und damit branchenübergreifend) und nicht sektoral auszurichten. In der Sachgüterproduktion könnte dagegen nach unseren Ergebnissen auch eine Nutzung von brancheninternen "Lokalisationsvorteilen" (spezialisierte Inputs und gemeinsame Infrastrukturen, spezialisierter lokaler Arbeitsmarkt, Wissensspillovers zwischen ähnlichen Akteuren; *Marshall*, [1890] 1994) in Form von Branchenspezialisierung Erfolg versprechend sein.

Die grundlegende Betonung der Vorteilhaftigkeit von Branchenvielfalt (Diversifizierung) stützt sich einerseits auf die risikosenkende Wirkung einer breiten Branchenstruktur in Bezug auf exogene sektorale Schocks, welche die Resilienz einer Regionalwirtschaft gegenüber konjunkturellen Einbrüchen stärkt (*Frenken et al.*, 2007). Gleichzeitig bietet Diversität einen guten Zugang zu unterschiedlichen Wissens-Basen und macht damit ein größeres Spektrum von Wissen für Innovationen verfügbar, weil ein breiter Branchenmix größere Möglichkeiten zur Imitation, zum Teilen, zur Modifikation und zur Rekombination von Ideen bietet (*Jacobs*, 1969). Allerdings sind Wissens-Spillovers als Grundlage von Innovation und Wachstum nur zwischen geographisch, aber auch technologisch bzw. kognitiv "nahen" Unternehmen wahrscheinlich, weil Unternehmen neues Wissen nur aufnehmen können, wenn es von der eigenen Wissensbasis nicht zu weit entfernt ist (*Cohen – Levinthal*, 1990; *Noteboom*, 2000). Dies und die allgemein effizienzsteigernden Wirkungen von Agglomeration und kritischen Massen für wirtschaftliche (*Duranton – Puga*, 2004; *Rosenthal – Strange*, 2004) und speziell innovative Aktivitäten (*Henderson – Cockburn*, 1996; *Agrawal et al.*, 2014; *Foray – Goenaga*, 2013) sprechen trotz der genannten allgemeinen Vorteile von Branchenvielfalt für vertikale Schwerpunktsetzungen. Dabei sollte strukturpolitisch die Stärkung von Ballungen verwandter, also technologisch bzw. kognitiv "naher" Aktivitäten – mit entsprechendem Potential für Wissens-Spillovers aus der Vielfalt solcher Aktivitäten am Standort – im Vordergrund stehen.

7.2.2 Lehren für Clusterinitiativen

Insofern sprechen unsere Ergebnisse durchaus nicht gegen eine Fortsetzung bzw. Weiterentwicklung von Clusterbestrebungen, wie sie in den letzten Jahrzehnten vor allem als Instrument der regionalen Wirtschaftspolitik der Bundesländer auch in Österreich vielfach entstanden sind⁵²). Allerdings sollten solche Initiativen allenfalls in engen Bereichen der Sachgüterproduktion auf Branchenspezialisierung im engen Sinn setzen, grundsätzlich aber komplementäre Aktivitäten zwischen (verwandten) Branchen vernetzen. Im Vordergrund sollten also themenspezifische, aber branchenübergreifende Stärkefelder stehen. Dabei wäre wegen der immer stärkeren Verschmelzung von produzierenden und dispositiven Aktivitäten in modernen Ferti-

⁵²) Die empirische Evidenz zu den Wirkungen wirtschaftspolitischer Clusteransätze ist keineswegs eindeutig. So konnte eine Reihe von Studien positive Effekte solcher Ansätze auf Standort (etwa *Delgado et al.*, 2011, 2012) wie beteiligte Unternehmen (etwa *Falck et al.*, 2010) belegen. Andere Studien finden dagegen keine relevanten Effekte von Clusterinitiativen oder betonen deren schwache Kosten-Nutzen-Relation (etwa *McDonald et al.*, 2007; *Yu – Jackson*, 2011). Unstrittig ist die zunächst schwache theoretische Fundierung solcher Ansätze (*Martin – Sunley*, 2003; *Nathan – Overman*, 2013), welche sich aber mit der neueren Literatur zu regionalen Innovationssystemen (etwa *Cooke*, 2002; *Asheim et al.*, 2011), vor allem aber neueren evolutionären Ansätzen und deren empirischer Absicherung (Abschnitt 4), erheblich verbessert hat.

gungssystemen (im Fall relevanter kognitiver Nähe) verstärkt auch an eine Verknüpfung von Branchen aus Industrie und Dienstleistungsbereich zu denken.

Für die Weiterentwicklung bestehender Clusterinitiativen scheint wesentlich, dass Wachstumseffekte nach neuerer empirischer Evidenz (etwa *Delgado et al.*, 2012; *Berger*, 2013) typischerweise nicht im engen Clusterkern (mit bereits hoher Spezialisierung), sondern in angelaagerten, verwandten Branchen entstehen, die zunächst oft noch schwach entwickelt sind. Dies ist mit unseren empirischen Ergebnissen zur Bedeutung verwandter Branchenvielfalt für Wissens-Spillovers und damit Wachstum durchaus konsistent. Ähnlich bestätigen unsere Ergebnisse auch neuere Arbeiten, welche zeigen, dass die inhaltliche Ausrichtung "neuer" Cluster entgegen älterer Ergebnisse (etwa *Porter*, 2003) durchaus erfolgskritisch ist (*Lin*, 2011), und Cluster, welche mit der Wissensbasis der jeweiligen Region in Einklang stehen bzw. auf bestehende Stärken der regionalen ökonomischen Basis aufbauen, erfolgreicher sind als solche, für die das nicht der Fall ist (*Duranton*, 2011; *Martin – Sunley*, 2011; *Delgado et al.*, 2013). Neue Clusterinitiativen sollten damit nicht das Ziel verfolgen, gänzlich neue, wachstumsträchtige Bereiche zu "schaffen", sondern bestehende regionale Stärken für die Diversifizierung in neue Bereiche nutzen (*Ketels*, 2013).

7.2.3 Diversifizierung in neue Aktivitäten als Kernaufgabe der Strukturpolitik

Generell kann eine beständige Diversifizierung der regionalen Wirtschaftsstruktur in neue, viel versprechende Bereiche als Schlüssel für eine nachhaltig günstige Entwicklung einer Regionalökonomie gesehen werden: Der "optimale" Standort von Produktionen verändert sich im Laufe des Lebenszyklus eines Produktes (*Norton – Rees*, 1979, *Duranton – Puga*, 2001), sodass sich regionale Wirtschaftsstrukturen in einer beständigen Anpassung befinden. Sie findet in Teilen über ein (innovationsbasiertes) Up-grading von Wettbewerbsvorteilen in bestehenden Branchen, vor allem aber über die strukturelle Diversifizierung in neue Bereiche statt (*Saxenian*, 1994): Neue Aktivitäten werden entwickelt und ersetzen wegfallende, traditionelle Ausrichtungen. Eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Branchenstruktur – und damit erheblicher Strukturwandel – ist also notwendiger Bestandteil erfolgreicher Regionalökonomien.

Allerdings weisen neuere Erkenntnisse der Industrieökonomie darauf hin, dass solche (notwendige) Transformationsprozesse in einer reinen Marktlösung nicht im erforderlichen Umfang zustande kommen, weil Formen des Markt- bzw. Systemversagens dies verhindern. Zum Einen kann hier in Zusammenhang mit den (für innovative Wandlungsprozesse notwendigen) Wissens-Spillovers zwischen den Unternehmen von einem Informationsversagen ausgegangen werden (*Rodrik*, 1996): Pionier-Akteure, die sich als Erste in neue Geschäftsfelder wagen ("self discovery", *Hausmann – Rodrik*, 2003) haben im Fall des Scheiterns die vollen Kosten des Misserfolgs zu tragen. Im Erfolgsfall lassen sie aber nur einen Teil der damit verbundenen Erträge lukrieren, weil bei erwiesener Tragfähigkeit des neuen Geschäftsfeldes auch andere Akteure

diese Aktivität aufnehmen⁵³). Die Diffusion in "neue" Aktivitätsfelder bleibt damit unter Marktbedingungen suboptimal, strukturpolitische Initiativen zur Verstärkung des Branchenwandels in neue Bereiche scheinen notwendig. Ähnlich kann in Fällen, in denen für den Erfolg "neuer" Geschäftsfelder simultane Investitionen mehrerer Akteure notwendig sind, in der Marktlösung "Koordinationsversagen" auftreten (Rodrik, 2007): Dabei unterbleibt der Aufbau eines "neuen" Geschäftsfeldes unter Marktbedingungen, weil die Investition eines einzelnen Akteurs nur bei entsprechender Investition auch anderer Akteure ertragreich ist, er aber nur seine eigene Investitionstätigkeit, nicht aber jene Dritter beeinflussen kann⁵⁴). Auch hier scheint eine gezielte (vertikale) Intervention der öffentlichen Hand notwendig, um entsprechende "neue" Aktivitäten auf den Weg zu bringen.

Dabei scheint das "Wie" solcher vertikaler Interventionen eher klar zu sein als das "Wo": Instrumentell wird der Strukturpolitik der öffentlichen Hand vor allem eine Rolle als "Ermöglicher", Anstoßgeber und Katalysator zukommen, um die Diversifizierung in neue, viel versprechende Bereiche voranzutreiben. Dabei wird es vor allem darauf ankommen, gemeinsame Aktivitäten der vielfältigen ökonomischen Akteure durch Awarenessbildung, Anstoßfinanzierung und eine Funktion als "first mover" voranzutreiben ("Bündelungsfunktion"), zu einer stärkeren Abstimmung dieser Akteure beizutragen und damit systemische Synergien zu ermöglichen ("Koordinationsfunktion"), und das Risiko neuer, innovativer Aktivitäten zu senken und so die Erprobung neuer Wege und Ideen zu erleichtern ("Risikoreduktionsfunktion")⁵⁵).

Viel schwieriger scheint das "Wo" solcher vertikaler Interventionen, also die Frage, welche konkreten, bisher in einer Region nicht verfolgten Aktivitäten für eine Verbreiterung bzw. Erneuerung der Wirtschaftsstruktur viel versprechend sind, sodass sie durch strukturpolitische Initiativen angeregt bzw. entwickelt werden sollten. Die Problematik der richtigen Auswahl solcher – für vertikale Interventionen unabdingbaren – Priorisierungen wurde nicht zuletzt in der Strukturpolitik der 1960er und 1970er Jahre deutlich, in der versucht worden war, tragfähige sektorale Schwerpunktsetzungen nach dem "picking-the-winner"-Prinzip zu orton. Die Ergebnisse solcher Versuche waren in vielen Fällen enttäuschend (Owen, 2012).

7.2.4 Branchennähe als Anhaltspunkt für viel versprechende "neue" Aktivitäten

Allerdings kann für eine Abgrenzung sinnvoller strukturpolitischer Priorisierungen die zunehmende Evidenz zur Bedeutung von "Branchennähe" für Wissens-Spillovers und damit Innovation und Wachstum von Relevanz sein, zu welcher ja auch unsere Analyseergebnisse beitragen: Wenn es tatsächlich so ist, dass Wissens-Spillovers vor allem zwischen technologisch bzw.

⁵³) Diese "Follower" partizipieren damit am Ertrag, ohne das Erstrisiko des Pioniers tragen zu müssen. Sie beschneiden damit die (temporäre) Monopolrente des Pionier-Akteurs, welche aber den eigentlichen Anreiz darstellt, das Risiko einer bisher unerprobten Aktivität einzugehen.

⁵⁴) Als Beispiel kann hier etwa die flächendeckende Umsetzung der e-Mobilität gelten. Sie erfordert nicht nur Investitionen in den Bau von Elektroautos, sondern auch Solche in die Weiterentwicklung der dazu notwendigen Komponenten (etwa Batterien) sowie in ein flächendeckendes Netz von e-Tankstellen (Aghion et al., 2011).

⁵⁵) Vgl. hierzu etwa Mayerhofer (2013) für eine Anwendung dieser Logik im Kontext einer "modernen" Industriepolitik für den Raum Wien.

kognitiv "nahen" Branchen wirken, wird eine Diversifizierung in neue Bereiche vor allem dort gelingen, wo diese Aktivitäten mit bestehenden Branchenschwerpunkten in der Region in Zusammenhang stehen, sodass sie auf die vorfindliche Wissensbasis zugreifen und die in der Region verfügbaren "Capabilities" ⁵⁶⁾ nutzen können. Die dazu vorliegende empirische Literatur ist mittlerweile eindeutig: So konnten *Klepper – Simons (2000)* bzw. *Glaeser (2005)* anhand von Fallstudienevidenz schon früh zeigen, dass neue Industrien verstärkt aus existierenden, technologisch "nahen" Industrien entstehen. Auch liegt Evidenz dafür vor, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit neuer Aktivitäten bei Nähe zur regionalen ökonomischen Basis höher ist (*Boschma – Wenting, 2007; Buenstorf – Klepper, 2009; Neffke et al., 2011*).

