

Skill-relatedness und Resilienz: Fallbeispiel Saarland

Anne Otto · Ljubica Nedelkoska · Frank Neffke

Eingegangen: 6. Juni 2013 / Angenommen: 19. März 2014 / Online publiziert: 12. April 2014
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

Zusammenfassung Die Resilienz einer regionalen Ökonomie hängt maßgeblich davon ab, inwiefern relevantes spezifisches Humankapital zwischen deren Wirtschaftsaktivitäten wieder verwertet werden kann. Zu diesem Zweck wird das Instrumentarium *Industry Space*, das sich auf die Ähnlichkeiten in der Nutzung von Humankapital bzw. *Skill-Relatedness* zwischen Branchen stützt, zur Beschreibung der Wissensbasis zwischen den vorhandenen Wirtschaftszweigen einer Region sowie zur Analyse von dessen Wachstumsperspektiven und Resilienz vorgestellt. Beim *Industry Space* handelt es sich um ein Netzwerk von Branchen, die *skill-related* sind. Am Beispiel des Saarlandes wird mithilfe dieses Instrumentariums für den Zeitraum 2008 bis 2012 gezeigt, dass dessen Resilienz durch die Spezialisierung auf traditionelle Industriezweige, welche miteinander *skill-related* sind, gestärkt wird. Aber die im Zuge des Strukturwandels dieser Altindustrieregion

entstandenen jungen technologieintensiven Branchen sind nicht mit dem älteren verarbeitenden Gewerbe verbunden, so dass hierdurch regionale Wachstumspotenziale unausgeschöpft bleiben.

Schlüsselwörter Skill-Relatedness · Resilienz · Strukturwandel · Altindustrieregion · Saarland · Arbeitskräftemobilität

Skill-Relatedness and Resilience: Case Study Saarland

Abstract The resilience of a region depends crucially on the extent to which industry-specific human capital can be redeployed across regional economy's industries. To this end, we present a toolbox to analyze a region's industrial structure, development prospects and economic resilience that highlights the human capital similarities, or skill-relatedness, among industries. The core of these analyses is the so-called industry space, a network that connects industries with similar human capital requirements. In a case study, we use this toolbox to identify the risks and opportunities for the economic perspectives and resilience of Germany's state Saarland based on the time period 2008 to 2012. This analysis shows that one important concern for this former old-industrial region is that its traditional manufacturing base is almost unconnected in terms of skill-relatedness to the emerging high-technology activities that are central in the region's innovation agenda.

Keywords Skill-relatedness · Resilience · Structural change · Old industrial region · Saarland · Labor mobility

Dr. A. Otto (✉)
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB),
Regionales Forschungsnetz,
Eschberger Weg 68, 66121 Saarbrücken, Deutschland
E-Mail: Anne.Otto@iab.de

Dr. L. Nedelkoska
Zeppelin University, HUGIN Center,
Am Seemooser Horn 20, 88045 Friedrichshafen, Deutschland
E-Mail: Ljubica.nedelkoska@zu.de

Dr. L. Nedelkoska
Center for International Development, Harvard University,
79 JFK St., 02138 Cambridge, MA, USA
E-Mail: ljubica_nedelkoska@hks.harvard.edu

Dr. F. Neffke
Center for International Development, Harvard University,
79 JFK St., 02138 Cambridge, MA, USA
E-Mail: frank_neffke@hks.harvard.edu

1 Einleitung

Die globale Finanzkrise der Jahre 2008/2009 traf die Regionen Europas sehr unterschiedlich. Vielfach war die Folge der Verlust spezifischen Humankapitals (z. B. durch Abwanderung der Arbeitskräfte), so dass die Wissensbasen der besonders betroffenen Regionen hierdurch geschwächt wurden. Eine solche regionale Wissensbasis konstituiert sich aus den in den Arbeitskräften inkorporierten spezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten, welche nicht nur in der gegenwärtigen Wirtschaftsstruktur, sondern auch in alternativen Verwendungen (z. B. verbundenen Wirtschaftszweigen) eingesetzt werden können (vgl. Neffke/Hartog/Boschma et al. 2013).¹ Vor dem Hintergrund dieser divergierenden Erfahrungen mit dem Einbruch des weltweiten Wirtschaftswachstums sind Regionen bestrebt, ihr Humankapital zu sichern. In diesem Kontext stieg in der Wirtschaftsgeographie das Forschungsinteresse an der Resilienz regionaler Ökonomien (Christopherson/Michie/Tyler 2010). In der Resilienzdebatte gibt es zwei wichtige Fragen: Können die in einer Region vorhandenen Branchen ihr spezifisches Humankapital miteinander teilen und kann dieses ebenso in neuer und junger ökonomischer Aktivität eingesetzt werden? Durch solche Verbindungen zwischen Wirtschaftszweigen können Wissens-*Spillover* entstehen, die regionales Wachstum befördern.

Dieser Beitrag untersucht durch den Einsatz des neuen Analyseinstrumentariums *Industry Space* (Neffke/Henning 2013), das sich auf die technologischen Verbundenheiten zwischen Branchen bezieht, am Beispiel des Saarlandes, dessen Resilienz und Wachstumspotenziale und damit die Fähigkeit der Wirtschaft dieser Region, trotz Krisen weiterhin eine recht stabile regionale Struktur beizubehalten (vgl. Simmie/Martin 2010).

Dieser Beitrag knüpft an einer Fragestellung an, zu der in der Regionalökonomie und in der Wirtschaftsgeographie eine breite Fachdiskussion geführt wird (vgl. z. B. Glaeser/Kallal/Scheinkman et al. 1992; Henderson/Kuncoro/Turner 1995): Welches Branchenportfolio ermöglicht ein langfristiges regionales Wachstum? Die Literatur zu dieser Frage zeigt, dass einerseits eine spezialisierte Branchenstruktur vorteilhaft ist, weil sie es regionalen Firmen ermöglicht, eine Arbeitsteilung sowie Investitionen in gemeinsame Infrastrukturen zu erzielen (Cooke/Morgan 1998; Henderson 2003; Rosenthal/Strange 2003). Andererseits besteht wegen der starken Spezialisierung das Risiko eines *lock-ins*, wenn die Wissensbasis der Region nur unzureichend erneuert wird (Grabher 1993; Martin 2010). Eine größere Diversität reduziert außerdem das Risiko exogener Schocks, weil

diese durch viele Wirtschaftszweige aufgefangen werden. Demnach wäre es optimal, wenn sich die Wirtschaft einer Region zugleich auf eine breite diversifizierte ökonomische Basis sowie auf ein *Set* aus spezialisierten Branchen stützen könnte. Anders als bei sehr großen Wirtschaftsräumen (z. B. London oder Paris) ist es für die Ökonomien kleinerer Regionen wegen ihrer begrenzten ökonomischen Potenziale nicht möglich, sich auf unterschiedliche Wirtschaftszweige zu spezialisieren. Mit dem Konzept der „related variety“ (Frenken/van Oort/Verburg 2007) bzw. „related diversification“ (Frenken/Boschma 2007; Boschma/Frenken 2011) wird in der Wirtschaftsgeographie in jüngerer Zeit jedoch ein gangbarer Zwischenweg aus diesem Dilemma diskutiert. Demzufolge können sich die Firmen in einer Region auf vielfältige, jedoch technologisch miteinander verbundene Wirtschaftszweige spezialisieren. Die technologische oder kognitive Nähe solcher Branchen erleichtert den Wissensaustausch zwischen ihnen, wodurch Wissens-*Spillover* wirksam werden, welche die Innovationsaktivität befördert und letztendlich das Wachstum einer Region unterstützen kann. Daneben kann die Ökonomie einer Region weiterhin von den Vorteilen der Branchendiversität profitieren.

Vor diesem Hintergrund besteht die Zielsetzung des vorliegenden Beitrages im Rahmen einer Fallstudie, die Resilienz und Wachstumschancen einer regionalen Wirtschaft zu bewerten, indem der Fokus der empirischen Analyse auf den technologischen Verbundenheiten zwischen den in der Region vorhandenen Wirtschaftszweigen liegt. Die Fallstudie bezieht sich auf das Saarland, das unter den Bundesländern im Zuge der Finanzkrise 2008/2009 mit am stärksten betroffen war. Als ehemalige Altindustrieregion hat dieses Land in den letzten fünf Dekaden einen tiefgreifenden sektoralen Strukturwandel bewältigt, aus dem eine tertiärisierte Wirtschaft mit neuen wissens- und technologieintensiven Branchenschwerpunkten hervorging. Aber wegen der immer noch starken Spezialisierung auf ältere Industriezweige ist die Saar-Wirtschaft durch eine hohe Vulnerabilität im Falle exogener Schocks gekennzeichnet. Die Analyse einzelner Branchencluster, welche nur einen Ausschnitt von Verbindungen zwischen Wirtschaftszweigen zum Inhalt hat, ist daher nicht zielführend. Vielmehr wird ein umfassendes Analyseinstrumentarium benötigt, das es erlaubt, die Verbundenheit zwischen allen Wirtschaftszweigen zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck wurde ein neues Instrumentarium entwickelt (Neffke/Burger/van Oort et al. 2010: 19 ff.), das die Verbundenheit zwischen regionaler Wirtschaftstätigkeit in einem Netzwerkgraphen, dem sogenannten *Industry Space*, abbildet. In diesem *Industry Space* wird die technologische Verbundenheit mit dem Konzept der *Skill-Relatedness* operationalisiert. Wenn zwei Branchen spezifisches Humankapital – sprich Arbeitskräfte mit ähnlichen Qualifikationen und Fähigkeiten – benötigen und zwischen ihnen somit eine gemeinsame Wissensbasis besteht, sind sie „skill-rela-

¹ Eine ausführliche Diskussion zu dieser Definition der regionalen Wissensbasis und deren Einordnung in den theoretischen Rahmen des ressourcenbasierten Ansatzes der Firma findet sich bei Neffke/Hartog/Boschma et al. (2013).

ted“ (Neffke/Henning 2013: 297). Jeder Wirtschaftszweig ist somit in sein spezifisches Netzwerk von Branchen, mit denen dieser *skill-related* ist, eingebunden.

In Kap. 2 werden zunächst die Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieses *Skill-Related*-Konzeptes zu verwandten Ansätzen aus der Wirtschaftsgeographie skizziert. Die Definition und Methode zur Berechnung eines Indikators, mit dessen Hilfe sich die Stärke der *Skill-Relatedness* zwischen Branchen ermitteln lässt, werden anschließend erläutert. Da für die Fallstudie zum Saarland mit dem *Industry Space* ein neues Analyseinstrumentarium verwendet wird, ist es zweckmäßig, dessen Eignung hierfür zunächst zu prüfen. In Kap. 3 wird deshalb nicht nur kurz umrissen, mit welcher Datenbasis der *Skill-Relatedness*-Indikator für Deutschland berechnet und im *Industry Space* bzw. Netzwerkgraphen visualisiert wird, sondern auch geprüft, ob die Struktur der *Skill-Relatedness* zwischen den Wirtschaftszweigen im *Industry Space* plausibel ist und wie die Vorhersagequalität dieses Instrumentariums für regionales Wachstum aussehen wird. Darauf aufbauend wird dieses Analyseinstrumentarium in Kapitel 4 dafür eingesetzt, die Wissensbasis der saarländischen Wirtschaft auf Grundlage des Netzwerkgraphen, dem *Industry Space*, zu beschreiben und mithilfe einer SWOT-Analyse die Voraussetzungen für die ökonomische Resilienz der Saar-Wirtschaft sowie dessen Wachstumsperspektiven zu identifizieren. Außerdem wird die Frage untersucht, ob die im Zuge des regionalen Strukturwandels entstandenen jungen wissens- und technologieintensiven Branchen sich eine Wissensbasis mit bestehenden Branchen teilen. Auf der Grundlage der Fallstudienenergebnisse werden die Chancen und Risiken für die saarländische Wirtschaft zusammenfassend diskutiert. In den beiden abschließenden Kap. 5 und 6 werden hierauf aufbauend Ansatzpunkte für eine regionale Förderpolitik zur Stärkung der Resilienz der Saar-Wirtschaft erörtert, aber auch Grenzen dieses Analyseinstrumentariums kritisch gewürdigt.