Vor diesem Hintergrund erbringen rezente Arbeiten, die unserer Analyse methodisch recht ähnlich sind⁵⁷⁾, zunehmend systematische Evidenz dafür, dass die Veränderung regionaler Branchenstrukturen tatsächlich vorwiegend in einem Prozess der "verwandten" Diversifizierung ("Regional Branching") von Statten geht: Neue Branchen entstehen vor allem in technologischer bzw. kognitiver Nähe zu bestehenden Branchen, weil in der Region vorfindliche Kompetenzen zu neuen Aktivitäten "rekombiniert" werden. Strukturwandel ist also pfadabhängig und durch die "relatedness" mit den regional vorfindlichen Branchen getrieben⁵⁸⁾. Empirische Belege dafür sind mittlerweile vielfältig und erfassen eine Reihe von hoch entwickelten Ländern (etwa *Boschma – Frenken, 2012; Neffke et al., 2011; Rigby, 2012; Boschma et al., 2013, 2013a; Essletzbichler, 2013*).

Dies lässt den Schluss zu, dass sich strukturpolitische Initiativen zur Differenzierung der ökonomischen Basis unter dem Aspekt der Erfolgswahrscheinlichkeit vorwiegend auf solche (neue) Aktivitäten konzentrieren sollten, die technologisch (bzw. kognitiv) mit bestehenden Aktivitäten ‚verwandt‘ sind, aber in der Region bisher noch wenig in Erscheinung getreten sind. Das Kriterium der Nähe zu bestehenden Branchen bietet damit einen guten Ansatzpunkt, um regionale (ungenutzte) Potentiale zu identifizieren, und viel versprechende Aktivitäten auszuwählen. Dabei stellt die Beachtung dieses Kriteriums auch sicher, dass die entstehenden "neuen" Aktivitäten bzw. Branchen tatsächlich in die ökonomische Basis der Region eingebettet sind, und von den lokalen Ressourcen und "Capabilities" profitieren (*McCann – Ortega-*

⁵⁶⁾ Unter "capabilities" werden nach *Maskell – Malmberg (1999)* immaterielle Assets des Standorts (etwa Milieufaktoren, Traditionen, eingeübte Routinen, Kompetenzen etc.) verstanden, die oft nicht direkt sichtbar bzw. messbar sind, aber den Erfolg einer Region und ihrer Unternehmen beeinflussen. Capabilities sind oft stark lokalisiert und können von anderen Regionen daher nur schwer kopiert werden.

⁵⁷⁾ In einem unserem Ansatz sehr ähnlichen Schätzmodell werden dabei Strukturvariable (zu nicht-verwandter und verwandter Branchenvielfalt bzw. Spezialisierung nicht zur Erklärung des Beschäftigungswachstums, sondern zur Erklärung der Richtung des Branchenstrukturwandels auf regionaler Ebene genutzt.

⁵⁸⁾ Nicht zuletzt kann dies auch erklären, warum regionale Industriestrukturen in technologischer Hinsicht recht persistent sind, obwohl beständig neue Unternehmen bzw. Branchen entstehen und andere verschwinden: Einerseits scheitern im Marktprozess verstärkt jene Unternehmen und Industrien, welche mit den übrigen Branchen am Standort kaum verbunden sind (was die Branchenvielfalt senkt, aber die verbundene Branchenvielfalt erhöht). Gleichzeitig treten verstärkt Unternehmen und Industrien mit Verbindungen zu bestehenden Branchen in den Markt ein, was die verbundene Branchenvielfalt ebenfalls erhöht. Auch dies konnte in empirischen Studien mittlerweile klar gezeigt werden (*Neffke et al., 2011; Essletzbichler, 2013; Boschma et al., 2014*).

Argiles, 2013). Dies vermindert die Gefahr, durch Strukturpolitik "Kathedralen in der Wüste" zu schaffen.

7.2.5 Regionsspezifische Strategien als Notwendigkeit

Gleichzeitig wird aus den Erkenntnissen zum Prozess des regionalen "Branching" aber auch klar, dass sich gerade strukturpolitische Fragestellungen nicht für "one-size-fit's-all" – Rezepte eignen. Einschlägige Strategien werden also regionsspezifisch aufzusetzen sein: Wenn neue Industrien tatsächlich aus existierenden (verbundenen) Industrien entstehen, werden die für strukturpolitische Priorisierungen relevanten, viel versprechenden Diversifizierungsfelder in unterschiedlichen Regionen nicht dieselben sein, weil sich auch ihre Wirtschaftsstrukturen bzw. Branchenschwerpunkte unterscheiden. Letztlich bestimmen die jeweils akkumulierten technologischen Kompetenzen in den einzelnen Regionen die je spezifischen Möglichkeiten (und Grenzen) zur weiteren Entwicklung und Diversifizierung der Wirtschaftsstruktur (Tanner, 2011; Boschma et al., 2014). Erforderlich sind daher regional angepasste Politikstrategien, die auf die jeweiligen regionsspezifischen Bedingungen Bezug nehmen, wobei diese wieder vom je spezifischen regionalen Branchenbestand und seinen Vernetzungen nicht unabhängig sind (Lambooy – Boschma, 2001).

Folgerichtig verfolgt auch die reformierte Kohäsionspolitik der europäischen Union für die Programmperiode 2014-2020 mit dem Prinzip der "Smart Specialisation" einen regional stark differenzierten Ansatz mit deutlichen "bottom-up"-Elementen (Foray – Goenaga, 2013; McCann – Ortega-Argilés, 2013, 2013a). Hier erhält die Erarbeitung einer regionsspezifischen Spezialisierungsstrategie als Konditionalität für die Zuerkennung innovationsbezogener Mittel weitgehend verpflichtenden Charakter⁵⁹). Dabei wird die breite Beteiligung regionaler Akteursgruppen (Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Sozialpartner, NGOs etc.) gefordert, um ein breites Commitment für die letztlich entwickelte Strategie zu erreichen, und damit ihre Wirkungsmächtigkeit zu sichern.

7.2.6 Evidenzbasierte Entscheidungen zur Priorisierung als Möglichkeit

In Hinblick auf die notwendigen Priorisierungen als Grundlage für vertikale strukturpolitische Interventionen wurde dabei in frühen Arbeiten zur "smart specialisation" (etwa Forey, 2009; Forey et al., 2011) allein auf den "unternehmerischen Entdeckungsprozess" gesetzt: In einem offenen Politikansatz sollten neue Felder für tragfähige Spezialisierungen (ausschließlich) "bottom-up" in Diskursen zum regionalen Strategieprozess identifiziert werden. Dabei sollte den regionalen Unternehmen eine Schlüsselrolle zukommen. Allerdings erwies sich schon sehr früh, dass mit einem solchen Vorgehen die in Abschnitt 7.2.3 genannten Probleme des Informations- und Koordinationsversagens nicht zu lösen waren. Auch zeigten sich die regionalen

⁵⁹) Ziel ist dabei nicht ein Mehr an (sektoraler) Spezialisierung, welche immer die Gefahr von Monostrukturen bzw. eines regionalen "Lock-ins" in eingefahrene technologische Bahnen in sich birgt. Angestrebt ist vielmehr die Identifikation tragfähiger Priorisierungen als Grundlage für eine "verwandte Diversifizierung", die auf verwandte Industrien mit hoher regionaler Präsenz und erheblichem Potential zur Re-Kombination aufbaut (Boschma – Gianelle, 2014).

Akteure vom (erheblichen) Aufwand eines reinen "bottom-up"-Strategieprozesses vielfach überfordert (Boschma – Gianelle, 2014).

Letztlich in der EU-Politik umgesetzt wurde daher ein abweichendes Verfahren, in welchem der regionale Strategiebildungsprozess durch top-down – Analysen zur regionalen Wirtschaft begleitet und gelenkt wird. In einem sequenziellen Prozess werden dabei in einem ersten Schritt viel versprechende Diversifizierungsfelder auf Basis ökonomischer Analysen (ex-ante) identifiziert und außer Streit gestellt. Die folgende Strategieentwicklung (als "Entdeckungsprozess" unter Beteiligung vielfältiger regionaler Akteure) bezieht sich im Anschluss daran nur noch auf diese Felder. Dabei werden hemmende Engpässe identifiziert und Lösungen dazu erarbeitet, die Potentiale der eingegrenzten Felder bewertet, der geeignete Policy-Mix für die Förderung dieser Felder definiert, und die Umsetzung mit Roadmap und Action-Plan konzipiert.

Datengrundlagen zur "Branchennähe", wie sie für unsere Analyse entwickelt wurden, könnten in einem solchen Rahmen wesentliche Grundlage sein, um die Auswahl der jeweils zu findenden Prioritäten evidenzbasiert zu gestalten. So schlagen Neffke *et al.* (2011) bzw. Boschma – Gianelle, 2014) vor, empirisch identifizierte (technologische bzw. kognitive) Nähebeziehungen zwischen den Branchen über Netzwerktechniken zu kartieren. Dies erlaubt es, zum regionalen Branchenbestand "nahe", aber noch fehlende Bereiche als Ansatzpunkte für die weitere Diversifizierung (und Kandidaten für strukturpolitische Interventionen) in einfacher Form zu identifizieren. Gleichzeitig lassen sich auf dieser Basis aber auch jene Branchen abgrenzen, welche im regionalen Netzwerk Knotenfunktionen ausüben und daher für die gesamte Regionalwirtschaft besonders wichtig sind. Der Exkurs zu diesem Abschnitt stellt ein solches Vorgehen anhand von Patentdaten beispielhaft für die Branchen der Sachgütererzeugung in Wien und Niederösterreich dar. Obwohl die dabei gezeigte Anwendung nur das grundlegende Vorgehen in einem solchen Verfahren illustrieren soll⁶⁰), macht sie doch deutlich, dass derartige Netzwerkanalysen erheblich zur Identifikation potentieller Ansatzpunkte für die Differenzierung der regionalen Branchenstruktur in neue Bereiche beitragen können, aber auch Möglichkeiten zur interregionalen Vernetzung über Regionsgrenzen anzeigen.

7.2.7 Verstärkung von Wissens-Spillovers als begleitende Zielsetzung

Letztlich lassen unsere Ergebnisse auch erkennen, dass erfolgreiche Strukturpolitik zwar primär auf gezielte, vertikale Interventionen zur Differenzierung der bestehenden Wirtschaftsstruktur in neue (verwandte) Bereiche abstellen wird, dass dies aber nicht die einzige Handlungslinie sein sollte. Begleitend sollte eine derartige Politik vielmehr versuchen, ganz generell zur Erhöhung der Interaktion bzw. des Austauschs zwischen unterschiedlichen, aber komplementären Aktivitäten beizutragen. Dies deshalb, weil auf diese Weise die Chancen für neue Rekombinationen und damit größere (verwandte) Branchenvielfalt in der Region erhöht werden können. Logischer Ansatzpunkt für eine solche Politik ist die Stärkung all jener Kanäle, über wel-

⁶⁰) Eine konkrete Anwendung zur Festlegung von strukturpolitischen Prioritäten in der Praxis hätte auf tieferer sektoraler Branchenebene zu erfolgen und alle Wirtschaftsbereiche zu erfassen.

che sich Wissensströme bzw. Wissens-Spillovers zwischen den Unternehmen typischerweise entfalten (Boschma – Gianelle, 2014).

Wesentlicher Aspekt einer solchen Politik wird daher zunächst die *Förderung unternehmerischer Spin-Offs* sein, weil solche Ausgründungen erheblich zu Wissensströmen bzw. zur Wissensdiffusion zwischen Unternehmen und verwandten Branchen beitragen. Zudem stellen Spin-Offs auch einen wesentlichen Mechanismus dar, über welchen die Diversifizierung in neue Bereiche von Statten geht⁶¹). Einschlägige Beratungs- und Förderprogramme sowie infrastrukturelle Angebote (Gründer- bzw. Technologiezentren) könnten hier ebenso sinnvoll sein wie die öffentliche Bereitstellung bzw. Vermittlung von zweckgebundenen Finanzierungen, zumal solche in Teilbereichen (etwa der Venture-Capital-Finanzierung) nach der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise am Markt kaum noch zu erlangen sind.

Weiterer wirtschaftspolitischer Ansatzpunkt könnte die *Mobilität von (v.a. qualifizierten) Arbeitskräften* zwischen Unternehmen und Branchen sein. So liegt für die Bedeutung der Arbeitsmobilität als Mechanismus für Wissens-Spillovers zwischen Unternehmen (Boschma et al., 2009), Branchen (Neffke – Henning, 2008) und Regionen (Neffke-Henning, 2013) mittlerweile erhebliche empirische Evidenz vor. Dabei scheinen vor allem Arbeitsplatzwechsel zwischen verwandten Branchen das Potential für Rekombinationen und damit Innovation und Wachstum zu erhöhen (Boschma et al., 2009, 2013). Damit sollten Angebote zur Weiterbildung sowie ein modularer Aufbau von Qualifizierungsgängen (etwa der Lehrausbildung), welche die Bindung von Arbeitskräften an ein konkretes Unternehmen lockern, auf die Performance einer Regionalwirtschaft positiv wirken⁶²).

Auch die *Förderung von Netzwerken* kann unter dem Aspekt der Unterstützung von Wissens-Spillover eine wesentliche strukturpolitische Initiative sein. So liegt erhebliche Evidenz vor (Agraval et al., 2006; Breschi – Lissoni, 2003), dass Wissen zwischen den Unternehmen in solchen Netzwerken verstärkt diffundiert. Dabei ist für die Entwicklung eines Unternehmens seine Positionierung im Netzwerk sowie die "Nähe" des Wissens der Netzwerkpartner (mit) entscheidend (Gilsing et al., 2007; Giuliani, 2007). Entsprechende Unterstützungsangebote (etwa zur Suche nach adäquaten Partnern, zur Bewertung von Netzwerken oder deren rechtlicher Absicherung) scheinen damit sinnvoll. Dabei wären solche Angebote verstärkt grenzübergreifend anzulegen, um einen regionalen "Lock-in" in eingefahrenen Trajektorien und Denkmustern zu vermeiden.

Nicht zuletzt liegen auch Befunde dafür vor, dass ein relevanter *Bestand an wissensintensiven Unternehmensdienstleistungen* am Standort Wissens-Spillovers im Unternehmensbestand

⁶¹) So konnten Boschma – Wenting (2007) empirisch zeigen, dass Spin-Offs aus verbundenen Branchen wichtige Treiber für das Entstehen "neuer" Branchen sind. Dies wird durch Ergebnisse unterstützt, wonach Spin-Offs generell eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit haben als andere Neugründungen (Helfat – Lieberman, 2002). Dies dürfte mit der besonderen Bedeutung unternehmerischer Erfahrung in der (kritischen) ersten Unternehmensphase in Zusammenhang stehen.

⁶²) Auch die Zuwanderung von Arbeitskräften in die Region kann Ähnliches bewirken (Saxenian, 2006), sofern die immigrierenden Arbeitskräfte mit der regionalen Wissensbasis kompatibel sind, und eine ausreichende Beschäftigungsnachfrage besteht.

erheblich befördert (Andersen et al., 2000; Wood, 2002; Evangelista et al., 2013). Dies deshalb, weil wissensintensive Unternehmensdienste die technischen Möglichkeiten zur Übertragung von Wissen erhöhen (IKT), Beratungsleistungen für die Implementierung neuen Wissens in den Unternehmen erbringen (Unternehmensberatung etc.), oder selbst zum Entstehen bzw. zur Transformation und Strukturierung neuen Wissens beitragen (F&E, IKT). Derartige Dienste sind also aus strukturpolitischer Perspektive von erheblichem Interesse, ihre Wirkungen und Standortbedarfe werden daher im Mittelpunkt der beiden folgenden Teilprojekte unserer Studie stehen.

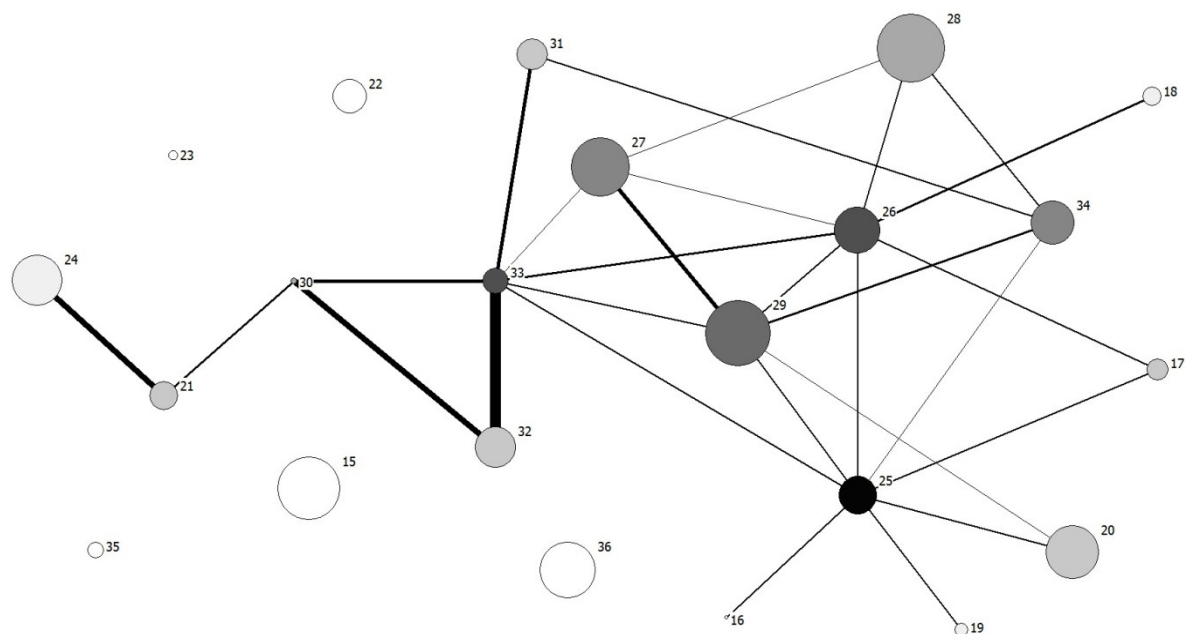
Exkurs: Netzwerkanalyse als Grundlage zur strukturpolitischen Optimierung: Ein Beispiel auf Basis von Patentdaten

In diesem Exkurs soll die Nützlichkeit von Daten zur "Branchennähe" als Grundlage für eine Optimierung strukturpolitischer Eingriffe anhand eines konkreten Beispiels illustriert werden. Unsere Analyse konzentriert sich dabei auf die Branchenabteilungen der Sachgütererzeugung in Österreich sowie den Bundesländern Wien und Niederösterreich. Datengrundlage sind die in Abschnitt 6.6 dargestellten Informationen zu internationalen Patentanmeldungen, welche (mindestens) 2 Branchen gemeinsam zugeordnet werden können. Zwar haben sich diese Daten wegen ihres hohen Aggregationsniveaus (ÖNACE-2-Steller-Abteilungen) für unsere ökonometrische Analyse zum Zusammenhang von (nicht-)verwandter Branchenvielfalt und Beschäftigungswachstum als wenig hilfreich erwiesen. Allerdings können sie für unsere hier vorrangig illustrativen Zwecke⁶³) interessante Einblicke in die Beziehung zwischen unterschiedlichen Bereichen der heimischen Sachgütererzeugung liefern.

Inhaltlich wird dazu anhand der OECD Regpat Datenbank und dem in Abschnitt 6.6 vorgestellten Verfahren für jede ÖNACE-2-Steller-Abteilung der Sachgütererzeugung ein Set von "verwandten" Branchen ermittelt. Die so identifizierten Beziehungen zwischen den Branchenabteilungen können in weiterer Folge in eine Matrix transformiert werden, die wiederum als Netzwerk dargestellt werden kann (Abbildungen E.1 bis E.3).

⁶³) Eine ernsthafte Analyse zur Abgrenzung erfolgversprechender Branchen für eine Diversifizierung der Wirtschaftsstruktur müsste freilich tiefer granuliert sein (jedenfalls NACE-3-Ebene) und die gesamte Wirtschaft erfassen.

Abbildung E.1: Netzwerk verwandter Sachgüterindustrien auf Basis von Patentanmeldungen und ÖNACE-Branchen in Österreich



Q: OECD, Regpat Datenbank, Juli 2014; WIFO-Berechnungen. – Kreise: ÖNACE-2-Steller-Abteilungen der Sachgütererzeugung (ohne Bergbau, Energiesektor und Bauwirtschaft). Linien: Anteil der Patente, die zwei ÖNACE-Sektoren zugeordnet werden können, erreicht in beiden Branchengruppen mindestens 5% aller beim Europäischen Patentamt (EPA) im Zeitraum 1990-2011 angemeldeten Patente. Stärke der Linien: Größe dieser Anteile. Größe der Kreise: Anteil der Beschäftigten in der ÖNACE-Branchengruppe an der Gesamtbeschäftigung in Österreich. Schattierung der Kreise: Hoher (dunkel) bzw. niedriger (hell) Zentralisierungsgrad.

Abbildung E.1 zeigt dieses Netzwerk auf Basis der branchenüberschreitenden Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt in den Jahren 1990 bis 2011, und verknüpft dieses mit der Beschäftigungsstruktur der Sachgütererzeugung in Österreich. Die Knoten (Kreise) in Abbildung E.1 bilden hier die einzelnen ÖNACE-2-Steller-Abteilungen der Sachgütererzeugung ab, aus Übersicht E.1 sind die Branchenbezeichnungen zu den jeweiligen Nummern ersichtlich. Die Größe der Knoten spiegelt den Anteil der jeweiligen Abteilung an der Beschäftigung der österreichischen Gesamtwirtschaft wider.⁶⁴⁾ Branchenabteilungen sind durch eine Linie verbunden und damit als "verwandt" einzustufen, wenn der Anteil an Patenten, die beiden ÖNACE-Abteilungen zugeordnet werden können, in beiden Branchenabteilungen über 5% liegt. Je höher dieser Anteil ist, umso dicker ist die Linie zwischen den Knoten gezeichnet. Dabei wird unterstellt, dass die Netzwerkstruktur, die sich aus allen Patentanmeldungen bei der EPA ergibt, auch für Österreich gültig ist. Die Schattierung der Knoten bildet den Zentrali-

⁶⁴⁾ Beschäftigte in den ÖNACE-(2-Steller-)Abteilungen 84 (Öffentliche Verwaltung), 85 (Erziehung und Unterricht), 86 (Gesundheitswesen), 87 (Heime) und 88 (Sozialwesen), sowie die ÖNACE-(4-Steller-)Klassen 5.310 (Post), 6.411 (Zentralbanken) und 9.002 (Dienstleistungen für darstellende Kunst), mussten auch hier mangels regionaler Zuordnung ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 5.1). Sie repräsentieren in Summe rund 8% der Gesamtbeschäftigung.

tätsgrad (*Degree Centrality*) der jeweiligen Branchenabteilung ab. Dieses einfachste Maß für die Position eines Knotens im Netzwerk bildet schlicht die Anzahl der Verbindungen ab, die im jeweiligen Knoten zusammenlaufen. Je höher dieser Zentralitätsgrad, umso dunkler der Knoten. Den größten Zentralitätsgrad (schwarzer Knoten) im Branchennetzwerk der österreichischen Sachgütererzeugung weist also die Branchenabteilung 25 (Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren) auf. Sie ist gemessen an der Beschäftigung zwar eher klein (kleiner Knoten), unterhält aber die meisten Inter-Branchen-Verbindungen in der patentbezogenen Innovationstätigkeit. Dabei ist die Intensität dieser Verbindungen (und damit die Häufigkeit gemeinsamer Patentzuordnungen innerhalb eines Branchenpaares) oft nicht besonders groß (eher dünne Linien). Allerdings bestehen Beziehungen zu einer Reihe von Branchenabteilungen (v. a. 26, 29, 33), die ihrerseits wiederum mit vergleichsweise vielen Branchenabteilungen in Patentbeziehungen stehen.

Übersicht E.1 illustriert basierend auf diesem Netzwerk den einfachen Zentralitätsgrad (*Degree Centrality*) sowie weitere Zentralitätsmaße (z. B. Jackson, 2008) für alle Branchenabteilungen der heimischen Sachgütererzeugung. Dabei zeigt sich, dass die unterschiedlichen Zentralitätsmaße zwar positiv korreliert sind, aber jeweils unterschiedliche Schwerpunkte abbilden:

So zeigt die einfache *Degree Centrality* den Grad der direkten Verbundenheit im Netzwerk und ist somit für die Messung unmittelbarer – kurzfristiger – Spillovers von Relevanz. Neben Knoten 25 weisen hier Knoten 26 (Herstellung und Verarbeitung von Glas, Waren aus Steinen und Erden) und Knoten 33 (Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, Optik) den höchsten Zentralitätsgrad auf, stehen also mit vergleichsweise vielen anderen Branchen in Patentbeziehung.

Dagegen misst die *Closeness Centrality* die Anzahl an Schritten, die notwendig ist, damit ein Knoten alle anderen Knoten im Netzwerk erreichen kann. Sie ist damit für die Abbildung langfristiger Spillovers von größerer Bedeutung. Auch hier finden sich die drei bereits genannten Branchenabteilungen (25, 26, 33) im Vordergrund, zudem weist auch der Knoten 29 (Maschinenbau) eine besonders hohe *Closeness Centrality* auf.

Die *Betweenness Centrality* gibt wiederum Aufschluss darüber, wie wichtig einzelne Knoten sind, um unterschiedliche Teile des Netzwerks zu verbinden. Auf dieser Basis können Knoten 33 (Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, Optik), 30 (Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen) und 26 (Herstellung und Verarbeitung von Glas, Waren aus Steinen und Erden) als Schlüsselsektoren gesehen werden, weil sie einen Zerfall des industriellen Branchennetzes in einzelne, unzusammenhängende Teilnetze verhindern, und somit den langfristigen Wissensfluss innerhalb der gesamten Sachgütererzeugung sichern.