2 Das Konzept der Skill-Relatedness

In diesem Kapitel wird das *Skill-Relatedness*-Konzept erläutert und mit weiteren verwandten Ansätzen der Wirtschaftsgeographie, welche ebenfalls die *relatedness* zwischen Wirtschaftszweigen betonen, verglichen. Darüber hinaus werden die Definition und die statistische Berechnungsmethode für einen Indikator, welcher die *Skill-Relatedness*-Stärke zwischen zwei Wirtschaftszweigen misst, erklärt.

2.1 Das Skill-Relatedness-Konzept und verwandte Ansätze der Wirtschaftsgeographie

„Relatedness“ ist ein Begriff aus der evolutionären Wirtschaftsgeographie, welche die Regionalentwicklung als

„branching process“ begreift: Die Diversifizierung von Regionen erfolgt in Wirtschaftszweige, die technologisch mit der bereits dort bestehenden ökonomischen Kernaktivität verbunden sind (Neffke/Henning/Boschma 2011). Dieses *branching* wird durch die Studie von Neffke/Henning/Boschma (2011) zur langfristigen Entwicklung regionaler Branchenstrukturen in Schweden belegt. Sie zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Branche in einer Region neu hinzukommt bzw. dort neu entsteht, umso höher ist, je größer der Anteil der technologisch mit dieser Branche verbundenen Branchen in der betreffenden Region bereits ist. Zudem bleiben die regionalen Branchenportfolios langfristig kohärent, da neue unverbundene Branchen eine hohe Wahrscheinlichkeit haben, wieder zu verschwinden. McCann/Ortega-Argilés (2013) heben ebenfalls die Bedeutung von *relatedness* hervor, indem sie in ihrer räumlichen Interpretation der „Smart specialisation“-Strategie dazu auffordern, Erkenntnisse über die Verbundenheit von wirtschaftlichen Aktivitäten in die regionale Wirtschaftsförderungspolitik der Europäischen Union einzubinden.

Der *Relatedness*-Begriff, welcher die bestehenden Beziehungen zwischen verschiedenen Branchen hervorhebt, ist verwandt mit dem Konzept der „related variety“, das sich vor allem auf die Diversität innerhalb eines Sets von verbundenen Branchen bezieht. Dieses Konzept sieht in der regionalen Spezialisierung und Diversifikation nicht einen grundlegenden Gegensatz, sondern geht davon aus, dass es vorteilhafte Kombinationen aus Spezialisierung und Diversifikation geben kann. Wenn eine Region einen diversifizierten Branchenmix hat und diese verschiedenen Branchen miteinander verbunden sind, können zwischen diesen Wirtschaftszweigen „economies of scope“ entstehen, so dass die Firmen dieser Branchen dennoch von Spezialisierungsvorteilen profitieren können. Frenken/van Oort/Verburg (2007: 686) sehen zwei Vorteile in einer solchen verbundenen Vielfalt. Erstens wird das ökonomische Risiko durch die Diversität verringert. Zweitens wird hierdurch die Wissensfremdbestäubung zwischen den Branchen befördert. Der erstgenannte Vorteil ist ein Effekt von *unrelated variety*, wogegen der zweite Vorteil auf der *related variety* beruht. Dahinter steht dieselbe Überlegung wie bei dem *Relatedness*-Begriff. Firmen haben die meisten Gelegenheiten für den gegenseitigen Wissensaustausch, wenn sie nicht derselben, sondern technologisch verwandten Branchen angehören. Zwischen den Wissensbasen solcher Firmen gibt es gemeinsame Schnittmengen, die unter anderem auf geteiltem Wissen, Lösungsansätzen und angewendeten Technologien beruhen. Diese kognitive Nähe erleichtert die Kommunikation zwischen den Firmen, schafft ihnen aber auch den Freiraum für das Lernen voneinander, weil die Übereinstimmung zwischen ihren Wissensbasen nur partiell ist. Demnach wirken Wissens-*Spillover* vor allem zwischen Unternehmen aus technologisch verwandten Branchen

(Cohen/Levinthal 1990; Nooteboom 2000; Leahy/Neary 2007). Je größer deshalb die Anzahl an technologisch verbundenen Wirtschaftszweigen in einer Region ist (umso mehr Vielfalt gibt es zwischen den verbundenen Sektoren), desto größer sind die Potenziale für Wissens-*Spillover*, Innovationen und Wachstum.

Der Begriff der *Relatedness* ist ebenfalls ein wichtiger Bestandteil von *Clustern* (Porter 1998; Porter 2003) und Regionalen Innovationssystemen (RIS). In einem *Cluster* gibt es viele Beziehungen zwischen Firmen und lokalen Institutionen: z. B. Zuliefer-Kunden-Beziehungen, Forschungs- und Entwicklungs-Kooperationen und Konkurrenzmonitoring. Hieraus gehen Verbindungen zwischen den Firmen verschiedener Branchen hervor, die häufig eine Wertschöpfungskette bilden. Jedoch ist eine Wertschöpfungskette nicht unbedingt an einem Ort konzentriert, die Standorte können weltweit verstreut sein. Wenn die räumliche Nähe zwischen Kunden und Zulieferern beispielsweise bei der Koordinierung gemeinsamer Produkt- und Prozesserneuerungen erforderlich ist, orientiert sich die Ko-Lokation dieser Unternehmen aus verschiedenen Branchen nicht (unbedingt) an der Wertschöpfungskette, sondern erfolgt aufgrund der Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung zum Wissensaustausch. Kunden und Zulieferer teilen sich in diesem Fall auch eine gemeinsame Wissensbasis, ohne welche ihre geographische Nähe zueinander wahrscheinlich nicht erforderlich wäre.² In die Abgrenzung von *Clustern* werden oftmals nur bestimmte Branchen mit einbezogen. Jedoch kann die Verbundenheit zwischen Branchen darüber hinausgehen, da es zugleich auch Querverbindungen zwischen den Branchen aus verschiedenen *Clustern* geben kann. Es ist beispielsweise denkbar, dass Buchverlage und Werbeagenturen miteinander verbunden sind, weil beide Branchen Mitarbeiter mit ähnlichen Qualifikationen benötigen. Jedoch kann jeder dieser beiden Wirtschaftszweige selbst recht unterschiedliche Verbindungen zu anderen Branchen haben. Beispielsweise sind Werbeagenturen stärker mit Branchen aus der Kreativwirtschaft und Unternehmensberatung *skill-related*, wogegen Verlage eine höhere Verbundenheit zu Druckereien aufweisen. Deshalb ist ein wichtiger Aspekt in diesem Beitrag, dass

die Verbundenheit zwischen Branchen nicht als begrenzte *Cluster* aufgefasst wird, sondern als Netzwerke, welche die komplexen Verbindungen in einer Ökonomie abbilden. Im nächsten Abschnitt wird erläutert, wie die Verbundenheit zwischen Branchen gemessen und berechnet wird.

2.2 Methode zur Berechnung eines Skill-Relatedness-Indikators zwischen Wirtschaftszweigen

Die Verbundenheit zwischen Branchen wird in diesem Beitrag auf der Grundlage von branchenübergreifenden Arbeitskräfteströmen gemessen. Der Grund dafür ist, dass Humankapital (Arbeitskräfte) einen der wichtigsten Produktionsfaktoren einer modernen Ökonomie darstellt (Grant 1996; Grant/Spender 1996). Das Humankapital eines Arbeitnehmers ist in hohem Maße jobspezifisch, da seine Arbeit bestimmte Tätigkeiten beinhaltet, für deren Ausübung er über besonderes Wissen und Erfahrungen verfügen muss. Zudem ist das Humankapital eines Arbeitnehmers spezifisch aufgrund detaillierter Kenntnisse des Unternehmens selbst und der Branche, der er angehört (Becker 1962; Topel 1991; Pavan 2011). Aufgrund der ausgeprägten Spezifität seines Humankapitals verliert er hiervon einen Teil, wenn er den Job hin zu einer anderen Branche wechselt, in welcher er sein Wissen über den alten Wirtschaftszweig nicht mehr verwerten kann (Neal 1995; Parent 2000). Deswegen sind solche Jobwechsel für die Arbeitnehmer kostspielig und werden wahrscheinlich eher vermieden. Deshalb ist anzunehmen, dass Arbeitnehmer bevorzugt zwischen solchen Branchen, die miteinander *skill-related* sind, wechseln. Sprich, sie wechseln zwischen Wirtschaftszweigen, die einander sehr ähnlich sind, weil dort Arbeitskräfte mit ähnlichen Fähigkeiten benötigt werden. Jobwechsel zwischen solchen Branchen ermöglichen es den Arbeitskräften, dass sie einen größeren Teil ihres Humankapitals transferieren können und dadurch größere Humankapitalverluste vermeiden.

Einen empirischen Beleg zu dieser Hypothese für Deutschland gibt die Arbeit von Neffke/Hidalgo/Otto et al. (2013): Wenn eine Person ihre Arbeit aus einer Ausgangsbranche heraus in eine andere Zielbranche wechselt, beschränken sich die Jobwechsler auf ein begrenztes *Set* von Zielbranchen, die *skill-related* sind. Basierend auf dieser Arbeit wurde ein Indikator entwickelt, welcher die Stärke der *Skill-Relatedness* zwischen den Wirtschaftszweigen angibt. Dieser Indikator wird aus Angaben zu branchenübergreifenden Arbeitskräfteströmen berechnet. Der *Skill-Relatedness*-Indikator kann zur Interpretation der kognitiven Nähe zwischen zwei Branchen verwendet werden, weil er sich auf die Übereinstimmungen im benötigten Humankapital zwischen zwei Wirtschaftszweigen bezieht. Diese Schnittmenge im Humankapital umfasst all jene Aspekte, die es einer Person erlauben, produktiv in beiden Branchen

² Ein gutes Beispiel hierfür sind die Verbindungen zwischen der Landwirtschaft und der Lebensmittelindustrie. Betriebe aus der Lebensmittelindustrie können beispielsweise in ländlichen Regionen angesiedelt sein, um die Wertschöpfungskette landwirtschaftlicher Betriebe zu erweitern. Aber eine solche räumliche Nähe zwischen beiden Branchen ist nicht zwingend erforderlich, da Lebensmittel oftmals gekühlt werden, so dass sie sich über lange Distanzen transportieren lassen. Daher benötigt die Lebensmittelindustrie unter anderem Wissen über chemische und logistische Prozesse, welches für Betriebe aus der Landwirtschaft aber weniger relevant sein dürfte. Wegen der geringen Überschneidung ihrer beiden Wissensbasen ist eine Diversifizierung von ländlichen Regionen hin zur Lebensmittelbranche deshalb nicht per se gewinnbringend für diese.

eingesetzt zu werden. Dieser Vorteil fußt vor allem auf ihren Fähigkeiten und Kenntnissen, ihrem Verständnis der Organisation und der Prozesse einer Branche sowie ihren Kenntnissen der Rahmenbedingungen der Märkte, welche die Firmen der Branche bedienen.