Übersicht E.1: Zentralität von Industrien auf Basis von Patentanmeldungen

NACE	Abteilung (ÖNACE 2003)	Zentralitätsmaß			
		Degree	Closeness	Between-ness	Bonacich
15	Nahrungs- und Genussmittel	0,05	0,17	0,00	0,01
16	Tabakverarbeitung	0,10	0,29	0,00	1,94
17	Herst. v. Textilien	0,14	0,31	0,00	3,87
18	Herst. v. Bekleidung	0,10	0,29	0,00	1,94
19	Ledererzeugung und -verarbeitung; Herst. v. Schuhen	0,10	0,29	0,00	1,94
20	Be- und Verarb. v. Holz (ohne Möbel)	0,14	0,30	0,00	3,83
21	Be- und Verarb. v. Papier u. Pappe	0,14	0,27	0,07	0,56
22	Verlagswesen, Druckerei; Ton- Bild- u. Datenträger	0,05	0,17	0,00	0,01
23	Kokerei, Mineralöllverarbeitung	0,05	0,17	0,00	0,01
24	Herst.v.Chemikalien u. chem. Erzeugnissen	0,10	0,22	0,00	0,13
25	Herst.v.Gummi- und Kunststoffwaren	0,43	0,37	0,20	9,25
26	Herst. u. Verarb. v. Glas, Waren aus Steinen u.Erden	0,38	0,36	0,12	9,22
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	0,24	0,33	0,01	6,60
28	Herst. v. Metallerzeugnissen	0,19	0,30	0,01	4,45
29	Maschinenbau	0,33	0,36	0,05	9,04
30	Herst. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten u. -einrichtungen	0,19	0,32	0,13	2,47
31	Herst. v. Geräten d. Elektrizitätserzeugung u. -verteilung	0,14	0,31	0,01	2,98
32	Rundfunk-, Fernseh- u. Nachrichtentechnik	0,14	0,31	0,00	2,37
33	Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, Optik	0,38	0,38	0,26	8,80
34	Herst.v.Kraftwagen und -teilen	0,24	0,32	0,03	5,40
35	Sonstiger Fahrzeugbau	0,05	0,17	0,00	0,01
36	Herst.v. Möbeln,Schmuck,Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren u. sonstigen Erzeugnissen	0,05	0,17	0,00	0,01

Q: OECD, Regpat Datenbank, Juli 2014; WIFO-Berechnungen. – Degree, Closness, Betweenness Zentralitäten sind gegenüber dem in diesem Netzwerk potenziell größtmöglichen Wert von 1 standardisiert.

Letztlich berücksichtigt die nach Bonacich (1987) benannte Bonacich – Zentralität sowohl die eigene Zentralität eines Knotens, als auch die Zentralität der umliegenden Knoten. Eine hohe Bonacich Zentralität kann vor diesem Hintergrund mit einer hohen Multiplikatorwirkung assoziiert werden: Knoten, die selbst gut vernetzt sind und deren Nachbarn ebenfalls eine gute Vernetzung aufweisen, werden in Hinblick auf Wissens-Spillovers eine höhere Wirkung erzielen, als dies bei einem gleichwertig vernetzten Knoten der Fall ist, der von jeweils schlecht vernetzten Nachbarknoten umgeben ist. Im Fall der Sachgütererzeugung weisen die Branchenabteilungen 25, 26 und 29 die höchste Bonacich – Zentralität auf.

In strukturpolitischer Perspektive verdeutlichen diese Ergebnisse, dass unterschiedliche Ziele an unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen ansetzen müssen: So scheinen für unmittelbare Spillovers mit hoher Multiplikatorwirkung nach unserer Analyse der (engen) Sachgütererzeugung

die Branchenabteilungen Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, Herstellung und Verarbeitung von Glas, Waren aus Steinen und Erden, sowie der Maschinenbau besonders wichtig. Dagegen dürfte in Hinblick auf die Aufrechterhaltung von Wissensströmen innerhalb der gesamten Sachgütererzeugung die Stärkung der Bereiche Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, Optik sowie der Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen strategisch von besonderer Bedeutung sein. Andere Branchenabteilungen, wie etwa die Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln (15), oder die Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren u. sonstigen Erzeugnissen (36) weisen zwar vergleichsweise hohe Beschäftigungsanteile auf und sind auch als Exportbasis durchaus wichtig, in Hinblick auf die Stimulierung von Wissens-Spillovers zwischen den Branchen kommt ihnen aber offenbar nur geringe Bedeutung zu.

Letztlich machen die Abbildungen E.2 und E.3 am Beispiel von Wien und Niederösterreich deutlich, auf welche Weise diese Netzwerktechnik genutzt werden kann, um auf regionaler Ebene jene Wirtschaftsbereiche zu identifizieren, die für eine weitere Diversifizierung der Wirtschaftsstruktur in neue Bereiche als viel versprechend erscheinen (Priorisierung).

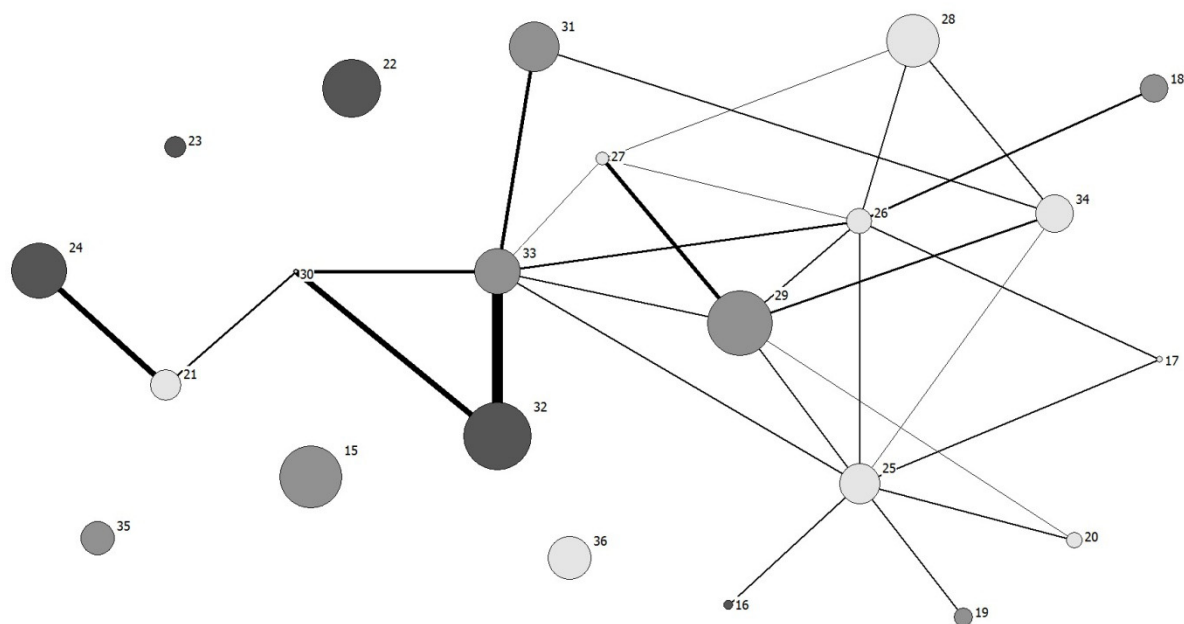
Die beiden Abbildungen zeigen das bereits bekannte Netzwerk auf Basis von gemeinsamen Patenten für die Branchenabteilungen der Sachgütererzeugung, hier jedoch mit den Beschäftigtenstrukturen für Wien (Abbildung E.2) und Niederösterreich (Abbildung E.3) verknüpft. Die Größe der Knoten reflektiert hier ähnlich wie in Abbildung E.1 den Anteil der regionalen Beschäftigten im jeweiligen Sektor an der Gesamtbeschäftigung im Bundesland. Die Schattierung der Knoten illustriert dagegen in diesem Fall (anders als in Abbildung E.1) die regionalen Lokationsquotienten für die jeweiligen Branchengruppen und gibt damit über die relative Stärke des Bereichs im Vergleich zu Österreich Auskunft. Ein schwarzer (bzw. dunkelgrauer) Knoten bedeutet dabei einen sehr hohen ($> 1,5$) bzw. hohen (zwischen 1 und 1,5) Lokationsquotienten und indiziert auf diese Weise eine (klare) regionale Spezialisierung in dieser Branchenabteilung. Dagegen bilden mittelgraue (zwischen 0,5 und 1) Knoten Bereiche mit regional schwächerem Besatz ab, und hellgraue Knoten bezeichnen Branchenabteilungen, die im Bundesland nur sehr schwach (oder kaum) vertreten sind ($LQ < 0,5$).

Eine Sichtung der Situation in der Bundeshauptstadt (Abbildung E.2) macht zunächst deutlich, dass das Branchennetzwerk der Wiener Industrie schon recht lückenhaft und wenig kohärent ist, was mit der bereits fortgeschrittenen De-Industrialisierung und Tertiärisierung der Wirtschaftsstruktur am Standort erklärt werden kann⁶⁵): Klare regionale Spezialisierungen (mit Lokationsquotienten $> 1,5$) finden sich in der Wiener Industriestruktur auf diesem (hohen) Aggregationsniveau nicht. Auch moderate Beschäftigungskonzentrationen (größer 1, aber kleiner 1,5) bleiben auf wenige Bereiche beschränkt, wobei nur die Branchengruppen 32 (Rundfunk-, Fernseh-, Nachrichtentechnik) und 24 (Chemikalien u. chem. Erzeugnisse) mit anderen Branchengruppen am Standort über Patentaktivitäten verbunden sind. Auffällig ist

⁶⁵ Für eine detaillierte Analyse zu Stand und Entwicklung der Wiener Sachgütererzeugung auch in internationaler Perspektive vgl. Mayerhofer (2013).

vor allem die fast durchgängige Schwäche der Wiener Industrie in den besonders stark vernetzten Branchengruppen im rechten Teil des Netzwerkes, hier kommt nur dem Maschinenbau (29), nicht aber den weiteren (meist vorgelagerten) Branchengruppen einige Bedeutung zu. Als strukturpolitischer Ansatzpunkt im Sinne einer weiteren "verwandten" Diversifizierung scheint unter diesen Rahmenbedingungen vor allem eine Stärkung der Branchengruppe 33 (Medizin-, Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, Optik) wichtig, weil sie mit der regional wichtigen Gruppe 32 (Rundfunk-, Fernseh-, Nachrichtentechnik) über massive Patentbeziehungen verbunden ist, und auch als "Brücke" zum regionalen Maschinenbau (29) dient. Zudem schiene ein entsprechender Besatz in den Branchengruppen 21 (Be- und Verarbeitung von Papier und Pappe) und 30 (Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen) für eine Einbindung der regional wichtigen Branchengruppe 24 in die regionalen Wissenströme hilfreich, wobei ein Erfolg entsprechender strukturpolitischer Initiativen allerdings hier zumindest bei Branchengruppe 21 wegen der spezifischen Standortbedingungen am städtischen Standort wenig realistisch scheint.

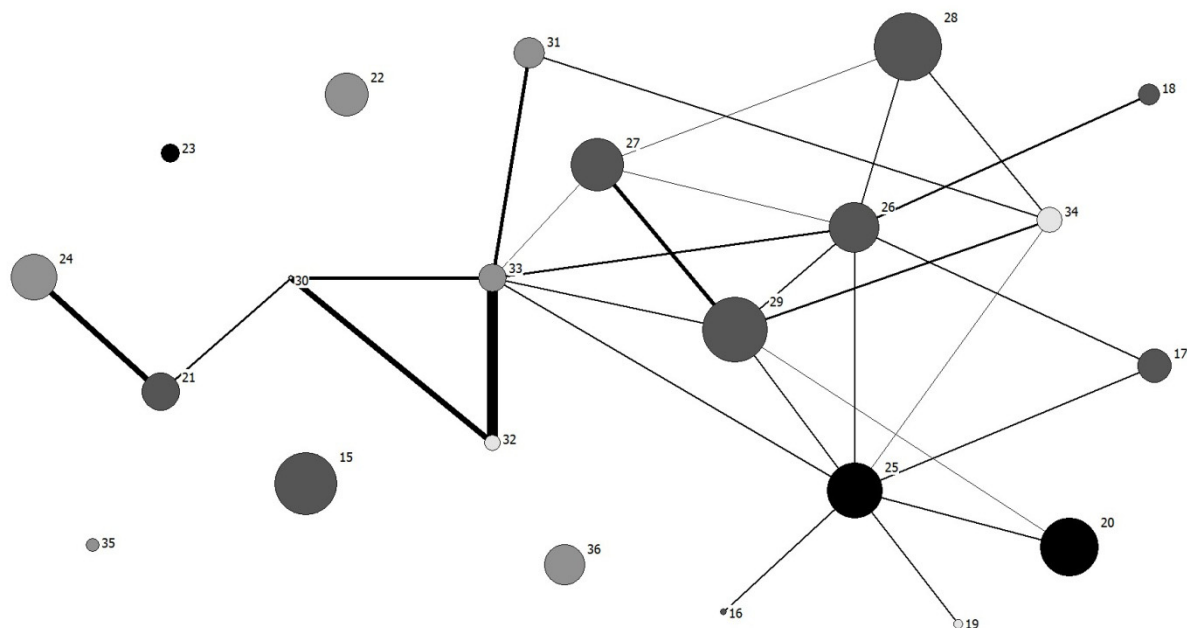
Abbildung E.2: Netzwerk verwandter Sachgüterindustrien auf Basis von Patentanmeldungen und ÖNACE-Branchen in Wien



Q: OECD, Regpat Datenbank, Juli 2014; WIFO-Berechnungen. – Kreise: ÖNACE-2-Steller-Abteilungen der Sachgütererzeugung (ohne Bergbau, Energiesektor und Bauwirtschaft). Linien: Anteil der Patente, die zwei ÖNACE Branchengruppen zugeordnet werden können, erreicht in beiden beteiligten Gruppen mindestens 5% aller beim Europäischen Patentamt (EPA) im Zeitraum 1990-2011 angemeldeten Patente. Stärke der Linien: Größe dieser Anteile. Größe der Kreise: Anteil der Beschäftigten in der ÖNACE-Branchengruppe an der Gesamtbeschäftigung in Wien. Dunkle (helle) Kreise: Hoher (niedriger) Lokationsquotient gegenüber Österreich.

Größere Erträge als ein eigenständiger Aufbau "fehlender" Industrien mit hoher Netzwerkzentralität in Wien könnte aus strukturpolitischer Sicht vielmehr eine stärkere (grenzüberschreitende) Vernetzung mit bestehenden Stärken in der niederösterreichischen Industrie zeitigen. So zeigt ein Vergleich der industriellen Netzwerkstruktur Wiens mit jener in Niederösterreich (Abbildung E.3), dass Letztere (mit hohen Lokationsquotienten in der Mehrheit der Branchenabteilungen) ungleich reicher ist. Vor allem aber lässt sich im Vergleich der Abbildungen erkennen, dass hohe Lokationsquotienten in beiden Regionen in unterschiedlichen Teilbereichen des industriellen Netzwerks verortet sind, sodass bei stärkerer Verknüpfung der Unternehmen über die Landesgrenzen erhebliche Synergien entstehen könnten. Dies gilt vor allem für die stark vernetzten Branchengruppen im rechten Teil des Netzwerks, welche in Niederösterreich fast durchgängig prominent besetzt sind, in Wien aber weitgehend fehlen. Hier könnten stark grenzüberschreitend ausgelegte Initiativen helfen, um den in Wien weitgehend isolierten Maschinenbau (29) stärker in befruchtende Wissensströme einzubetten. Ähnliches gilt für die Anbindung der in Wien wichtigen chemischen Industrie (24), die in ihrer Einbindung ins Wissensnetzwerk von grenzüberschreitenden Verbindungen zur (in Niederösterreich starken) Branchengruppe 21 profitieren könnte.

Abbildung E.3: Netzwerk verwandter Sachgüterindustrien auf Basis von Patentanmeldungen und ÖNACE-Branchen in Niederösterreich



Q: OECD, Regpat Datenbank, Juli 2014; WIFO-Berechnungen. – Kreise: ÖNACE-2-Steller-Abteilungen der Sachgütererzeugung (ohne Bergbau, Energiesektor und Bauwirtschaft). Linien: Anteil der Patente, die zwei ÖNACE Branchengruppen zugeordnet werden können, erreicht in beiden beteiligten Gruppen mindestens 5% aller beim Europäischen Patentamt (EPA) im Zeitraum 1990-2011 angemeldeten Patente. Stärke der Linien: Größe dieser Anteile. Größe der Kreise: Anteil der Beschäftigten in der ÖNACE-Branchengruppe an der Gesamtbeschäftigung in Niederösterreich. Dunkle (helle) Kreise: Hoher (niedriger) Lokationsquotient gegenüber Österreich.

Insgesamt sollte die industrielle Ausrichtung der beiden Bundesländer daher in Hinblick auf eine Optimierung von Wissens-Spillovers durchaus als komplementär und ergänzend gesehen – und genutzt – werden. Faktum bleibt dennoch, dass Dichte und Ausrichtung des industriellen Branchennetzwerks in Wien Wissens-Spillovers nicht wirklich begünstigen: Tendenziell weist Wien im Vergleich zu Niederösterreich (bei insgesamt geringerem Besatz) höhere Beschäftigtenanteile und Lokationsquotienten in Branchengruppen mit eher niedriger Zentralität auf. Umso mehr ist die Wiener Industrie auf Wissensströme aus der Industrie angrenzender Regionen, nicht zuletzt aber auch aus anderen Wirtschaftsbereichen der regionalen Wirtschaft angewiesen. Vor diesem Hintergrund dürfte gerade in Wien der Bereich wissensintensiver Unternehmensdienste als Träger von Wissens-Spillovers auch für die Industrie besonders wichtig sein. Die strukturpolitische Bedeutung der folgenden Teilprojekte unserer Studie, die sich mit diesem Wirtschaftsbereich im Detail befassen, dürfte daher auch unter diesem Aspekt erheblich sein.

Literaturhinweise

- Abramovitz, M., "Resource and Output Trends in the United States since 1870", *American Economic Review*, 46, 1956, S. 5-23.
- Acemoglu, D., Aghion, P., Zilibotti, F., "Distance to Frontier, Selection and Economic Growth", *Journal of the European Economic Association*, 41(1), 2006, S. 37-74.
- Acs, Z.J., Audretsch, D.B., Feldman, M.P., "R&D Spillovers and recipient Firm Size", *Review of Economics and Statistics*, 76(2), 1994, S. 336-340.
- Acs, Z.J., Varga, A., "Entrepreneurship, Agglomeration and technological Change", *Small Business Economics*, 24, 2005, S. 323-334.
- Aghion, P., Howitt, P., "Endogenous Growth Theory", MIT Press, Cambridge, MA., 1998.
- Aghion, P., Boulanger, J., Cohen, E., "Rethinking Industrial Policy", *Bruegel Policy Brief*, 04/11, Brussels, 2011.
- Agrawal, A., Cockburn, I., McHale, J., "Gone but not forgotten: Knowledge Flows, Labor Mobility, and enduring Social Relationships", *Journal of Economic Geography*, 6, 2006, 571-591.
- Agrawal, A., Cockburn, I., Galasso, A., Oetli, A., "Why are some Regions more innovative than others? The Role of small Firms in the Presence of large Labs", *Journal of Urban Economics*, 81, 2014, 149-165.
- Almeida, P., Kogut, B., "Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in regional Networks", *Management Science*, 45(7), 1999, S. 905-917.
- Altunbas, Y., Jones, E., Thornton, J., "Knowledge Spillovers and the Growth of British Cities", *Applied Economics Letters*, 20, 2013, S. 162-166.
- Andersen, B., Howells, J., Hull, R., Miles, I., Roberts, J. (eds.), "Knowledge and Innovation in the New Service Economy", Edward Elgar, London, 2000.
- Anselin, L., Varga, A., Acs, Z., "Local geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations", *Journal of Urban Economics*, 42, 1997, S. 422-448.
- Armington, C., Acs, Z.J., "The Determinants in regional Variation in New Firm Formation", *Regional Studies*, 36(1), 2002, S. 35-45.
- Arrow, K., "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", in Nelson, R., *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press, 1962, S. 609-625.
- Asheim, B.T., Gertler, M., "The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems", in Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, 2005.
- Asheim, B.T., Smith, H.L., Oughton, C., "Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy", *Regional Studies*, 45(7), 2011, 875-891.
- Attaran, M., "Industrial Diversity and economic Performance in U.S. Areas", *The Annals of Regional Science*, 20(2), 1986, S. 44-54.
- Audretsch, D.B., Feldman, M.P., "R&D Spillovers and the Geography of innovation and Production", *American Economic Review*, 86, 1996, S. 630-640.
- Audretsch, D.B., Feldman, M.P. (1996a), "Innovative Clusters and the Industry Life Cycle", *Review of Industrial Organization*, 11, 1996, S. 253-273.
- Audretsch, D.B., Feldman, M.P., "Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation", in Henderson, J.V., Thisse, J.F. (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol.4, North-Holland, 2004, S. 2713-2739.
- Audretsch, D.B., Falck, O., Feldman, M.P., Heblich, S., "The Lifecycle of Regions", *CEPR Discussion Paper*, 6757, London, 2008.
- Autant-Bernard, C., "The Geography of Knowledge Spillovers and Technological Proximity", *Economics of Innovation & New Technology*, 10(4), 2001, S. 237-255.
- Autor, D. H., Levy, F., Murnane, R.J., "The Skill Content of recent Technological Change: an empirical Exploration", *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 2003, S. 1279-1333.
- Bacolod, M., Blum, B.S., Strange, W.C., "Skills in the City", *Journal of Urban Economics*, 65(2), 2009, 136-153.

- Bade, F.-J., Laaser, C., Soltwedel, R., "Urban Specialization in the Internet Age – empirical Findings for Germany", Kiel Working Paper, 1215, Kiel Institute for World Economics, 2004.
- Balassa, B., "Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage", *Manchester School*, 1965, 33(2), S. 99-123.
- Balland, P.A., "Proximity and the Evolution of Collaboration Networks: Evidence from Research and Development Projects within the GNSS Industry", *Regional Studies*, 46, 2012, S. 741-756.
- Balland, P.A., Boschma, R., Frenken, K., "Proximity and Innovation Networks: an evolutionary Approach", in Cooke, P. (ed.), *Re-framing regional Development: Evolution, Innovation and Transition*, Routledge, New York, 2013, S. 186-200.
- Barbour, E., Markusen, A., "Regional occupational and industrial Structure: Does One imply the Other?", *International Regional Science Review*, 30, 2007, S. 72-90.
- Barro, R.J., "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, 1991, S. 407-443.
- Barro, R.J., "Determinants of Economic Growth. A Cross-Country Empirical Study", The MIT Press, Cambridge, MA, 1997.
- Barro, R. J., Sala-i-Martin, J., "Convergence Across States and Regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1991, 22(1), S. 107-182.
- Baudry, C., Schiffauerova, A., "Who's right, Marshall or Jacobs? The Localization versus Urbanization Debate", *Research Policy*, 38, 2009, S. 318-337.
- Becattini, G., Bellandi, M., Ottati, G., Sforzi, F., "From industrial Districts to local Development: an Itinerary of Research", Edward Elgar, Cheltenham, 2003.
- Beise, M., Stahl, H., "Public Research and industrial Innovations in Germany", *Research Policy*, Vol.28, 1999, 397-422.
- Berger, S., "Making in America. From Innovation to Market", MIT Press, Cambridge, MA., 2013.
- Bernstein, J.I., Nadiri, M.I., "Research and Development and Intra-industry Spillovers: an empirical Application of dynamic Duality", *Review of Economic Studies*, 56, 1989, S. 249-269.
- Bishop, P., "Spatial Spillovers and Employment Growth in the Service Sector", *The Service Industries Journal*, 29(6), 2009, S. 791-803.
- Bishop, P., Gripaos, P., "Explaining spatial patterns of Industrial Diversity: an Analysis of Sub-Regions in Great Britain", *Urban Studies*, 44, 2007, S. 1739-1759.
- Bishop, P., Gripaos, P., "Spatial Externalities, Relatedness and Sector Employment Growth in Great Britain", *Regional Studies*, 44(4), 2010, S. 443-454.
- Blien, U., Suedekum, J., "Local Economic Structure and Industry Development in Germany (1993-2001)", IAB Discussion Papers, 1/05, Berlin, 2005.
- Blomström, M., Kokko, A., "Multinational Corporations and Spillovers", *Journal of Economic Surveys*, 12, 1998, S. 247-277.
- Bonaccorsi, A., Daraio, C., "Knowledge Spillover Effects at the subregional Level: Theory and Estimation", *Sapienza Università di Roma, Technical Report*, 13, 2013.
- Bonacich, P., "Power and Centrality: A Family of Measures", *American Journal of Sociology*, 92 (5), 1987, 1170-1182.
- Borts, G.H., Stein, J.L., "Economic Growth in a free Market", Columbia University Press, New York, 1964.
- Boschma, R., "Proximity and Innovation: A critical Survey", *Regional Studies*, 39(1), 2005, S. 61-74.
- Boschma, R., Balland, P.-A., Kogler, D.F., "Relatedness and technological Change in Cities: the Rise and Fall of technological Knowledge in US Metropolitan Areas from 1981 to 2010", *Industrial and Corporate Change*, doi:10.1093/icc/dtu012, 2014, S. 1-28.
- Boschma, R., Eriksson, R.H., Lindgren, U., "Labour Market Externalities and regional Growth in Sweden. The Importance of Labour Mobility between skill-related Industries", *Regional Studies*, 48(10), 2014, 1669-1690.
- Boschma, R., Eriksson, R.H., Lindgren, U., "How does Labour Mobility affect the Performance of Plants? The Importance of Relatedness and geographical Proximity", *Journal of Economic Geography*, 9(2), 2009, 169-190.
- Boschma, R., Frenken, K., "Technological Relatedness and Regional Branching", in Bathelt, H. et al. (eds.), *Dynamic Geographies of Knowledge Creation, Diffusion and Innovation*, Routledge, London, 2012, S. 64-81.
- Boschma, R., Gianelle, C., "Regional Branching and Smart Specialization Policy", *S3 Policy Brief Series*, 06, European Commission Joint Research Centre, Seville, 2014.