Die Grundidee des Indikators ist, dass große Arbeitskräfteströme zwischen zwei Branchen i und j ein Hinweis dafür sind, dass Arbeitskräfte aus der Branche i recht problemlos ihren Job zur Branche j wechseln und ihre Fähigkeiten aus der alten Branche recht gut in der neuen wiederverwenden können. Jedoch hängt der Umfang der Arbeitskräfteströme auch von weiteren Faktoren ab, wie der Größe, dem Beschäftigungswachstum oder dem Lohnniveau der Branchen. Um zu beurteilen, ob der Umfang der Arbeitskräfteströme zwischen zwei Branchen außerordentlich groß ist, wird zu Vergleichszwecken ein *baseline* benötigt. Dieses *baseline* bezieht sich auf die Zahl der Jobwechsel zwischen zwei Branchen i und j , die erwartet wird, wenn die Arbeitnehmer willkürlich zwischen den Branchen ihre Arbeitsplätze wechseln.

Dieses *baseline* wird mithilfe der statistischen Methode der „relative risks“ berechnet und besagt Folgendes: Wenn beispielsweise im Durchschnitt 10% aller Jobwechsler aus der Chemieindustrie stammen, nimmt das *baseline* an, dass in jeder einzelnen Branche 10% der Zugänge jeweils aus der Chemieindustrie stammen. In entgegengesetzter Richtung gilt diese Annahme auch für die Abgänge. Hiermit wird korrigiert, dass bestimmte Ausgangs- und Zielbranchen unter allen Jobwechseln stärker oder schwächer vertreten sind als andere. Umso größer das Verhältnis zwischen den tatsächlichen und den erwarteten Arbeitskräfteströmen ist, um so mehr *skill-related* sind die Branchen. Das Maß der *Skill-Relatedness* zwischen zwei Branchen i und j ist deshalb wie folgt definiert:

$$SR_{ij} = \frac{F_{ij}}{\hat{F}_{ij}}$$

wobei F_{ij} die beobachteten Ströme zwischen den Branchen i und j und $\hat{F}_{ij}$ die prognostizierten Jobwechsel zwischen Branche i und Branche j beinhaltet. Wenn der *Skill-Relatedness*-Index größer als 1 ist, sind die beobachteten Ströme zwischen der Branche i und j größer als im Falle von rein zufälligen Ab- und Zugängen zwischen ihnen. Deshalb werden Branchenpaare mit einem *Skill-Relatedness*-Index größer als 1 als verbunden definiert; bei einem kleineren Wert gelten sie als unverbunden. Für die weitere Analyse wurde der *Skill-Relatedness*-Index normiert, so dass er Werte zwischen -1 und $+1$ annimmt. Negative bzw. positive Werte entsprechen keiner bzw. einer *Skill-Relatedness* zwischen den Branchenpaaren. Eine detaillierte Erläuterung der Berechnung findet sich im Anhang 1 sowie bei Neffke/Hidalgo/Otto et al. (2013).

3 Analyseinstrumentarium „Industry Space“

Das Kernelement des Analyseinstrumentariums *Industry Space* ist der *Skill-Relatedness*-Indikator, dessen Berechnung und Visualisierung im Folgenden kurz erläutert wird. Daran anknüpfend wird die Eignung dieses Instrumentariums für die Durchführung regionaler Fallstudien dahingehend geprüft, ob die Struktur der *Skill-Relatedness* zwischen den Wirtschaftszweigen im *Industry Space* plausibel ist und inwiefern sie mit der Verbundenheit zwischen den Branchen, wie sie aus der hierarchischen Gliederung der Wirtschaftszweigklassifikation resultiert, übereinstimmt. Außerdem wird die Vorhersagequalität dieses Instrumentariums für regionales Wachstum getestet.

3.1 Skill-Relatedness-Indikator: Datenbasis, Berechnung und Visualisierung

Die Datengrundlage für die Berechnung des *Skill-Relatedness*-Indikators ist die Beschäftigtenhistorik (BeH) des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Die Beschäftigtenhistorik enthält jeweils zum Stichtag 30. Juni jeden Jahres über den Zeitraum von 1975 bis 2010 umfassende personenbezogene Informationen zu allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (z. B. Arbeitsort, Qualifikation, Entgelt, Betrieb) und Betrieben (z. B. Branche, Standort) in Deutschland (vgl. Bender/Haas/Klose 2000). Mithilfe von anonymisierten Personen- und Betriebsnummern lassen sich die Angaben zu Beschäftigten und Betrieben miteinander verknüpfen, so dass sich hierüber Arbeitsplatzwechsel von Beschäftigten zwischen dem Stichtag des Betrachtungsjahres (t) im Vergleich zum Stichtag des Vorjahres ($t-1$) abbilden lassen. Für die Berechnung des *Skill-Relatedness*-Indikators wurden jeweils die Jobwechsel der vollzeitbeschäftigten Personen im Alter von 18 bis 65 Jahren zwischen den Betrieben verschiedener Branchen in Deutschland während der Jahre 2008/2009 und 2009/2010 ermittelt. Dies sind 1,3 Mio. (2008/2009) und 1,2 Mio. (2009/2010) interindustrielle Arbeitsplatzwechsel, welche zwischen 244 unterschiedlichen Dreisteller-Branchen (Wirtschaftszweigsystematik 2008) stattgefunden haben.³ In ein paar Fällen wurden tiefer disaggregierte Branchen (Vier- und Fünfsteller) mit aufgenommen, um die Branchenspezialisierungen des Saarlandes besser abbilden zu

³ Mit einem gesonderten Verfahren (Hethey/Schmieder 2010; Neffke/Hidalgo/Otto et al. 2013) wurden künstliche Jobwechsel, welche mit den besonderen Regularien bei der Vergabe von Betriebsnummern an die Betriebe von Seiten der Bundesagentur für Arbeit oder mit betrieblichen Umstrukturierungen zusammenhängen, identifiziert. Im Durchschnitt der Jahre von 2008 bis 2010 ist dies gut ein Drittel aller interindustriellen Arbeitsplatzwechsel, welche dann bei der Berechnung des *Skill-Relatedness*-Indikators unberücksichtigt bleiben.

können.⁴ Bei der Ermittlung der Anzahl dieser Jobwechsel wurden solche, die innerhalb des Saarlandes oder aus dieser Region in andere Regionen erfolgten bzw. in entgegengesetzter Richtung stattfanden, nicht berücksichtigt. Außerdem könnte die Finanzkrise 2008/2009 bewirkt haben, dass entlassene Arbeitskräfte eine höhere Bereitschaft haben, einen neuen Job unterhalb der eigenen Qualifikation anzunehmen. Ein Hinweis hierfür wäre ein erheblich niedrigerer Lohn im neuen Job. Daher wurden alle Jobwechsel, bei denen das Entgelt im neuen Job zum Stichtag t weniger als 80 % des Entgelts im vorangegangenen Job (Stichtag $t-1$) beträgt, ausgeschlossen.

Auf der Grundlage der interindustriellen Arbeitskräfteströme wurden zwei Matrizen des *Skill-Relatedness*-Indikators für 2008/2009 und 2009/2010 für jeweils alle 244×244 Branchenpaarkombinationen nach der in Kap. 2.2 erläuterten Methode berechnet. Hieraus wurde eine gemittelte *Skill-Relatedness*-Matrize, die für alle 244 Branchenpaarkombinationen jeweils einen Durchschnittswert der *Skill-Relatedness* enthält, gebildet.⁵ Die vollständige Matrize enthält 59.292 Beziehungen zwischen den 244 Branchenpaaren i und j . Jedes Branchenpaar kann nun einen positiven oder negativen *Skill-Relatedness*-Wert haben, der besagt, ob die jeweilige Branchen i und j miteinander *skill-related* sind oder nicht. Hierunter sind 7.770 statistisch signifikante und positive *Skill-Relatedness*-Beziehungen zwischen den Branchenpaaren i und j . Da in Vorarbeiten von Neffke/Hidalgo/Otto et al. (2013) herausgearbeitet wurde, dass es sich bei dieser Struktur um ein generelles Muster handelt, das im Großen und Ganzen zwischen verschiedenen Segmenten des deutschen Arbeitsmarktes (z. B. Hoch-/Niedriglohnverdiener, regional/übergionale Jobwechsler, Berufe) übereinstimmt, wird dieses Netzwerk als Ausgangsnetzwerk für die Fallstudie zum Saarland verwendet (vgl. Kap. 4).

Die Grundstruktur dieses Netzwerkes lässt sich gut grafisch darstellen, wenn zwei bis drei Beziehungen pro Knoten einbezogen werden (vgl. Hausmann/Hidalgo/Bustos et al. 2013). Daher werden 625 bzw. 8 % der stärksten *Skill-Relatedness*-Beziehungen zwischen den 244 Bran-

chenpaaren mithilfe der Software Cytoscape in Form eines Netzwerkgraphen, dem *Industry Space*, abgebildet. Dies entspricht 2,5 Beziehungen pro Knoten. Ein organischer Algorithmus ordnet die Branchen (Knoten) im Netzwerkgraphen derart an, dass Branchen so gruppiert sind, dass sie über viele *Skill-Relatedness*-Beziehungen mit benachbarten Branchen verknüpft sind. Dies heißt nun, dass sich solche eng miteinander vernetzten Branchengruppen (Knoten) im Netzwerkgraphen nebeneinander finden, unabhängig davon, in welchem Bereich des Graphen sie zu finden sind. In Abb. 1 ist dieser Netzwerkgraph bzw. *Industry Space* zu sehen, welcher sich auf die *Skill-Relatedness*-Beziehungen zwischen den Branchen in Deutschland bezieht. Diese Abbildung zeigt nur die stärksten Verbindungen zwischen den Branchen, aber in allen weiteren Berechnungen im Rahmen der Fallstudie werden alle signifikanten und positiven *Skill-Relatedness*-Beziehungen berücksichtigt, unabhängig davon ob sie im *Industry Space* dargestellt sind oder nicht.

3.2 Industry Space: Netzwerk der Skill Relatedness zwischen den Wirtschaftszweigen

In der Abb. 1 sind die 625 Beziehungen der *Skill Relatedness* im *Industry Space* als Verbindungslinien zwischen den 244 Branchen (Netzwerkknoten) zu sehen. Die Farbe der Netzwerkknoten gibt die Sektorzugehörigkeit der Branche an. Die Größe der Netzwerkknoten entspricht der Beschäftigtenzahl jeder Branche im Saarland im Jahr 2012. Die Angaben zur Beschäftigung des Saarlandes stammen aus der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (2013), da diese im Unterschied zur Beschäftigtenhistorik der IAB aktuellere Informationen enthält.

Branchen, die vielfach miteinander *skill-related* sind, befinden sich, wie in Kap. 3.1 erwähnt, nebeneinander im *Industry Space*. Bei vielen Sektoren sind die dazugehörigen Branchen jeweils nebeneinander im *Industry Space* zu finden. Offensichtlich überschneiden sich jeweils die Wissensbasen zwischen den Branchen eines Sektors. Zum Beispiel sind die meisten Stahl-, Metallbau-, Automobilbau- und Maschinenbauindustrien (im unteren Bereich des *Industry Space*) zusammen konzentriert, aber auch mit Handelsbranchen *skill-related*. Wissens- und technologieintensive Dienstleistungssektoren, wie Information/Kommunikation, Finanz-/Versicherungsdienstleistungen und Immobilien/professionelle Dienstleistungen, sind jeweils ebenfalls nebeneinander gruppiert, aber auch untereinander *skill-related* (im rechten Bereich des *Industry Space*). Gesundheits- und Sozialdienste sind *skill-related* mit Branchen des Bereichs Erziehung und Unterricht sowie mit dem Gastgewerbe. Die Branchen aus der Landwirtschaft teilen sich mit der Getränke- und Ernährungsindustrie, dem Lebensmittelhandel sowie dem Verkehrswesen und der Versorgungswirt-

⁴ Dies sind die folgenden Branchen aus der Wirtschaftszweigsystematik 2008: Ingenieurbüros Fachplanung/Ing.design (7112), FuE/Bio-technologie (7211), FuE/Sonst. Naturwissenschaften (7219), Großh./pharmazeutische Erzeugnisse (46461), Großh./medizinische Erzeugnisse (46462), Internetserviceprovider (61901), Web-page-Design (62011), Sonst. Softwareentwicklung (62019), IT Beratungsleistungen (62020), PC-Einrichtungen Management (62030), Sonst. IT Dienstl. (62090), Datenverarbeitung (63110) (vgl. Statistisches Bundesamt 2008).

⁵ Neffke/Hidalgo/Otto et al. (2013) stellen fest, dass die Struktur der *Skill-Relatedness* zwischen den Branchen von 1999 bis 2008 robust ist und sich kaum ändert. Der in diesem Beitrag gebildete Durchschnittswert des *Skill-Relatedness*-Indikators von 2008 bis 2010 ist folglich ein guter Indikator, um die *Skill-Relatedness* zwischen den Branchen für den Analysezeitraum von 2008 bis 2012 darzustellen.



Abb. 1 Industry Space, Saarland 2012. (Quelle: Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (2013); Beschäftigtenhistorik des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB))

schaft eine gemeinsame Wissensbasis. Die dargestellten Verbindungen zwischen den Branchen im *Industry Space* in Abb. 1 erscheinen plausibel: Neben vielen intrasektoralen Verbindungen zwischen den Wirtschaftszweigen gibt es aber ebenso viele Querverbindungen zwischen den Branchen verschiedener Sektoren. Hierin zeigt sich, dass Wirtschaftszweige trotz unterschiedlicher Sektorzugehörigkeit übereinstimmende Humankapitalbedürfnisse haben und sich in diesem Punkt ähnlich sind.

3.3 Vergleich der Verbundenheit zwischen Wirtschaftszweigen: Skill Relatedness versus Wirtschaftszweigklassifikation

Die Verbundenheit zwischen Wirtschaftszweigen, wie sie durch den *Skill-Relatedness*-Indikator und durch die Gliederung der Wirtschaftszweigklassifikation gegeben sind, werden kurz systematisch miteinander verglichen. Zu diesem Zweck werden für jeden Sektor zwei Mittelwerte des *Skill-Relatedness*-Indikators ausgewiesen, welche sich auf alle 59.292 Beziehungen der gemittelten *Skill-Relatedness*-Ma-

trize (2008–2010) beziehen: *Skill-Relatedness*-Mittelwerte zwischen den Branchen (Knoten) innerhalb eines Sektors (intra-sektoral) sowie zwischen den Branchen eines Sektors und den anderen Sektoren (intersektoral) (vgl. Abb. 2). Alle intra-sektoralen Mittelwerte des *Skill-Relatedness*-Indikators liegen über den intersektoralen Vergleichswerten.⁶ Die sektorale Gliederung der Wirtschaftszweigsystematik 2008 überlagert also die Struktur der *Skill-Relatedness* zwischen den Branchen. Die Variation zwischen den intra-sektoralen Mittelwerten ist jedoch recht groß: Beispielsweise zeigen die hohen positiven Werte der Sektoren Immobilien und Energie jeweils eine starke *Skill-Relatedness* der Branchen untereinander, aber die negativen Durchschnittswerte des *Skill-Relatedness*-Indikators für Bergbau und Verkehr zeigen, dass die Branchen in diesen beiden Sektoren eher nicht miteinander *skill-related* sind. Dies ist in insgesamt acht Sektoren der Fall. Die sektorale Gliederung der Wirtschaftszweigsystematik 2008 fasst folglich nicht per se Branchen zusammen, die miteinander *skill-related* sind. Daher ergibt sich durch die Struktur der *Skill-Relatedness* zwischen den Branchen eine plausible Perspektive auf die Zusammenhänge zwischen den Wirtschaftsaktivitäten einer Region.

3.4 Prognosequalität des Instrumentariums für regionales Wachstum

Die Erkenntnis, dass die mithilfe des *Skill-Relatedness*-Indikators abgebildeten Verbindungen zwischen den Wirtschaftsbereichen plausibel sind, ist essenziell, um mit dem Instrumentarium *Industry Space* den Branchenmix einer Region und dessen Wissensbasis zu beschreiben. Um mithilfe dieses Instrumentariums die Wachstumsperspektiven eines regionalen Branchenportfolios zu bewerten, wird in diesem Abschnitt die folgende Frage beantwortet: Wirken sich die *Skill-Relatedness*-Verbindungen, welche eine Branche i zu anderen Branchen j in einer Region hat, vorteilhaft auf deren Wachstum aus?

Zu diesem Zweck wird zuerst festgestellt, auf welche Branchen sich eine Region im Vergleich zur nationalen Gesamtwirtschaft überproportional spezialisiert hat. Hierfür wird der Lokationsquotient als Indikator verwendet.⁷ Wenn die *Skill Relatedness* eine Rolle spielt, sollte der Spezialisie-

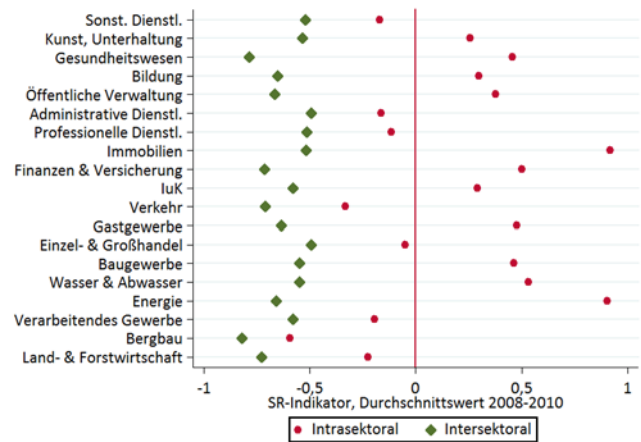


Abb. 2 Intra- und intersektorale Mittelwerte des *Skill-Relatedness*-Indikators, 2008–2010. (Quelle: Beschäftigtenhistorik des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB))

rungsgrad einer Branche i in einer Region r aber wiederum von dem regionalen Spezialisierungsgrad der Branchen j , mit denen sie *skill-related* ist, abhängen. Diese Spezialisierung der Branchen j wird als Einbettung bezeichnet.

Wie gut eine Branche i nun in eine regionale Wirtschaft eingebettet ist, wird deshalb anhand des Lokationsquotienten der Branchen j , die mit ihr *skill-related* sind, wie folgt berechnet:

$$LQ_{ir}^{rel} = \frac{\frac{emp_{ir}^{rel}}{emp_r}}{\frac{emp_{i.}^{rel}}{emp}}.$$

emp_{ir}^{rel} enthält die Beschäftigung in mit Branche i verbundenen Branchen in Region r und $emp_{i.}^{rel}$ umfasst die Beschäftigung in mit i verbundenen Branchen in Deutschland insgesamt. Wenn dieser Lokationsquotient Werte größer 1 annimmt, ist die Branche i besonders gut in die regionale Wirtschaft r eingebettet, da sie einen relativ gesehen größeren Arbeitskräftepool, der sich aus Beschäftigten von Branchen, die *skill-related* sind, zusammensetzt, hat als im nationalen Durchschnitt.

Eine gute Einbettung von Branchen stärkt die Resilienz einer regionalen Ökonomie in zweierlei Hinsicht: Erstens haben, wenn die von einer Krise betroffene Branche gut eingebettet ist, die entlassenen Arbeitskräfte wiederum viele Jobalternativen in Branchen, die *skill-related* mit dieser Krisenbranche sind. Dies reduziert das Arbeitslosigkeitsrisiko der betroffenen Arbeitnehmer. Zweitens geht, wenn sich viele Branchen mit der Krisenbranche eine gemeinsame Wissensbasis teilen, das in den Arbeitnehmern inkorporierte Wissen nicht verloren, weil es in Betrieben aus Branchen, die *skill-related* sind, recht gut verwertet werden kann. Wegen der

⁶ Alle diese Unterschiede zwischen den intra- und intersektoralen Durchschnittswerten des *Skill-Relatedness*-Indikators sind auf dem 5-Prozent-Niveau statistisch signifikant.

⁷ Dieser gibt für eine Branche an, inwiefern sich die Region auf die betreffende Branche im Vergleich zum nationalen Durchschnitt spezialisiert hat (Schätzl 2000: 65): $LQ_{ir}^{rel} = (emp_{ir}/emp_r)/(emp_{i.}/emp)$, wobei emp_{ir} die Beschäftigung in der Branche i in Region r , darstellt, emp_r die Gesamtbeschäftigung in der Region r , $emp_{i.}$ die Beschäftigung der Branche i in Deutschland insgesamt und emp die Gesamtbeschäftigung in Deutschland angibt. Ein Wert größer 1 gibt an, dass sich die Region r auf den betreffenden Wirtschaftszweig spezialisiert hat.

kognitiven Nähe zueinander profitieren die Betriebe der verbundenen Branchen außerdem von diesem Wissen, indem sie es zum Beispiel im Rahmen ihrer Innovationsaktivität einsetzen, wodurch ihre Wettbewerbsfähigkeit wiederum gestärkt wird. Deswegen ist anzunehmen, dass eine gut eingebettete Branche auch bessere Wachstumsaussichten hat.