- Boschma, R., Heimeriks, G., Balland, P.A. (2013a), "Scientific Knowledge Dynamics and Relatedness in Biotech Cities", *Research Policy*, 43(1), 2013, 107-114.
- Boschma, R., Iammarino, S., "Related Variety, Trade Linkages, and regional Growth in Italy", *Economic Geography*, 85(3), 2009, S. 289-311.
- Boschma, R., Minondo, A., Navarro, M., "Related Variety and regional Growth in Spain", *Papers in Regional Science*, 91(2), 2012, S. 241-256.
- Boschma, R., Minondo, A., Navarro, M., "The Emergence of New Industries at the regional Level in Spain: A Proximity Approach based on Product Relatedness", *Economic Geogrphahy*, 89(1), 2013, S. 29-51.
- Boschma, R., Wenting, R., "The spatial Evolution of the British Automobile Industry", *Industrial and Corporate Change*, 16(2), 2007, 213-238.
- Bottazzi, I., Peri, G., "Innovation and Spillovers in Regions: Evidence from European Patent Data", *European Economic Review*, 47, 2003, S. 687-710.
- Brachert, M., Kubis, A., Titze, M., "Related Variety, unrelated Variety and regional Functions: a Spatial Panel Approach", *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 13.01, Utrecht University, Utrecht, 2013.
- Brakman, S., Van Marrewijk, C., "Reflections on Cluster Policies", *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 6(2), 2013, S. 217-231.
- Breschi, S., Lissoni, F., "Knowledge Spillovers and local Innovation Systems: a critical Survey", *Industrial and Corporate Change*, 10, 2001, S. 975-1005.
- Breschi, S., Lissoni, F., "Knowledge Spillovers and local Innovation Systems: a critical Survey", *Industrial and Corporate Change*, 10, 2003, 975-1005.
- Breschi, S., Lissoni, F., "Mobility of Inventors and Networks of Collaborations: an Anatomy of localized Knowledge Flows", *Journal of Economic Geography*, 9, 2009, S. 439-468.
- Bryce, D.J., Winter, S.G., "A general interindustry Relatedness Index", *Management Science*, 55(9), 2009, S. 1570-1585.
- Buenstorf, G., Klepper, S., "Heritage and Agglomeration. The Akron Tyre Cluster revisited", *The Economic Journal*, 119(537), 2009, 705-733.
- Buenstorf, G., Geissler, M., "B2C – Bubble to Cluster: the dot-com Boom, Spin-off Entrepreneurship, and regional Agglomeration", *Journal of Evolutionary Economics*, 19(3), 2009, 349-378.
- Camagni, R., "Technological Change, Uncertainty and Innovation Networks: towards dynamic Theory of Economic Space", in Camagni, R. (ed.), *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, Belhaven-Pinter, London, 1991, S. 121-144.
- Cantwell, J.A., Iammarino, S., "EU Regions and Multinational Corporations: Change, Stability and strengthening of Technological Comparative Advantage", *Industrial and Corporate Change*, 10, 2001, S. 1007-1037.
- Capello, R., Lenzi, C., "Territorial Patterns of Innovation and economic Growth in European Regions", *Growth and Change*, 44(2), 2013, S. 195-227.
- Capello, R., Lenzi, C., "Spatial Heterogeneity in Knowledge, Innovation, and Economic Growth Nexus: conceptual Reflections and empirical Evidence", *Journal of Regional Science*, 54(2), 2014, S. 186-214.
- Carlsson, B., Stankiewicz, R., "On the Nature, Function and Composition of technological Systems", *Journal of Evolutionary Economics*, 1, 1991, S. 93-118.
- Christaller, W., "Die zentralen Orte in Süddeutschland – eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeiten der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen", [Darmstadt, 1933], Jena, 2. Auflage, 1968.
- Cingano, F., Schivardi, F., "Identifying the Sources of local Productivity Growth", *Journal of the European Economic Association*, 2, 2004, S. 720-742.
- Cohen, W.M., Klepper, S., "Firm Size versus Diversity in the Achievement of technological Advance", in Acz, Z.J., Audretsch, D.B. (eds.), *Innovation and Technological Change: an international Comparision*, University of Michigan Press, Ann Arbor, 1991, S. 183-203.
- Coe, D.T., Helpman, E., "International R&D Spillovers", *European Economic Review*, 39, 1995, S. 859-887.
- Cohen, W.M., Levinthal, D.A., "Absorptive Capacity: a new Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 1990, S. 128-152.

- Combes, P.P., "Economic Structure and Local Growth: France 1984-93", *Journal of Urban Economics*, 47, 2000, S. 329-355.
- Cooke, P., "Regional Innovation Systems: general Findings and some new Evidence from Biotechnology Clusters", *Journal of Technology Transfer*, 27, 2002, 133-145.
- Corredoira, R., Rosenkopf, L., "Should old Acquaintance be forget? The reverse Transfer of Knowledge through Mobility Ties", *Strategic Management Journal*, 31(2), 2010, 159-181.
- Crescenzi, R., "Innovation and regional Growth in the Enlarged Europe: The Role of local innovative Capabilities, Peripherality, and Education", *Growth and Change*, 36(4), 2005, S. 471-507.
- Cumbers, A., MacKinnon, D., "Clusters in urban and regional Development", *Urban Studies*, 5/6, 2004, S. 959-969.
- Currid, E., Stolarick, K., "The Occupation-Industry Mismatch: New Trajectories for regional Cluster Analysis and Implications for Economic Development", *Urban Studies*, 47, 2010, S. 337-362.
- Daraio, C., Simar, L., "Advanced robust and nonparametric Methods in Efficiency Analysis. Methodology and Applications", Springer, New York, 2007.
- Davis, J., Henderson, J., "The Agglomeration of Headquarters", *Regional Science and Urban Economics*, 38, 2008, S. 445-460.
- Deckle, R., "Industrial Concentration and regional Growth: Evidence from the Prefectures", *Review of Economics and Statistics*, 84, 2002, S. 310-315.
- De Groot, H., Poot, J., Smit, M., "Agglomeration Externalities, Innovation and regional Growth: theoretical Perspectives and Meta-Analysis", in Capello, R., Nijkamp, P. (eds.), *Handbook of regional Growth and Development Theories*, Edward Elgar, Northampton, MA., 2009, S. 256-281.
- Deidda, S., Paci, R., Usai, S., "Spatial Externalities and local Economic Growth", *Contribiti di Ricerca*, 02/06, CRENoS, Cagliari, 2006.
- Delgado, M., Porter, M.E., Stern, S., "Clusters, Convergence, and economic Performance", ISC Working Paper, Cambridge, MA., 2011.
- Delgado, M., Ketels, C., Porter, M.E., Stern, S., "The Determinants of National Competitiveness", NBER Working Paper, 18249, Cambridge, MA., 2012.
- Delgado, M., Porter, M.E., Stern, S., "Defining Clusters of related Industries", Institute for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School, Cambridge, MA., 2013.
- Desrochers, P., Leppälä, S., "Opening up the 'Jacobs Spillovers' Black Box: local Diversity, Creativity and the processes underlying new Combinations", *Journal of Economic Geography*, 11(5), 2011, S. 843-863.
- Dixit, A.K., Stiglitz, J.E., "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, 67, 1977, S. 297-308.
- Dohse, D., Laaser, C.-F., Schrader, J.-V., Soltwedel, R., "Raumstruktur im Internetzeitalter: Tod der Distanz? Eine empirische Analyse", *Kieler Diskussionsbeiträge*, 416/417, Kiel, 2005.
- Doring, T., Schnellenbach, J., "What do we know about geographical Knowledge Spillovers and regional Growth?, A Survey of the Literature", *Regional Studies*, 40(3), 2006, S. 375-395.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., Soete, L. (eds.), "Technical Change and Economic Theory", Pinter Publishers, London, 1988.
- Duranton, G., "California dreamin': The feeble Case for Cluster Policies", *Review of Economic Analysis*, 3, 2011, S. 3-45.
- Duranton, G., Puga, D., "Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products", *American Economic Review*, 91(5), 2001, 1454-1477.
- Duranton, G., Puga, D., "Micro-Foundations of urban Agglomeration Economies", in Henderson, J.V., Thisse, J.-F., *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4, Elsevier, 2004, S. 2063-2117.
- Duranton, G., Puga, D., "From sectoral to functional urban Specialization", *Journal of Urban Economics*, 57(2), 2005, S. 343-370.
- Ejeremo, O., "Technological Diversity and Jacobs' Externalities Hypothesis revisited", *Growth and Change*, 36(2), 2005, S. 167-195.

- Eriksson, R., "Localized Spillovers and Knowledge Flows: How does Proximity influence the Performance of Plants?" *Economic Geography*, 87; 2011, S. 127-152.
- Ertur, C., Koch, W., "A Contribution to the Theory and Empirics of Schumeterian Growth with worldwide Interactions", *Journal of Economic Growth*, 16(3), 2011, S. 215-255.
- Essletzbichler, J., "Diversity, Stability and regional Growth in the U.S. (1975-2002)", *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 05.13, Utrecht University, 2005.
- Essletzbichler, J., "Relatedness, industrial Branching and technological Cohesion in US Metropolitan Areas" *Regional Studies*, DOI: 10.1080/00343404-2013.806793, 2013.
- Evangelista, R., Lucchese, M., Meliciani, V., "Business Services, Innovation and sectoral Growth", *Structural Change and Economic Dynamics*, 25, 2013, 119-132.
- Falck, O., Helbich, S., Kpar, S., "Industrial Innovation: Direct Evidence from a Cluster-oriented Policy", *Regional Science and Urban Economics*, 40, 2010, S. 574-582.
- Fan, J.P.H., Lang, L.H.P., "The Measurement of Relatedness: an Application to Corporate Diversification", *Journal of Business*, 73(4), 2000, S. 629-660.
- Farjoun, M., "Beyond Industry Boundaries: Human Expertise, Diversification and Resurce-related Industry Groups", *Organization Science*, 5, 1994, S. 185-199.
- Feldman, M.P., "The Geography of Innovation", Kluwer Academic Publishers, Boston, 1994.
- Feldman, M.P., "The new Economics of Innovation, Spillovers and Agglomeration: Review of empirical Studies", *Economics of Innovation and New Technology*, 8, 1999, S. 5-25.
- Feldman, M.P., Audretsch, D., "Innovation in Cities: Science based Diversity, Specialization and localized Competition", *European Economic Review*, 43, 1999, S. 409-429.
- Feldman, M.P., Kogler, D.F., "Stylized Facts in the Geography of Innovation", in Hall, B.H., Rosenberg, N. (eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol.1, Elsevier, 2010, S. 380-410.
- Firgo, M., Huber, P., "Convergence as a heterogeneous Process: What can be learnt about Convergence in EMU from regional Experiences?", *Empirica*, 41(2), 2014, S. 129-151.
- Foray, D., "Economics of Knowledge", MIT Press, Cambridge, MA., 2004.
- Foray, D., "Understanding Smart Specialisation", in Pontikakis, D., Kyriakou, D., Van Bavel, R. (eds.), *The Questions of R&D Specialisation: Perspectives and Policy Implications*, EC/JRC, Sevilla, 2009, 14-24.
- Foray, D., Goenaga, X., "The Goals of Smart Specialisation", *JRC Scientific and Policy Reports*, S3 Policy Brief Series, 01, Seville, 2013.
- Foray, D., David, P.A., Hall, B.H., "Smart Specialization. From academic Idea to political Instrument, the surprising Career of a Concept and the Difficulties involved in its Implementation", *MTEI Working Paper*, Lausanne, 2011.
- Forni, M., Paba, S., "Knowledge Spillovers and the Growth of Local Industries", *CEPR Discussion Paper*, 2934, London, 2001.
- Fosfuri, A., Motta, M., Ronde, T., "Foreign Direct Investment and Spillovers through Workers' Mobility", *Journal of International Economics*, 53, 2001, S. 205-222.
- Frenken, K., Van Oort, F.G., Verburg, T., "Related Variety, unrelated Variety and regional economic Growth", *Regional Studies*, 41(5), 2007, S. 685-697.
- Fujita, M., Thisse, J., "Globalization and the Evolution of the Supply Chain: Who gains and who loses?", *International Economic Review*, 47, 2006, S. 811-836.
- Ghinamo, M.L., "Explaining the Variation in the empirical Estimates of academic Knowledge Spillovers", *Journal of Regional Science*, 52(4), 2012, S. 606-634.
- Gibbons, S., Overman, H. G., "Mostly pointless spatial econometrics", *Journal of Regional Science*, 2012, 52(2), S. 172-191.
- Gilsing, V., Noteboom, B., Vanhaverbeke, W., Duysters, G., Van den Oord, A., "Network Embeddidness and the Exploration of novel Technologies. Technological Distance, Betweenness Centrality and Density", *Research Policy*, 37, 2007, 1717-1731.
- Giuliani, E., "The selective Nature of Knowledge Networks in Clusters: Evidence from the Wine Industry", *Journal of Economic Geography*, 7, 2007, S. 139-168.