Vor dem Hintergrund dieser Argumentation wird angenommen, dass sich der Einbettungsgrad einer Branche i in einer Region r positiv auf die Änderung ihres Spezialisierungsgrades auswirkt. Mit anderen Worten, es wird erwartet, dass Wirtschaftszweige, die gut in eine Region eingebettet sind, deshalb in dieser Region besonders gute Wachstumsbedingungen vorfinden. Aus diesem Grund wird erwartet, dass sich solche Wirtschaftszweige besser als im bundesweiten Durchschnitt entwickeln. Diese Verbesserung der regionalen Spezialisierung lässt sich mit der Änderung des Lokationskoeffizienten messen. Um diese Annahme zu überprüfen, wird deshalb die folgende Gleichung mithilfe einer *Ordinary-Least-Square* (OLS)-Regression geschätzt:

$$\ln(LQ_{irt+n}/LQ_{irt}) = \alpha + \beta \ln(LQ_{irt}^{rel}) + \gamma \ln(emp_{irt}) + e_{irt} \quad (1)$$

Die unabhängige Variable dieser Regressionsgleichung ist das relative Wachstum des Lokationsquotienten einer Branche i zwischen t und $t+n$. Die abhängige Variable ist $\ln(LQ_{irt}^{rel})$ der natürliche Logarithmus des Einbettungsgrades einer Branche i . Als Kontrollvariable für die regionale Branchengröße wird mit $\ln(emp_{irt})$ der natürliche Logarithmus der Beschäftigung einer Branche in einer Region verwendet. e_{irt} ist ein Fehlerterm; $i = \{1, \dots, 244\}$ sind die Dreisteller-Branchen aus der Wirtschaftszweigsystematik 2008 und $r = \{1, \dots, 96\}$ bezieht sich auf die Raumordnungsregionen und $t = \{2008, \dots, 2012\}$ auf die Beobachtungsjahre. Die Variablen auf der rechten Seite der Gleichung gehen zeitverzögert mit *time lags* von $n = \{1, 2, 3, 4\}$ in die Schätzung ein. Das heißt, es wird der Einfluss des Einbettungsgrades ausgehend vom Jahr 2008 bis zum Jahr 2011 auf die 1-, 2-, 3-, und 4-jährigen Wachstumsraten des Lokationskoeffizienten einer Branche i in einer Region r geschätzt. Somit lassen sich 12 Varianten der Gl. 1 schätzen. Die Datenbasis der Regression sind Beschäftigung sowie Spezialisierungs- und Einbettungsgrad der 244 Branchen in sämtlichen Raumordnungsregionen Deutschlands in den Jahren von 2008 bis 2012.

Tabelle 1 zeigt die Koeffizienten von LQ_{irt}^{rel} aus der Regressionsgleichung (1). Die Spalten entsprechen n , und die Zeilen t . Ein Koeffizient in Höhe von 0,115 bedeutet, dass ein um ein Prozentpunkt höherer Einbettungsgrad einer Branche i in einer Region r in Deutschland in 2008 einen Anstieg der Wachstumsrate des Spezialisierungsgrades um 0,115 Prozentpunkte zur Folge hat. Die Koeffizienten liegen zwischen 0,019 und 0,115. Je kleiner der *time lag* ist, umso niedriger fallen die Koeffizienten aus. Bei den *time*

Tab. 1 Effekte des Einbettungsgrades auf das Wachstum des Spezialisierungsgrades

t	n			
	1	2	3	4
2008	0,053***	0,088***	0,101***	0,115***
2009	0,039***	0,058***	0,073***	
2010	0,021***	0,038***		
2011	0,019***			
R ² (Durchschnittswert)	0,015	0,026	0,037	0,049
Beobachtungen	15,552	15,552	15,552	15,552

***signifikant auf dem 1-Prozent-Niveau. Abhängige Variable: Wachstum des Spezialisierungsgrades vom Startjahr t über einen n -jährigen Zeitraum. Die erklärende Variable ist der Einbettungsgrad in t . Für den Spezialisierungsgrad in t wird kontrolliert. Der Modelfit R² wird als Durchschnittswert aller Regressionen in der jeweiligen Spalte angegeben. In allen Spezifikationen stellt sich bei dieser Kontrollvariablen ein negativer Effekt ein, was auf eine Konvergenz der regionalen Niveaus des Spezialisierungsgrades hinweist

lags von drei und vier Jahren haben die Koeffizienten den zweit- bzw. höchsten Wert. Die Aussagekraft der Regressionen, der Modelfit R², verbessert sich mit zunehmender Größe des *time lags*. Demzufolge hat der Einbettungsgrad einer Branche vor allem mittelfristig einen stärker positiven Einfluss auf deren Spezialisierungsgrad in den Regionen Deutschlands.⁸

4 Fallstudie Saarland

Seit dem Beginn der Kohle- und Stahlkrise vor über 50 Jahren hat das Saarland als ehemalige Montanregion einen tiefgreifenden Strukturwandel erfahren. Die regionale Wirtschaft hat sich auf eine stark exportorientierte industrielle Basis spezialisiert, welche den Motor für regionales Wachstum bildet. Der tertiäre Sektor stützt sich vor allem auf große personenorientierte Dienstleistungen und auf jüngere technologische Branchenschwerpunkte wie Software-, Bio- und Nanotechnologie (Trippel/Otto 2009). Die Strukturkrisen der beiden Leitbranchen haben seinerzeit tiefe Spuren im Saarland hinterlassen. Eine langfristige Folge ist das früh-

⁸ Als Ergänzung zur Regressionsgleichung (1) wurde eine weitere Gl. 2 geschätzt, welche das Beschäftigungswachstum einer Branche i in einer Region r als unabhängige Variable enthält:

$$\ln(emp_{irt+n}/emp_{irt}) = \alpha + \beta \ln(emp_{irt}^{rel}) + \gamma \ln(emp_{it}) + \delta \ln(emp_{it}) + \lambda \ln(emp_{it}) + e_{irt},$$

mit $\ln(emp_{irt+n}/emp_{irt})$ als Beschäftigungswachstum zwischen t und $t+n$, emp_{irt}^{rel} umfasst die Beschäftigung in allen verbundenen Branchen von Branche i in einer Region r , emp_{it} ist die Beschäftigung von Branche i in Deutschland und emp_{it} ist die Gesamtbeschäftigung in Region r . Alle Größen gehen jeweils zum ersten Beobachtungsjahr t in die Regressionsschätzung ein. Die Ergebnisse dieser Regressionsschätzungen sind konsistent mit den in Tab. 1 aufgeführten Resultaten. Zum Beispiel: Bei einem *time lag* von vier Jahren erhöht sich das Beschäftigungswachstum von Branche i in einer Region um fünf Prozentpunkte, wenn sich die Beschäftigung in den mit Branche i verbundenen Branchen verdoppelt.

zeitige Einsetzen des demographischen Wandels, so dass die Fachkräftesituation angespannter ist als in den anderen alten Ländern. Verantwortlich hierfür ist unter anderem die Abwanderung vieler qualifizierter Fachkräfte in den 1970er und 1980er Jahren (Elmas/Wydra-Somaggio 2012).

Eine wichtige Frage für die saarländische Wirtschaft ist nun, ob sie im Falle exogener Schocks mit der gegenwärtigen Wirtschaftsstruktur gut aufgestellt ist. Wenn im Zuge einer Krise Humankapital (Arbeitskräfte) freigesetzt wird, kann dies in der regionalen Wirtschaft wieder produktiv eingesetzt werden, so dass die entlassenen Arbeitskräfte auch wieder eine passende Arbeit finden und ihr Wissen nicht verloren geht? Zumal die regionale Spezialisierung auf das stark von der Weltmarktnachfrage abhängige verarbeitende Gewerbe eine ausgeprägte Vulnerabilität, wie zuletzt im Zuge der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009, zur Folge hat. Eine weitere Frage ist, ob aus dem sektoralen Strukturwandel zusätzliche Wachstumspotenziale für die Region hervorgegangen sind. Teilen sich zum Beispiel die neueren wissens- und technologieintensiven Dienstleistungen, welche vor allem Leistungen für das verarbeitende Gewerbe erbringen, mit den älteren großen Industriezweigen im Saarland eine Wissensbasis? Das Analyseinstrumentarium *Industry Space* dient in den folgenden Abschnitten zur Analyse dieser Fragestellungen für die saarländische Wirtschaft.

4.1 Regionale Wissensbasis

Ein Schwerpunkt der Wissensbasis des Saarlandes liegt im verarbeitenden Gewerbe: Erstens umfasst dieser Sektor mit 27% im Vergleich zum Bundesdurchschnitt überproportional viele Beschäftigte im Saarland. Zweitens sind viele Industriezweige untereinander *skill-related* und teilen sich eine gemeinsame Wissensbasis (vgl. Tab. 2). In Abb. 1, dem *Industry Space*, ist zu entnehmen, dass sich viele blaue große Knoten (Branchen), welche dem verarbeitenden Gewerbe angehören, im unteren Bereich dieses Netzwerkgraphen konzentrieren und diese häufig miteinander *skill-related* sind. Die Größe der Knoten entspricht der gegenwärtigen Beschäftigung jeder Branche im Saarland (2012).

Wissens- und technologieintensive Dienstleistungssektoren (Verkehr/Information/Kommunikation, Finanz-/Versicherungsdienstleistungen, Immobilien/professionelle Dienstleistungen) haben zusammengekommen mit 22% nur einen unterdurchschnittlich hohen Beschäftigtenanteil und bestehen aus vielen sehr kleinen Branchen, welche vielfach untereinander verbunden sind. Auf die personenbezogenen und öffentlichen Dienstleistungen entfallen 41% der regionalen Beschäftigung. Beispielsweise sind Branchen aus dem Gesundheits- und Sozialwesen *skill-related* mit den Bereichen Erziehung und Unterricht, dem Gastgewerbe sowie Kunst/Unterhaltung und Sonstige Dienstleistungen (obe-

Tab. 2 Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung nach Sektoren 2008–2012, Saarland. (Quelle: Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (2013))

Sektoren	Beschäftigung	
	Anteile in % (n=362.699)	Änderung in %
	2012	2008–2012
Land- und Forstwirtschaft, Bergbau	0,8	–45,7
Verarbeitendes Gewerbe	27,1	–0,6
Versorgungswirtschaft	1,7	8,0
Baugewerbe	5,5	4,6
Einzel-, Großhandel und Reparatur	14,5	1,5
Verkehr, Information und Kommunikation	6,3	0,4
Gastgewerbe	2,3	12,1
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	3,4	2,1
Immobilien, professionelle Dienstleistungen	12,2	8,4
Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung	6,2	11,6
Erziehung und Unterricht	3,5	14,8
Gesundheits- und Sozialwesen	13,6	10,8
Kunst- und Unterhaltung, sonstige Dienstleistungen	3,0	4,0
<i>Gesamt</i>	<i>100</i>	<i>3,7</i>

rer Bereich des *Industry Space*). Demgegenüber befinden sich die Handelsbranchen nicht nebeneinander im *Industry Space*, sondern sind mit Branchen unterschiedlichster Sektoren verbunden.

4.2 SWOT-Analyse der gegenwärtigen Wirtschaftsstruktur

Die Regressionsanalyse (Kap. 3.4) hat die Prognosequalität dieses Instrumentariums bestätigt, da sich ein hoher Einbettungsgrad positiv auf das Wachstum des Spezialisierungsgrades einer Branche in einer Region Deutschlands auswirkt. Auf der Grundlage dieses Kausalzusammenhangs werden die beiden Indikatoren Spezialisierung und Einbettung in einem nächsten Schritt im Rahmen einer SWOT-Analyse herangezogen, um die Wachstumsperspektiven der saarländischen Wirtschaft zu untersuchen. Aus der Kombination von jeweils einem niedrigen bzw. hohen Spezialisierungs- und Einbettungsgrad ergeben sich vier verschiedene Kategorien, zu denen die Branchen jeweils zugeordnet werden (vgl. Tab. 3): Wenn sich die saarländische Wirtschaft auf eine Branche besonders spezialisiert hat und diese gut eingebettet ist, hat diese eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass sie sich weiter stabil entwickeln wird (Stärke). Eine Branche, welche gut in die Saar-Wirtschaft eingebettet ist, aber eine geringe Spezialisierung aufweist, hat gute Chancen, weiter zu wachsen, weil sie von der starken regionalen

Tab. 3 SWOT-Analyse

		Regionaler Einbettungsgrad von Branche i	
		niedrig $LQ_{ir}^{rel} < 0,9$	hoch $LQ_{ir}^{rel} > 1,1$
Regionaler Spezialisierungsgrad von Branche i	niedrig $LQ_{ir} < 0,9$	 Schwäche	 Chance
	hoch $LQ_{ir} > 1,1$	 Risiko	 Stärke

Präsenz von Wissen und Arbeitskräften aus Wirtschaftszweigen, die *skill-related* sind, profitieren kann (Chance). Im Gegenzug ist davon auszugehen, dass die Rahmenbedingungen im Saarland für die Entwicklung von Branchen mit einem niedrigen Spezialisierungs- und Einbettungsgrad eher ungünstig sind (Schwäche). Gleiches gilt für eine Branche, die schwach eingebettet ist, aber eine starke Spezialisierung in einer Region aufweist. Hier besteht eher das Risiko, dass sie schrumpft (Risiko).

Branchen, welche handelbare Leistungen und Güter herstellen, die exportiert werden können, können besonders zum regionalen Wachstum beitragen. Deshalb sollen nur solche Branchen in die SWOT-Analyse einbezogen werden. Zu diesem Zweck wurden 162 Branchen, welche zu dieser Branchengruppe gehören, aus den insgesamt 244 Branchen ausgewählt.⁹ Entsprechend der jeweiligen Höhe ihres Spezialisierungs- und Einbettungsgrades im Saarland für das Jahr 2012 wird jeder dieser 162 Branchen einer der vier SWOT-Kategorien aus Tab. 3 zugeordnet.¹⁰ Auf der Grundlage der gewählten Schwellenwerte für beide Quotienten ist dies für 126 der 162 Branchen möglich. Je nach Kategorie erhalten die Branchen (Knoten) im *Industry Space* der Abb. 3 verschiedene farbliche Umrandungen. Diese SWOT-Katego-

rien sowie weitere Indikatoren zu den 25 größten Branchen werden in Tab. 4 ausgewiesen.

In einem der ältesten Wirtschaftszweige im Saarland, dem Steinkohlebergbau, wurde in 2012 die letzte Grube geschlossen. Daher ist der Beschäftigtenabbau in diesem Wirtschaftszweig sehr stark. Diese Branche, so zeigt die SWOT-Analyse, weist dennoch einen hohen Spezialisierungs- und Einbettungsgrad auf (vgl. Abb. 3 und Tab. 4). Allesamt einen hohen Spezialisierungs- und Einbettungsgrad weisen die großen Industriezweige aus den Bereichen Stahl- und Metallbau, Automobil- und Maschinenbau auf. Der Stahlbau, welcher nach der Strukturkrise der 1970er und 1980er modernisiert wurde, produziert heute unter anderem Spezialstähle für den Weltmarkt. Die Spezialisierung der Region auf den Automobil- und Maschinenbau erfolgte in den 1960er und 1970er Jahren mit der Ansiedlung von mehreren größeren Zweigbetrieben. Diese großen und älteren Industriezweige bilden damit immer noch eine wichtige Stärke der Region.

Bemerkenswert ist, dass die meisten Branchen, welche eine geringe Spezialisierung aufweisen, aber wegen ihres hohen Einbettungsgrades gute Chancen haben, weiter zu wachsen, kleinere Industriezweige sind. Diese sind vor allem *skill-related* mit den zuvor genannten großen Industrien und mit diesen zusammen im *Industry Space* konzentriert. Hierbei handelt es sich beispielsweise um die Herstellung von elektronischen Bauelementen, den Maschinenbau (*general purpose*) und die Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten. Diese Branchen sind im Saarland kleiner als aufgrund ihres hohen Einbettungsgrades zu erwarten gewesen wäre.

Ein weiterer großer traditioneller Industriezweig ist die Keramikindustrie, welche schwach eingebettet, aber stark spezialisiert ist (vgl. Tab. 4). Diese Branche ist größer, als es aufgrund ihrer schwachen Einbettung zu erwarten gewesen wäre. Daher hat sie eher ungünstige Wachstumsaussichten (Risiko). Sie ist *skill-related* mit mehreren kleinen älteren Industriezweigen, die um die Keramikindustrie herum im *Industry Space* gruppiert sind. Hierbei handelt es sich um viele Industriezweige, die schwach eingebettet sind und eine geringe Spezialisierung aufweisen. Dazu gehören beispielsweise die Branchen pharmazeutische Grundstoffe, Druckereierzeugnisse, Chemiefasern sowie Textil/Bekleidung.

⁹ Porter (2003: 559) unterscheidet zwischen zwei Branchengruppen: Es gibt lokale Branchen, welche vor Ort die Bevölkerung versorgen. Hierbei handelt es sich um personenorientierte und öffentliche Dienstleistungen. Diese Branchen weisen ein dezentrales Standortmuster auf. Die andere Branchengruppe stellt handelbare Güter und Leistungen her und weist eine räumlich konzentriertere Standortstruktur auf, weil die Betriebe dieser Branchen spezifische Standortanforderungen (z. B. spezialisierte Arbeitskräfte) haben. Als grobe Unterscheidung zwischen beiden Gruppen verwendet Porter (2003: 559) das räumliche Konzentrationsmaß GINI. Wenn dieser GINI $< 0,3$ ist, weist die Branche einen niedrigen räumlichen Konzentrationsgrad auf und zählt zu den lokalen Branchen. Dieser Schwellenwert wird ebenfalls verwendet, um zwischen diesen beiden Branchengruppen für die SWOT-Analyse in diesem Beitrag zu differenzieren. Hierfür wurde der gemittelte GINI-Koeffizient für alle 244 Branchen über alle Raumordnungsregionen 2008 bis 2012 berechnet. 162 Branchen weisen mit einem GINI $\geq 0,3$ eine konzentrierte räumliche Verteilung auf und werden deshalb zur Gruppe, welche handelbare Güter und Leistungen erstellt, zugeordnet.

¹⁰ Die Schwellenwertsetzung mit 0,9 und 1,1 ermöglicht es etwas besser als ein Schwellenwert von 1,0, zwischen niedrigen und hohen Werten der beiden Quotienten zu unterscheiden.

Tab. 4 Indikatoren und Kategorien der SWOT-Analyse, 2008–2012, Saarland. (Quelle: Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (2013); Beschäftigtenhistorik des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB))

Branche	BE 2012	LQ 2012	LQ_rel 2012	BEW 2008–2012 (%)	LQW 2008–2012 (%)	LQ_relW 2008–2012	SWOT
Teile & Zubehör/Kraftwagen	18.200	3,9	1,3	10,3	9,1	–0,2	ST
Roheisen/Stahl & Ferrolegerungen	11.300	7,9	1,9	–3,7	5,3	1,3	ST
Kraftwagen	6.900	1,3	1,5	3,8	5,0	–1,3	ST
Maschinen (general purpose)	5.300	1,6	1,5	–2,5	–8,7	2,5	ST
Sonst. Dienstl./Verkehr	4.900	0,7	0,7	–1,3	3,8	0,4	SW
Stahl- & Leichtmetallbau	4.300	1,7	1,5	12,3	11,9	0,8	ST
Gießereien	3.400	3,2	1,9	–3,0	6,8	4,1	ST
Fachhochschulen, Universitäten	3.300	0,9	0,7	22,6	5,4	–3,6	SW
Elektrizitätsversorgung	3.300	1,3	1,3	8,9	9,8	3,7	ST
Schmiede-, Press-, Zieh- & Stanzteile	3.000	4,1	1,7	13,7	14,5	0,9	ST
Personenbeförderung/Landverkehr	3.000	0,9	0,8	16,3	10,0	11,9	SW
Medizinische Apparaten/Materialien	3.000	1,4	0,9	3,4	–6,2	–2,2	R
Handelsvermittlung	2.800	0,7	0,7	4,8	10,4	7,4	SW
Keramische Erzeugnisse	2.700	6,1	0,9	–16,4	–6,1	–7,2	R
Sonst. Nahrungsmittel	2.700	2,0	0,8	11,3	6,0	–5,2	R
Güterbeförderung/Straßenverkehr	2.700	0,9	0,8	3,4	–16,1	–1,7	SW
Sonst. Softwareentwicklung	2.400	0,9	0,7	–32,8	–36,3	–6,9	SW
Ingenieurbüros Fachplanung/Ing.design	2.400	0,6	0,9	–10,9	–21,3	–6,2	SW
Sonst. Maschinen (general purpose)	1.900	0,6	1,4	13,1	10,1	0,6	C
Kunststoffwaren	1.700	0,5	1,4	–3,9	–4,2	2,4	C
Rechtsberatung	1.600	0,9	0,8	–4,9	–5,7	–4,7	SW
Gummiwaren	1.600	1,8	1,6	–40,4	–36,2	1,0	ST
Steinkohlenbergbau/Sonst. Bergbau	1.600	4,8	1,2	–61,5	–41,8	–43,6	ST
IT Beratungsleistungen	1.400	0,9	0,7	26,7	15,6	–12,3	SW
PR/Unternehmensberatung	1.400	0,7	0,7	7,7	9,4	–20,1	SW

BE Anzahl Beschäftigte, LQ Lokationskoeffizient, LQ_rel Einbettungsgrad, BEW BE Wachstum, LQW LQ Wachstum, LQ_relW LQ_rel Wachstum, SWOT-Analyse ST (Stärke), SW (Schwäche), C (Chance), R (Risiko)

fessionellen Dienstleistungen, wozu z. B. Ingenieurdienstleistungen, Unternehmensberatung und Werbung zählen, sowie dem Hochschulwesen der Fall. Zum anderen gilt dies für die in den letzten 20 Jahren entstandenen technologischen Schwerpunkte. So sind zum Beispiel viele Firmen aus der Informations- und Softwaretechnologie als *Spin-off*-Gründungen aus der sehr gut ausgebauten Forschungsinfrastruktur für die Informatik hervorgegangen. Als Inkubatoren für die Nano- und Biotechnologie fungierten das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) und das Leibniz-Institut für Neue Materialien (INM) (vgl. Tripp/Otto 2009). Fast alle Softwarebranchen und die Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen im Bereich der Biotechnologie weisen einen niedrigen Spezialisierungs- und Einbettungsgrad auf.

4.3 Verbindungen zwischen älteren und jüngeren Branchen

Am Beispiel von Egonetzwerken ausgewählter älterer großer Industriezweige sowie junger technologischer Dienstleistungsbranchen aus dem *Industry Space* wird gezeigt, ob es Verbindungen zwischen ihnen gibt und wie stark diese

sind. Diese Egonetzwerke bestehen jeweils aus einer oder mehreren Kernbranchen (Diamantsymbol) sowie den Branchen (nächste Nachbarn), mit denen sie *skill-related* sind und deren Beziehungen untereinander. Die grünen bzw. roten Ränder der Knoten geben an, ob eine Branche über-/unterdurchschnittlich stark spezialisiert ist.¹¹ Die Dicke der Linien entspricht der Stärke des *Skill-Relatedness*-Indikators.