- Glaeser, E.L., "Reinventing Boston: 1630-2003", *Journal of Economic Geography*, 5, 2005, S. 119-153.
- Glaeser, E.L., Kallal, H.D., Scheinkman, J.A., Shleifer, A., "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, 100(6), 1992, S. 1126-1152.
- Grabher, G., "The Weakness of strong Ties: the Lock-in of regional Development in the Ruhr Area", in Grabher, G. (ed.), *The embedded Firm*, Routledge, London, 1993, S. 255-277.
- Greene, W.H., "Econometric analysis", 6th Ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2008.
- Griliches, Z., "Issues in assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth", *Bell Journal of Economics*, 10, 1979, S. 92-116.
- Griliches, Z., "R&D, Patents and Productivity", University of Chicago Press, Chicago, 1984.
- Griliches, Z., "Patent Statistics as Economic Indicators: a Survey", *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1990, S. 1681-1707.
- Griliches, Z., "The Search for R&D Spillovers", *Scandinavian Journal of Economics*, 94, 1992, S. 29-47.
- Grossman, G.M., Helpman, E., "Trade, Innovation, and Growth", *American Economic Review*, 80; 1990, S. 86-91.
- Grossman, G.M., Helpman, E., "Innovation and Growth in the Global Economy", MIT Press, Cambridge, MA, 1991.
- Guillain, R., Huriot, M., "The local Dimension of Information Spillovers: a critical Review of empirical Evidence in the Case of Innovation", *Canadian Journal of Regional Science*, 24(2), 2001, S. 313-338.
- Gupta, A.K., Govindarajan, V., "Knowledge Flows within Multinational Corporations", *Strategic Management Journal*, 21, 2000, S. 473-496.
- Hartog, M., Boschma, R., Sotarauta, M., "The Impact of related Variety on regional Employment Growth in Finland 1993-2006: High-tech versus medium/low-Tech", *Industry and Innovation*, 19(6), 2012, S. 459-476.
- Haug, P., "Diversifikation und regionale Wirtschafts- und Beschäftigungsentwicklung. Eine empirische Analyse für ausgewählte deutsche Gebiete", *Review of Regional Research*, 24, 2004, S. 177-195.
- Hausmann, R., Hidalgo, C.A., "Country Diversification, Product Ubiquity, and economic Divergence", CID Working Paper, 201, Harvard University, Boston, 2010.
- Hausmann, R., Klinger, B., "The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage", CID Working Paper, 146, Center for International Development, Harvard University, Cambridge, 2007.
- Hausmann, R., Rodrik, D., "Economic Development as Self-Discovery", *Journal of Development Economics*, 72, 2003, S. 603-633.
- Helfat, C.E., Lieberman, M.B., "The Birth of Capabilities. Market Entry and the Importance of Pre-History", *Industrial and Corporate Change*, 11(4), 2002, 725-760.
- Henderson, R., Cockburn, I., "Scale, Scope and Spillovers: the Determinants of Research Productivity in Drug Discovery", *The RAND Journal of Economics*, 27(1), 1996, S. 32-59.
- Henderson, V., Kuncoro, A., Turner, M., "Industrial Development in Cities", *Journal of Political Economy*, 103(5), 1995, S. 1067-1090.
- Hidalgo, C., Klinger, B., Barabási, A., Hausmann, R., "The Product Space Conditions in Development of Nations", *Science*, 317, 2007, S. 482-487.
- Hoekman, J., Frenken, K., Van Oort, F., "The Geography of Collaboration at a Distance, changing spatial Patterns of scientific Collaboration within Europe", *Research Policy*, 39, 2010, S. 662-673.
- Howitt, P., "Endogenous Growth and Cross-Country Income Differences", *American Economic Review*, 90, 2000, S. 829-846.
- Huber, P., Mayerhofer, P., "Aktuelle Chancen und Probleme des Wiener Beschäftigungssystems", WIFO-Studie, Wien, 2005.
- Iammarino, S., McCann, P., "The Structure and Evolution of Industrial Clusters: Transactions, Technology and Knowledge Spillovers", *Research Policy*, 35, 2006, S. 1018-1036.
- Illeris, S., "The Role of Services in regional and urban Development: a Reappraisal of our Understanding", *The Service Industries Journal*, 25(4), 2005, S. 447-460.
- Jackson, M.O., *Social and Economic Networks*, Princeton University Press, Princeton, NJ, 2008.
- Jacobs, J., "The Economy of Cities", Vintage, New York, 1969.

- Jaffee, A.B., "Technological Opportunity and Spillovers in R&D: Evidence from Firm's Patents, Profits and Market Value", *American Economic Review*, 76, 1986, S. 984-1001.
- Jaffee, A.B., "Real Effects of academic Research", *The American Economic Review*, 79(5), 1989, S. 957-970.
- Jaffee, A.B., Trajtenberg, M., Henderson, R., "Geographical Localisation of Knowledge Spillovers, as evidenced by Patent Citations", *Quarterly Journal of Economics*, 58(3), 1993, S. 577-598.
- Jacquemin, A.P., Berry, C.H., "Entropy Measure of Diversification and Corporate Growth", *The Journal of Industrial Economics*, 27(4), 1979, S. 359-369.
- Jones, C., "R&D based Models of Economic Growth", *Journal of Political Economy*, 103, 1995, S. 739-784.
- Yu, J., Jackson, R., "Regional Innovation Clusters: A critical Review", *Growth and Change*, 42(2), 2011, 111-124.
- Keeble, D., Wilkinson, F., "Collective Learning and Knowledge Development in the Evolution of Regional Clusters of High-Technology SMEs in Europe", *Regional Studies*, 33(4), 1999, S. 295-303.
- Ketels, C., "Recent Research on Competitiveness and Clusters: What are the Implications for Regional Policy?", *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 6, 2013, S. 269-284.
- Klepper, S., Simons, K.L., "Dominance by Birthright. Entry of prior Radio Producers and competitive Ramifications in the US Television Receiver Industry", *Strategic Management Journal*, 21, 2000, 997-1016.
- Kline, S.J., Rosenberg, N., "An Overview of Innovation", in Landau, R., Rosenberg, N. (eds.), *The positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press, Washington, D.C., 1986, S. 275-306.
- Koo, J., "How to analyze the Regional Economy with Occupation Data", *Economic Development Quarterly*, 19, 2005, S. 356-372.
- Koopmans, T.C., "On the Concept of optimal Economic Growth", in Koopmans, T.C., *The econometric Approach to Development Planning*, North Holland, Amsterdam, 1965.
- Kokko, A., "Technology, Market Characteristics and Spillovers", *Journal of Development Economics*, 43(2), 1994, S. 279-293.
- Kox, H.L.M., Rubalcaba, L., "Analysing the Contribution of Business Services to European economic Growth", MPRA Paper, 2003.
- Krugman, P.R., "Geography and Trade", The MIT Press, Cambridge, MA., 1990.
- Krugman, P.R., "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, 99, 1991, S. 483-499.
- Lambooy, J.G., Boschma, R., "Evolutionary Economics and Regional Policy", *Annals of Regional Science*, 35(1), 2001, 113-133.
- Lin, J.Y., "New Structural Economics: A Framework for Rethinking Development", *The World Bank Working Paper Series*, 5197, Washington, DC., 2011.
- Liy, J., Shen, K., Zhang, R., "Measuring Knowledge Spillovers: a non-appropriable Returns Perspective", *Annals of Economics and Finance*, 12(2), 2011, S. 265-293.
- Lobo, J., Strumsky, D., "Metropolitan Patenting, Inventor Agglomeration and social Networks: a Tale of two Effects", *Journal of Urban Economics*, 63(3), 2008, 871-884.
- Lucas, R.E., "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 1988, S. 3-42.
- Lundvall, B.A., Johnson, B., "The Learning Economy", *Journal of Industry Studies*, 1(1), 1994, S. 23-42.
- Lundquist, K.-J., Trippel, M., "Distance, Proximity and Types of cross-border Innovation Systems: A conceptual Analysis", *Regional Studies*, 47(3), 2013, S. 450-460.
- Maggioni, M., Uberti, E., "Inter-regional Knowledge Flows in Europe: An Econometric Analysis", in Frenken, K., (ed.), *Applied Evolutionary Economics and Economic Geography*, Edward Elgar, Cheltenham, 2007, S. 230-255.
- Malmberg, A., Malmberg, B., Lundquist, P., "Agglomeration and Firm Performance: Economies of Scale, Localization, and Urbanisation among Swedish Export Firms", *Environment and Planning, A* 32, 2000, S. 305-321.
- Mansfield, E., "Academic Research and industrial Innovation. An Update of empirical Findings", *Research Policy*, 26, 1998, S. 773-776.
- Markusen, A., Schrock, G., "The distinctive City: divergent Patterns in American Urban Growth, Hierarchy and Specialization", *Urban Studies*, 43, 2006, S. 1301-1323.

- Marrocu, E., Paci, R., Usai, S., "Productivity Growth in the old and new Europe: The Role of Agglomeration Externalities", *Journal of Regional Science*, 53(3), 2013.
- Martin, P., Sunley, P., "Deconstructing Clusters: chaotic Concept or Policy Panacea?", *Journal of Economic Geography*, 3(1), 2003, 5-35.
- Martin, P., Sunley, P., "Path Dependence and regional economic Evolution", *Journal of Economic Geography*, 6, 2006, S. 395-437.
- Martin, R., Sunley, P., "Conceptualizing Cluster Evolution: Beyond the Life Cycle Model?", *Regional Studies*, 45(10), 2011, S. 1299-1318.
- Marshall, A., "Principles of Economics. An introductory Volume", 8th Edition, Macmillan, London, 1890 [1994].
- Maskell, P., Malmberg, A., "Localised Learning and industrial Competitiveness", *Cambridge Journal of Economics*, 23(2), 1999, S. 167-185.
- Maskell, P., Malmberg, A. (1999a), "The Competitiveness of Firms and Regions: Ubiquitification and the Importance of localized Learning", *European Urban and Regional Studies*, 6, 1999, S. 9-25.
- Mayerhofer, P., Palme, G., "Sachgüterproduktion und Dienstleistungen: Sektorale Wettbewerbsfähigkeit und regionale Integrationsfolgen", Teilprojekt 6/1 in Dies. (Koord.), PREPARITY – Strukturpolitik und Raumplanung in den Regionen an der mitteleuropäischen EU-Außengrenze zur Vorbereitung auf die EU-Osterweiterung, WIFO-Studie, Wien, 2001.
- Mayerhofer, P., "Wiens Industrie in der wissensbasierten Stadtwirtschaft: Wandlungsprozesse, Wettbewerbsfähigkeit, industriepolitische Ansatzpunkte", WIFO-Studie, Wien, 2013.
- McCann, P., "Modern Urban and Regional Economics", 2nd Ed., Oxford University Press; Oxford, 2013.
- McCann, P., Ortega-Argilés, R., "Transforming European Regional Policy: a Result-driven Agenda and Smart Specialization", *Oxford Review of Economic Policy*, 29(2), 2013, 405-431.
- McCann, P., Ortega-Argilés, R. (2013a), "Smart Specialisation, Regional Growth, and Applications to EU Cohesion Policy", *Regional Studies*, DOI:10.1080/00343404.2013.799769, 2013.
- McDonald, F., Huang, Q., Tsagdis, D., Tüselmann, H., "Is there Evidence to support Porter-type Cluster Policies?", *Regional Studies*, 41 (1), 2007, 39-49.
- McMillen, D. P., "Perspectives on spatial econometrics: Linear smoothing with structured models", *Journal of Regional Science*, 2012, 52(2), S. 192-209.
- Melo, P., Graham, D., Noland, R., "A Meta-Analysis of estimates of Urban Agglomeration Economies", *Regional Science and Urban Economics*, 39, 2009, S. 332-342.
- Moreno, R., Paci, R., Usai, S., "Spatial Spillovers and Innovation Activity in European Regions", *Environment and Planning A*, 37(10), 2005, S. 1793-1812.
- Mowery, D.C., Shane, S., "Introduction to the special Issue on University Entrepreneurship and Technology Transfer", *Management Science*, 48(1), 2002, 1-6.
- Nathan, M., Overman, H., "Agglomeration, Clusters, and Industrial Policy", *Oxford Review of Economic Policy*, 29(2), 2013, 383-404.
- Neffke, F., Svensson-Henning, M., "Revealed Relatedness: Mapping Industry Space", Department of Economic Geography, Utrecht, 2008.
- Neffke, F., Henning, M., Boschma, R., "How do Regions diversify over Time: Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions", *Economic Geography*, 87, 2011, S. 237-265.
- Neffke, F., Henning, M., "Skill Relatedness and Firm Diversification", *Strategic Management Journal*, 34(3), 2013, S. 297-316.
- Nelson, R.R., "The simple Economics of Basic Scientific Research", *The Journal of Political Economy*, 67, 1959, 297-306.
- Nelson, R.R., Winter, S.G., "An Evolutionary Theory of Economic Change", The Belknap Press, Cambridge, MA., London, 1982.
- Norton, R.D., Rees, J., "The Product Cycle and the spatial Decentralization of American Manufacturing", *Regional Studies*, 13(2), 1979, S. 141-151.
- Noteboom, B., "Learning and Innovation in Organizations and Economies", Oxford University Press, Oxford, 2000.