Abbildung 4 zeigt das Egonetzwerk der Stahl- und Metallindustrie. Die Kernbranchen sind Stahl- und Leichtmetallbau, Gießereien, Werkzeuge, Schmiede-, Press- und Stanzteile, Oberflächenveredlung, Nichteisenmetalle (NE-Metalle), Waffen, Munition und sonstige Metallwaren. Das Saarland hat sich auf die meisten dieser Kernbranchen spezialisiert (grüne Umrandung). Außerdem sind die meisten dieser Industriezweige sehr gut eingebettet. Dies ist nicht überraschend, weil die meisten dieser Kernbranchen sehr stark untereinander *skill-related* sind, aber auch mit dem

¹¹ Eine farbliche Umrandung erhalten allerdings nur diejenigen Branchen (Knoten), welche zum unteren/oberen Quartil in Bezug auf die Verteilung der Werte des Lokationsquotienten über alle Branchen gehören.

Maschinen- und Automobilbau. Die Stahl- und Metallindustrien sind schwächer *skill-related* mit Industriezweigen wie Keramik, Glas, Textilien, Chemie. Die drei Egonetzwerke Stahl- und Metallindustrie, Automobilindustrie und Maschinenbau überschneiden sich gegenseitig. Besonders auffällig ist jedoch, dass sie darin übereinstimmen, dass sie mit nur sehr wenigen Dienstleistungsbranchen und fast gar nicht mit jüngeren Branchenschwerpunkten *skill-related* sind.

Die Softwaretechnologie dient als Beispiel für einen jungen Branchenschwerpunkt (vgl. Abb. 5): Datenverarbeitung, Webpage-Design, Verlegen/Software, IT-Beratungsleistungen, PC-Einrichtungen Management, Internetserviceprovider, sonstige IT-Dienstleistungen und sonstige Software. Spezialisierung und Einbettung dieser Kernbranchen sind gering, und die stärksten Beziehungen der *Skill-Relatedness* haben diese Kernbranchen untereinander oder sie sind, aber nicht so stark, *skill-related* mit Hochschulen, professionellen Dienstleistungen sowie Finanz- und Versicherungsdienstleistungen. Eine *Skill-Relatedness* zum verarbeitenden Gewerbe, dem traditionellen Schwerpunkt der Saar-Wirtschaft, besteht nur zu wenigen kleinen Industriezweigen.

4.4 Chancen und Risiken für die saarländische Wirtschaft

Die besondere Stärke für die Resilienz der saarländischen Wirtschaft beruht auf ihrer langfristigen Spezialisierung auf die großen älteren Industrien Stahl-, Metall-, Automobil- und Maschinenbau. Wegen der hohen Dichte von besonders starken *Skill-Relatedness*-Beziehungen unter ihnen, teilen sie sich eine gemeinsame Wissensbasis und sind besonders gut in die saarländische Wirtschaft eingebettet. Im Falle einer Krise haben Arbeitnehmer eines dieser Industriezweige viele Möglichkeiten, einen Arbeitsplatz in den anderen Industriezweigen, die *skill-related* sind, zu finden. Ihr Humankapitalverlust fällt dann vermutlich nicht sehr groß aus und innerhalb dieser industriellen Basis kann das in ihnen inkorporierte Wissen im Falle eines Jobwechsels recht gut in den anderen Industrien, die *skill-related* sind, weiter verwertet werden. Außerdem ist das Ergebnis bemerkenswert, dass gerade viele kleinere Industriezweige mit niedrigem Spezialisierungsgrad durch ihre *Skill-Relatedness* mit dieser industriellen Basis gut eingebettet sind, so dass sie günstige Chancen haben, weiter zu wachsen, zumal sie einen guten Zugang zu der gemeinsamen Wissensbasis mit Stahl-, Metall-, Automobil- und Maschinenbau haben.

Aber gerade diese Stärke kann sich für die Saar-Wirtschaft in eine gravierende Schwäche verwandeln, wenn mehrere dieser großen Industriezweige zugleich von einem korrelierten Schock getroffen werden. Der Grund hierfür ist, dass sie kaum mit weiteren Dienstleistungsbranchen *skill-related* sind, so dass die Möglichkeiten von Arbeitnehmern aus dem verarbeitenden Gewerbe in verbundene Dienstleistungsbranchen hinein zu wechseln begrenzt sind.

In einem solchen Fall ist das Risiko für die Saar-Wirtschaft, spezifisches Humankapital (Arbeitskräfte) zu verlieren, besonders hoch. Vor allem mit den wissens- und technologieintensiven Dienstleistungen, dies sind professionelle Dienste sowie die Software- und Bio-/Nanotechnologie, teilt sich die industrielle Basis keinen gemeinsamen Wissenspool, so dass an dieser Schnittstelle der Wissenstransfer eingeschränkt bleibt. Dies ist ein überraschendes Ergebnis, da vor allem diese Dienstleistungen wichtige Leistungen für das verarbeitende Gewerbe erbringen. Somit sind die Voraussetzungen für die Wirtschaft dieses Landes, aus dem Strukturwandel in Form von zusätzlichen Wachstumspotenzialen zu profitieren, die durch sektorübergreifende Wissens-Spillover zwischen älteren und jüngeren Branchen hätten entstehen können, sehr ungünstig. Eine Schwäche für die Resilienz der saarländischen Wirtschaft besteht vor allem in der geringen Einbettung dieser wissens- und technologieintensiven Dienstleistungen, welche zwar einen niedrigen Spezialisierungsgrad aufweisen, aber immerhin ein Fünftel der Gesamtbeschäftigung umfassen. Sie haben eher ungünstige Wachstumsaussichten, da der Zugang zu dem Wissen aus Branchen, die *skill-related* sind, begrenzt ist und sie nur auf einen relativ kleinen Arbeitskräftepool im Vergleich zum nationalen Durchschnitt zurückgreifen können. Bei hoher Arbeitskräftenachfrage lassen sich beispielsweise Stellen nicht so gut aus dem regionalen Pool besetzen bzw. im Falle eines Schocks wandern Arbeitskräfte vermutlich mit höherer Wahrscheinlichkeit aus dem Saarland ab.

Somit ist das Saarland bei konjunkturellen Krisen durch seine bewährte Industrietradition vor allem in diesem Bereich der regionalen Wirtschaft gut aufgestellt. Ob das Saarland aber in langfristiger Hinsicht von dieser Stärke profitieren kann, da sich die sektorale Strukturverschiebung vom verarbeitenden Gewerbe hin zu den Dienstleistungen fortsetzen wird, bleibt fraglich. Die schwache Einbettung wissens- und technologieintensiver Dienstleistungen ist zwar ein Nachteil für diese jungen Wirtschaftszweige, da sich deshalb beispielsweise Firmen wegen fehlender Fachkräfte nicht ansiedeln oder abwandern könnten. Ein anekdotisches Beispiel hierfür ist der Verkauf eines großen Softwareunternehmens im Saarland vor ein paar Jahren, was zu einer Abwanderung vieler Arbeitskräfte aus dieser Branche aus diesem Bundesland führte. Aber zugleich sind diese jungen Branchen gut an bestehende Forschungseinrichtungen und Hochschulen des Landes angebunden, so dass vor allem der Zugang zu jungen qualifizierten Fachkräften gewährleistet ist.

5 Ansatzpunkte für eine regionale Förderpolitik

Im Zusammenhang mit den Ergebnissen dieser Fallstudie zum Saarland ergeben sich zwei Optionen, an denen eine regionale Förderpolitik ansetzen könnte. Zum einen



Abb. 5 Egonetzwerk der Softwaredienstleistungen – Spezialisierung 2012. (Quelle: Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit (2013); Beschäftigtenhistorik des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB))

Region vergrößern kann – wegen der über die Knüpfung solcher Verbindungen verbesserte kognitive Nähe der beteiligten Branchen zueinander. Der Wissenstransfer zwischen den Branchen wird auf diesem Wege ebenfalls vereinfacht.

Ein zweiter Ansatz könnte sich auf fehlende Verbindungen richten, z. B. zwischen kognitiv weiter voneinander entfernten Branchen. Diese könnten über projektbezogene Kooperationen hergestellt werden. Solche Kooperationen könnten sich beispielsweise auf gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte beziehen. Somit ließen sich etwa Verbindungen zwischen den traditionellen Industriezweigen und den jüngeren Branchen fördern. Eine Schnittstelle für die

Herstellung solcher Verbindungen – z. B. zwischen den Automobilzulieferern und der Softwaretechnologie – können das im Bereich der Informatik sowie Bio- und Nanotechnologie sehr gut ausgebaute Hochschulwesen und die dazugehörige Forschungsinfrastruktur sein, zumal diese jungen Branchen im Zentrum der saarländischen Innovationspolitik stehen. Der *Industry Space* bietet eine gute Möglichkeit, solche bestehenden und fehlenden Verbindungen zu identifizieren.

6 Zusammenfassung

Dieser Beitrag hat ein neues Analyseinstrumentarium für regionale Fallstudien vorgestellt. Das Kernelement ist der *Industry Space*, welcher die *Skill-Relatedness*-Verbindungen zwischen Branchen, welche ähnliche Anforderungen an die von ihnen benötigten Arbeitskräfte (Humankapital) haben, abbildet. Die Verbindungsmuster der *skill relatedness* zwischen den Wirtschaftszweigen stimmen nur in Teilen mit der Verbundenheitsstruktur, wie sie aus der Gliederung der Wirtschaftszweigsystematik hervorgeht, überein. Die Prognosequalität des Instrumentariums manifestiert sich darin, dass gezeigt wurde: Wenn eine Branche über ihre *Skill-Relatedness* zu anderen Branchen gut in eine Region eingebettet ist, hat sie gute Wachstumschancen.

Wie jedes Instrumentarium hat auch dieses Grenzen. Zum Beispiel wurden im *Industry Space* nur die stärksten Verbindungen der *Skill-Relatedness* gezeigt. Unter den restlichen gibt es noch viele weitere wichtige Verbindungen, wie im Falle der Egonetzwerke deutlich wurde, die wegen der Übersichtlichkeit nicht visualisiert werden konnten, jedoch in die Berechnungen mit einbezogen wurden. Deshalb sollte der *Industry Space* und die hiermit verbundenen Graphen nur als eine Annäherung an die Realität aufgefasst werden. Zudem werden nicht alle möglichen Verbindungen zwischen Branchen durch den *Skill-Relatedness*-Indikator erfasst. Das Beispiel der Wertschöpfungskette wurde bereits genannt. Es gibt jedoch gute Gründe anzunehmen, dass dies keine zu große Einschränkung ist, da eine *skill relatedness* zwischen zwei Branchen oft auch stark korreliert ist mit anderen wichtigen interindustriellen Verbindungen (z. B. FuE-Kooperationen). Neffke/Henning (2013) zeigen zum Beispiel, dass sich Firmen in neue Geschäftsbereiche diversifizieren, die zu ihren Kernaufgaben *skill-related* sind. Demzufolge ermöglicht das Instrumentarium *Industry Space* ein besseres Verständnis von der Wissensbasis einer Region und kann für Akteure aus der regionalen Förderpolitik wichtige Erkenntnisse über die Beschaffenheit und die Resilienz einer Region bereitstellen.

In der Fallstudie des Saarlands wurde gezeigt, wie sich dieses Instrumentarium einsetzen lässt, um die Wachstumschancen und -risiken in einer Region zu identifizieren. Die zwei wichtigsten Erkenntnisse dieser Fallstudie sind, dass aus der Stärke – der ausdifferenzierten Wissensbasis im verarbeitenden Gewerbe – im Falle korrelativer exogener Schocks eine Schwäche werden kann, wenn in allen großen alten Industriezweigen der Region Arbeitskräfte zugleich freigesetzt werden. Die jungen wissens- und technologieintensiven Wirtschaftszweige, welche gut mit Forschungseinrichtungen und Hochschulen verbunden sind, sind allerdings nicht mit den älteren Branchen *skill-related*, so dass Wachstumspotenziale unausgeschöpft bleiben. Es wäre deshalb empfehlenswert, diese Verbindungen zu stärken, indem in

der Praxis eruiert wird, welche Anknüpfungspunkte es zur Förderung von Verbindungen zwischen älteren und jüngeren Branchen sowie Forschungs- und Bildungswesen gibt.

Anhang: Berechnungsmethode: Index der Skill-Relatedness zwischen Branchen

Eine detaillierte Erläuterung der Berechnung des *Skill-Relatedness*-Indikators geben Neffke/Hartog/Boschma et al. (2013) und Hausmann/Neffke/Otto (2013). In einem ersten Schritt erfolgt eine Berechnung der *baseline* zum erwarteten Umfang der Arbeitskräfteströme zwischen allen Branchenpaaren i und j , wobei angenommen wird, dass die Jobwechsel zwischen den Branchen rein zufällig erfolgen. F_{ij} beinhaltet die beobachteten Ströme zwischen den Branchen i und j (einseitig gerichtete Abgänge von Branche i zu Branche j). $F_{i\cdot} = \sum_j F_{ij}$ gibt die Summe aller beobachteten Abgänge aus der Branche i an, und $F_{\cdot j} = \sum_i F_{ij}$ umfasst die Summe aller beobachteten Zugänge in Branche j . F ist die Summe der Arbeitskräfteströme zwischen sämtlichen Branchenpaarkombinationen i und j in einer Wirtschaft. Wenn die Arbeitskräfteströme zwischen den Branchenpaaren i und j rein zufällig wären, ist zu erwarten, dass ein bestimmter Anteil von allen Abgängen, $F_{i\cdot}/F$, von der Branche i ausgehen würde und dass ein bestimmter Anteil aller Zugänge, $F_{\cdot j}/F$, auf die Branche j entfällt. Unter der Annahme rein zufällig stattfindender Jobwechsel entspricht die Abgangswahrscheinlichkeit eines Beschäftigten aus der Branche i $F_{i\cdot}/F$ und die Zugangswahrscheinlichkeit, mit der ein Arbeitnehmer in Branche j hineinwechselt, $F_{\cdot j}/F$. Unter der Annahme der vollständigen Zufälligkeit sind die Abgangs- und Zugangswahrscheinlichkeiten unabhängig voneinander. Die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Arbeitnehmer von Branche i zu j wechselt, ergibt sich aus der von $F_{i\cdot}/F$ und $F_{\cdot j}/F$:

$$P(i \rightarrow j) = \frac{F_{i\cdot}}{F} \cdot \frac{F_{\cdot j}}{F}$$

Insgesamt wechseln F Arbeitnehmer von einer Branche zur nächsten, so dass der erwartete Arbeitskräftestrom von Branche i zu j sich ergibt aus:

$$\hat{F}_{ij} = F * P(i \rightarrow j) = F * \frac{F_{i\cdot}}{F} \cdot \frac{F_{\cdot j}}{F} = \frac{F_{i\cdot} F_{\cdot j}}{F}$$

Je größer nun der Unterschied zwischen dem mit dieser Basisberechnung prognostizierten Arbeitskräftestrom zwischen zwei Branchen i und j und den tatsächlich beobachteten Arbeitskräfteströmen zwischen diesem Branchenpaar ausfällt, umso stärker müssen beide miteinander *skill-re-*

lated sein. Das Maß der *Skill-Relatedness* zwischen zwei Branchen i und j ist also wie folgt definiert:

$$SR_{ij} = \frac{F_{ij}}{\hat{F}_{ij}}$$

wobei F_{ij} die beobachteten Ströme (aggregierte Daten für die Beobachtungsperiode) zwischen den Branchen i und j (einseitig gerichtete Abgänge von Branche i zu Branche j) und $\hat{F}_{ij}$ die prognostizierten Jobwechsel zwischen Branche i und Branche j beinhaltet. Wenn der *Skill-Relatedness*-Index größer als 1 ist, sind die beobachteten Ströme zwischen der Branche i und j größer als im Falle von rein zufälligen Ab- und Zugängen zwischen ihnen. Deshalb werden Branchenpaare mit einem *Skill-Relatedness*-Index größer als 1 als verbunden definiert. Ist der Wert kleiner gelten sie als unverbunden. Dieser Indikator kann Werte zwischen 0 und unendlich annehmen und weist eine sehr rechtsschiefe Verteilung auf. Aus diesem Grund werden alle Indikatorwerte transformiert, so dass sie Werte zwischen -1 und 1 annehmen (in Anlehnung an Neffke/Hartog/Boschma et al. 2013):

$$SR_{ij}^* = \frac{SR_{ij} - 1}{SR_{ij} + 1}$$

Literatur

- Becker, G. S. (1962): Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. In: The Journal of Political Economy 70 (5), 9–49.
- Bender, S.; Haas, A.; Klose, C. (2000): The IAB Employment Subsample 1975–1995. In: Schmollers Jahrbuch 120 (4), 649–662.
- Boschma, R. A.; Frenken, K. (2011): Technological relatedness and regional branching. In: Bathelt, H.; Feldman, M. P.; Kogler, D. F. (Hrsg.): Beyond Territory: Dynamic Geographies of Knowledge Creation, Diffusion, and Innovation. London, New York, 64–81.
- Bundesagentur für Arbeit. (2013): Beschäftigtenstatistik. Nürnberg.
- Christopherson, S.; Michie, J.; Tyler, P. (2010): Regional Resilience: theoretical and empirical perspectives. In: Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 3 (1), 3–10.
- Cohen, W. M.; Levinthal, D. A. (1990): Absorptive capacity: new perspective on learning and innovation. In: Administrative Science Quarterly 35 (1), 128–152.
- Cooke, P. H.; Morgan, K. (1998): The Associational Economy. Firms, Regions, and Innovation. Oxford.
- Elmas, H.; Wydra-Somaggio, G. (2012): Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt im Saarland vor dem Hintergrund des demografischen Wandels. Nürnberg. = IAB Regional 1/2012.
- Frenken, K.; Boschma, R. A. (2007): A theoretical framework for evolutionary economic geography: industrial dynamics and urban growth as a branching process. In: Journal of Economic Geography 7 (5), 635–649.
- Frenken, K.; van Oort, F.; Verburg, T. (2007): Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. In: Regional Studies 41 (5), 685–697.
- Glaeser E. L.; Kallal, H. D.; Scheinkman, J. A.; Shleifer, A. (1992): Growth in Cities. In: Journal of Political Economy 100 (6), 1126–1152.
- Grabher, G. (1993): The Weakness of Strong Ties: The Lock-in of Regional Development in the Ruhr Area. In: Grabher, G. (Hrsg.): The Embedded Firm. On the Socioeconomics of Industrial Networks. London, New York, 255–277.
- Grant, R. M. (1996): Toward a knowledge-based theory of the firm. In: Strategic Management Journal 17, Special Issue, 109–122.
- Grant, R. M.; Spender, J.-C. (1996): Knowledge and the firm: overview. In: Strategic Management Journal 17, Special Issue, 5–9.
- Hausmann, R.; Hidalgo, C. A.; Bustos, S.; Coscia, M.; Simoes, A.; Yildirim, M. A. (2013): The atlas of economic complexity. Mapping paths to prosperity. Cambridge, MA.
- Hausmann, R.; Neffke, F.; Otto, A. (2013): The workforce of pioneer plants. Barcelona. = Druid-Conference 2013, Discussion Paper.
- Henderson, J. V. (2003): Marshall's Scale Economies. In: Journal of Urban Economics 53 (1), 1–28.
- Henderson, J. V.; Kuncoro, A.; Turner, M. (1995): Industrial development in cities. In: Journal of Political Economy 103 (5), 1067–1090.
- Hethcote, T.; Schmieder, J. F. (2010): Using worker flows in the analysis of establishment turnover. Evidence from German administrative data. Nürnberg. = FDZ Methodenreport 06/2010.
- Leahy, D.; Neary, J. P. (2007): Absorptive capacity, R & D spillovers, and public policy. In: International Journal of Industrial Organization 25 (5), 1089–1108.
- Martin, R. (2010): Roepke Lecture in Economic Geography – Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution. In: Economic Geography 86 (1), 1–27.
- McCann, P.; Ortega-Argilés, R. (2013): Smart specialisation, regional growth and applications to European Union cohesion policy. In: Regional Studies, DOI:10.1080/00343404.2013.799769.
- Neal, D. A. (1995): Industry-Specific Human Capital: Evidence from Displaced Workers. In: Journal of Labor Economics 13 (4), 653–677.
- Neffke, F.; Henning, M. (2013): Skill-relatedness and firm diversification. In: Strategic Management Journal 34 (3), 297–316.
- Neffke, F.; Burger, M.; van Oort, F.; Boschma, R. (2010): De evolutie van skill-gerelateerde bedrijfstakken in de Noordvleugel van de Randstad. Kansen en bedreigingen. Rotterdam. Mimeo.
- Neffke, F.; Henning, M.; Boschma, R. (2011): How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. In: Economic Geography 87 (3), 237–265.
- Neffke, F.; Hartog, M.; Boschma, R.; Henning, M. (2013): Agents of structural change. Mimeo.
- Neffke, F.; Hidalgo, C. A.; Otto, A.; Weyh, A. (2013): Inter-industry labor flows. Mimeo.
- Nooteboom, B. (2000): Learning and Innovation in Organizations and Economies. Oxford.
- Parent, D. (2000): Industry-Specific Capital and the Wage Profile: Evidence from the National Longitudinal Survey of Youth and the Panel Study of Income Dynamics. In: Journal of Labor Economics 18 (2), 306–323.
- Pavan, R. (2011): Career Choice and Wage Growth. In: Journal of Labor Economics 29 (3), 549–587.
- Porter, M. E. (1998): Clusters and the New Economics of Competition. In: Harvard Business Review, November–December, 77–90.
- Porter, M. (2003): The economic performance of regions. In: Regional Studies 37 (6–7), 549–578.
- Rosenthal, S. S.; Strange, W. C. (2003): Geography, Industrial Organization, and Agglomeration. In: The Review of Economics and Statistics 85 (2), 377–393.
- Schätzl, L. (2000): Wirtschaftsgeographie 2. Empirie. München.
- Simmie, J.; Martin, R. (2010): The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. In: Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 3 (1), 27–43.
- Statistisches Bundesamt. (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen. Wiesbaden.

Topel, R. H. (1991): Specific Capital, Mobility, and Wages: Wages Rise with Job Seniority. In: *Journal of Political Economy* 99 (1), 145–176.

Trippel, M.; Otto, A. (2009): How to turn the fate of old industrial areas. A comparison of cluster-based renewal processes in Styria and the Saarland. In: *Environment and Planning A* 41 (5), 1217–1233.