- Noteboom, B., Van Haverbeke, W., Duysters, G., Gilsing, V., Van den Oord, A., "Optimal cognitive Distance and Absorptive Capacity", *Research Policy*, 36, 2007, S. 1016-1034.
- O'Huallachain, B., Lee, D.S., "Technological Specialization and Variety in Urban Invention", *Regional Studies*, 45(1), 2011, S. 67-88.
- Orlando, M.J., "Measuring Spillovers from industrial R&D: on the Importance of geographic and technological Proximity", *RAND Journal of Economics*, 35(4), 2004, S. 777-786.
- Ottaviano, G., Puga, D., "Agglomeration in the Global Economy: a Survey of the 'New Economic Geography'", *the World Economy*, 21(6), 1998, S. 707-738.
- Owen, G., "Industrial Policy in Europe since the Second World War: What has been learnt?", *ECIPE Occasional Paper*, 1, European Centre for International Political Economy, Brussels, 2012.
- Paci, R., Usai, S., "Externalities and Local Economic Growth in Manufacturing Industries", *CRENoS Working Paper*, 01/13, Cagliari, 2002.
- Palan, N., "Measurement of Specialization – The Choice of Indices", *FIW Working Paper Series*, 62, Graz, 2010.
- Palme, G., "Divergenz regionaler Konvergenzclubs. Dynamische Wirtschaftsregionen in Österreich", *WIFO-Monatsberichte*, 1995, 68(12), S. 769-781.
- Pasinetti, L.L., "Structural Economic Dynamics", Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- Peneder, M., "Intangible Investment and Human Resources. The new WIFO Taxonomy of Manufacturing Industries", *WIFO Working Papers*, 1999, (114).
- Peneder, M., "Entrepreneurial Competition and Industrial Location. Investigating the Structural Patterns and Intangible Sources of Competitive Performance", Edward Elgar, Cheltenham, 2001.
- Pinkse, J., Slade, M. E., "The future of spatial econometrics", *Journal of Regional Science*, 2010, 50(1), S. 103-117.
- Ponds, R., Van Oort, F.G., Frenken, K., "The geographical and institutional Proximity of Research Collaboration", *papers in Regional Science*, 86, 2007, S. 423-443.
- Ponds, R., Oort, F., Frenken, K., "Spillovers and University – Industry Collaboration: an extended Knowledge Production Function Approach", *Journal of Economic Geography*, 10, 2010, 231-255.
- Porter, M., "On Competition", Harvard University Press, Boston, MA., 1998.
- Porter, M., "Locations, Clusters and Company Strategy", in Clark, G.L., Feldman, M., Gertler, M. (eds.), *The Oxford Handbook of Economic Geography*, Oxford University Press, Oxford, 2000, S. 253-274.
- Porter, M., "The economic Performance of Regions", *Regional Studies*, 37(6-7), 2003, S. 535-546.
- Potter, A., Watts, D.G., "Evolutionary Agglomeration Theory: increasing Returns, diminishing Returns, and the Industry Life Cycle", *Journal of Economic Geography*, 11, 2011, S. 417-455.
- Power, D., Lundmark, M., "Working through Knowledge Pools: Labour Market Dynamics, the Transference of Knowledge and Ideas, and industrial Clusters", *Urban Studies*, 41(5/6), 2004, S. 1025-1044.
- Ramajo, J., Marquez, M.M., Hewings, G.J.D., Salina, M.M., "Spatial Heterogeneity and interregional Spillovers in the European Union: Do Cohesion Policies encourage Convergence across Regions?", *European Economic Review*, 52(3), 2008, S. 551-567.
- Rebelo, S., "Long-run Policy Analysis and long-run Growth", *Journal of Political Economy*, 99(3), 1991, S. 500-521.
- Reinstaller, A., "Technologiegeber Österreich. Österreichs Wettbewerbsfähigkeit in Schlüsseltechnologien und Entwicklungspotentiale als Technologiegeber", *WIFO-Studie*, Wien, 2014.
- Reinstaller, A., Hözl, W., Kutsam, J., Schmid, C., "The Development of Productive Structures of the EU Member States and their international Competitiveness", *WIFO-Study prepared for the EC, DG Enterprise and Industry under specific Contract No.SI2-614099 implementing the Framework Contract ENTR/2009/033*, Wien, 2012.
- Reinstaller, A., Schiman, S., "Analyse der Terms-of-Trade Österreichs", *WIFO-Studie*, Wien, 2014.
- Rigby, D., "The Geography of Knowledge Relatedness and technological Diversification in US Cities", *Papers in Evolutionary Economic Geography*, Utrecht University, 12.18, 2012.
- Robert-Nicoud, F., "Offshoring of routine Tasks and (De-)Industrialisation: Threat or Opportunity – and for Whom?", *Journal of Urban Economics*, 63, 2008, S. 517-535.

- Rodriguez-Pose, A., Fratesi, U., "Between Development and Social Policies: the Impact of European Structural Funds in Objective 1 Regions", *Regional Studies*, 38(1), 2004, S. 97-113.
- Rodrik, D., "Coordination Failures and Government Policy: A Model with Applications to East Asia and Eastern Europe", *Journal of International Economics*, 40(1-2), 1996, S. 1-22.
- Rodrik, D., "Industrial Policy for the Twenty-first Century", in Rodrik, D., *One Economics, many Recipes: Globalisation, Institutions, and Economic Growth*, Princeton University Press, Princeton, 2007, S. 99-152.
- Romer, P.M., "Increasing Returns and long run Growth", *Journal of Political Economy*, 95, 1986, S. 1002-1037.
- Romer, P.M., "Growth based on increasing Returns due to Specialization", *American Economic Review*, 77(2), 1987, S. 56-62.
- Romer, P.M., "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98, 1990, 71-102.
- Rosenberg, N., Fritschak, R., "Long Waves and Economic Growth. A critical Appraisal", *American Economic Review*, 73, 1983, S. 146-151.
- Rosenthal, S.S., Strange, W., "Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies", in Henderson, J.V., Thisse, J.F. (eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol.4, North Holland, Amsterdam, 2004.
- Saxenian, A.L., "Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley", Harvard University Press, Cambridge, MA., 1994.
- Saxenian, A.L., "The new Argonauts. Regional Advantage in a global Economy", Harvard University Press, Cambridge, MA., 2006.
- Scherer, F.M., "Inter-industry Technology Flows and Productivity Growth", *Review of Economics and Statistics*, 64(4), 1982, S. 627-634.
- Scherer, F.M., "Innovation and Growth: Schumpetrian Perspectives", MIT Press, Cambridge, MA., 1984.
- Schmoch, U., Laville, F., Patel, P., Frietsch, R., "Linking Technology Areas to Industrial Sectors", European Commission, DG Research, Karlsruhe et al., 2003.
- Shannon, C. E., "A mathematical theory of communication", *Bell System Technical Journal*, 1948, 27, 379-423, 623-656.
- Shearmur, R., Polese, M., "Diversity and Employment Growth in Canada, 1971-2001: can Diversification Policies succeed?", *Canadian Geographer*, 49, 2005, S. 272-290.
- Singh, J., Collaborative Networks as Determinants of Knowledge Diffusion Patterns, *Management Science*, 51, 2005, S. 756-770.
- Solow, R.M., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 1956, 65-94.
- Solow, R.M., "Technical Change and the aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, 39, 1957, S. 312-320.
- Sonn, J., Storper, M., "The increasing Importance of geographical Proximity in Knowledge Production: an Analysis of U.S. Patent Citations", *Environment and Planning A*, 40, 2008, S. 1020-1039.
- Spence, M., "Product Selection, Fixed Costs, and Monopolistic Competition", *Review of Economic Studies*, 43, 1976, S. 217-235.
- Steriacchini, A., "R&D, higher Education and regional Growth. Uneven Linkages among European Regions", *Research Policy*, 37, 2008, S. 1096-1107.
- Sternberg, R., "Government R&D Expenditure and Space: Empirical Evidence for five advanced Industrial Economies", *Research Policy*, 25, 1996, S. 741-758.
- Swan, T.W., "Economic Growth and Capital Accumulation", *Economic Record*, 32, 1956, S. 334-361.
- Tanner, A.N., "The Place of new Industries: the Case of Fuel Cell Technology and its technological Relatedness to regional Knowledge Bases", *Papers in Evolutionary Economic Geography*, Utrecht University, 11.13, 2011.
- Tappeiner, G., Hauser, C., Walde, J., "Regional Knowledge Spillovers: Fact or artificial?", *Research Policy*, 37, 2008, 861-874.
- Teece, T.D., Rumelt, R., Dosi, G., Winter, S., "Understanding Corporate Coherence: Theory and Evidence", *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 23, 1994, S. 1-30.
- Theil, H., "Statistical Decomposition Analysis", North-Holland, Amsterdam, 1972.

- Tichy, G., "Regionale Kompetenzzyklen: Zur Bedeutung von Produktlebenszyklus- und Clusteransätzen im regionalen Kontext", *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 45(3/4), 2001, S. 181-200.
- Trippl, M., "Developing cross-border Regional Innovation Systems: Key Factors and Challenges", *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 101, 2010, S. 150-160.
- Unterlass, F., Hranyai, K., Reinstaller, A., "Patentindikatoren zur Bewertung der erfinderischen Leistung in Österreich. Vorläufiger technischer Bericht", WIFO Studie im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien, 2013.
- Uzzi, B., "Social Structure and Competition in interfirm Networks: the Paradox of Embeddedness", *Administrative Science Quarterly*, 42 1996, S. 35-67.
- Van Oort, F., "Spatial and sectoral Composition Effects of Agglomeration Economies in the Netherlands", *Papers in Regional Science*, 86, 2007, S. 5-30.
- Van Oort, F., "Unity in Variety? Agglomeration Economics beyond the Specialization-Diversity Controversy", *Utrecht University Papers in Evolutionary Economic Geography* No. 13.13., 2013.
- Van Oort, F., de Geus, S., Dogaru, T., "Related Variety and Regional Economic Growth in a Cross-Section of European Urban Regions", *Utrecht University Papers in Evolutionary Economic Geography* No. 13.12, 2013.
- Van Soest, D.P., Gerking, S., Van Oort, F.G., "Spatial Impacts of Agglomeration Externalities", *Journal of Regional Science*, 46, 2006, S. 881-899.
- Van Stel, A.J., Nieuwenhuijsen, H.R., "Knowledge Spillovers and Economic Growth: an Analysis using Data of Dutch Regions in the Period 1989-1995", *Regional Studies*, 38, 2004, S. 393-407.
- Varga, A., "Local academic Knowledge Spillovers and the Concentration of economic Activity", *Journal of Regional Science*, 40, 2000, S. 289-309.
- Varga, A., "Universities, Knowledge Transfer and regional Development: Geography, Entrepreneurship and Policy", Edward Elgar, Cheltenham, 2009.
- Vernon, R., "International Investment and international Trade in the Product Cycle" *Quarterly Journal of Economics*, 80, 1966, 190-207.
- Wieser, R., "Research and Development Productivity and Spillovers: empirical Evidence at the Firm Level", *Journal of Economic Surveys*, 19(4), 2005, S. 587-621.
- Wixe, S., Andersson, M., "Which Types of Relatedness matter in Regional Growth? – Industry, Occupation and Education", *CESIS Working Paper Series*, 332, Jönköping, 2013.
- Wood, P., "Services and the 'New Economy': An Elaboration", *Journal of Economic Geography*, 2, 2002, 109-114.
- Yu, J., Jackson, R., "Regional Innovation Clusters: a critical Review", *Growth and Change*, 42(2), 2011, 111-124.
- Zucker, L.G., Darby, M.R., Brewer, M.B., "Intellectual Human Capital and the Birth of US Biotechnology Enterprises", *American Economic Review*, 88(1), 1998, S. 290-306.