

Mirko Titze, Matthias Brachert und Alexander Kubis

Die Identifikation horizontaler und vertikaler industrieller Clusterstrukturen in Deutschland

Ein neues Verfahren und erste empirische Ergebnisse

The identification of Germany's horizontal and vertical industrial clusters

A new approach and first empirical results

Schlagwörter: Industrielle Cluster, Qualitative Input-Output Analyse, Regionale Entwicklung

Keywords: Industrial Cluster, Qualitative Input-Output-Analysis, Regional Economic Development, JEL classification: R12, R15, L60

Kurzfassung

Folgt man der Überlegung, dass das Clusterkonzept für die regionale Wirtschaftspolitik Ansatzpunkte bildet, um Wirtschaftswachstum sowie Wettbewerbsfähigkeit von Regionen zu fördern, so setzt dies voraus, industrielle Cluster umfassend zu identifizieren. Bisherige Untersuchungen bedienen sich dazu einer methodischen Vielfalt, ausgehend von spezifischen regionalen Fallstudien über Input-Output-Methoden hin zu verschiedenen Konzentrationsmaßen. Der vorliegende Beitrag verwendet ein für die empirische Clusterforschung neues Instrument – die Qualitative Input-Output-Analyse. Ihr wohnt nach Ansicht der Autoren die Möglichkeit inne, in Verbindung mit Konzentrationsmaßen einen Beitrag zur flächendeckenden Identifikation industrieller Cluster zu liefern. Insbesondere erlaubt die vorgestellte Methodik die Zusammenführung des Tatbestandes einer kritischen Masse von Unternehmen mit dem Merkmal der Interaktion dieser über Input-Output-Beziehungen auch auf größeren regionalen Untersuchungsebenen. Wendet man die Methodik auf die deutschen Arbeitsmarkregionen an, so wird ersichtlich, dass 103 von 270 Arbeitsmarkregionen über Ansätze horizontaler Cluster verfügen, weitere 28 Regionen beherbergen vertikale industrielle Cluster. 139 Arbeitsmarkregionen weisen gemäß dem gewählten Untersuchungsdesign weder horizontale noch vertikale Cluster auf.

Abstract

If regional development agencies assume the cluster concept to be an adequate framework to promote regional growth and competitiveness, it is necessary to identify industrial clusters in a comprehensive manner. Previous studies used a diversity of methods starting with specific regional case studies, input-output methods and different concentration measures. This article presents a new instrument in empirical cluster research – the Qualitative Input-Output Analysis –, which offers the possibility to identify industrial cluster in conjunction with concentration measures. Especially, this method allows the combination of an identified critical mass of regional firms with the necessity of interaction of these firms within an input-output framework. Applying this method to Germany's "Arbeitsmarkregionen" we find that 103 "Arbeitsmarkregionen" show first signs of horizontal industrial clusters, while only 28 regions are able to attract vertical industrial clusters. 139 "Arbeitsmarkregionen" did not show signs of industrial clusters according to the research design.

1 Einleitung

Das Konzept industrieller Cluster verzeichnet stetige Attraktivitätsgewinne bei Politikern und anderen Akteuren regionaler Wirtschaftsförderung. Allein an dem im Jahr 2007 gestarteten Spitzenclusterwettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung beteiligten sich 38 Bewerber aus allen 16 Bundesländern Deutschlands (BMBF 2007). Diese Initiative wird ergänzt durch zahlreiche weitere Programme auf subnationaler Ebene, so dass die Feststellung eines Cluster-Booms oder Fiebers (Kiese und Schätzl 2008) durchaus zutreffend ist.

Folgt man der Überlegung, dass das Clusterkonzept für die regionale Wirtschaftspolitik Ansatzpunkte liefert, um Wirtschaftswachstum sowie Wettbewerbsfähigkeit von Regionen zu fördern, so setzt eine Operationalisierung des Clusterkonzepts für regionalpolitische Zwecke voraus, industrielle Cluster möglichst umfassend empirisch zu identifizieren (Sternberg und Litzenberger 2004). Bisherige Untersuchungen bedienen sich dazu einer methodischen Vielfalt ausgehend von spezifischen regionalen Fallstudien über Input-Output-Methoden hin zu verschiedenen Konzentrationsmaßen (für eine Diskussion des verfügbaren Methodenspektrums siehe Bergman und Feser 1999; Krätke und Scheuplein 2001; Kiese 2008; Beaudry und Schiffauerova 2009). Dabei gilt es zu beachten, dass eine Methodik zur Identifikation industrieller Cluster dazu beitragen muss, verschiedene Quellen von externen Effekten, über die industrielle Cluster die regionale Leistungsfähigkeit beeinflussen, in das Untersuchungsdesign zu integrieren. Diese Quellen untergliedern sich in positive externe Effekte innerhalb eines räumlich konzentrierten Wirtschaftszweigs (horizontale industrielle Cluster), positive externe Effekte durch die räumliche Konzentration mehrerer verbundener Wirtschaftszweige (vertikale industrielle Cluster) sowie räumliche Wirkungen industrieller Cluster über administrative Grenzen hinaus (Delgado et al. 2008). Ein Nachteil der in bisherigen Untersuchungen verwendeten Methoden zur empirischen Identifizierung von Clustern besteht darin, dass sie sich jeweils auf die isoliertere Betrachtung nur einer dieser drei Quellen konzentrieren.

Der folgende Beitrag versucht, den soeben skizzierten Nachteil zu überwinden und verwendet für die Zwecke der empirischen Clusterforschung ein neues Instrument – die Qualitative Input-Output-Analyse. Sie besitzt die Möglichkeit, in Verbindung mit Konzentrationsmaßen einen Beitrag zur flächendeckenden Identifikation industrieller Cluster zu liefern. Zwar erlauben auch andere empirische Verfahren die flächendeckende Identifizierung von Clustern (hierzu z.B. Litzenberger 2006: 155 ff.), die hier vorgestellte Methodik führt jedoch das Merkmal einer kritischen Masse von Unternehmen mit dem Charakteristikum der Interaktion dieser über Input-Output-Beziehungen zusammen. Zudem erlaubt die Methode eine Variation des räumlichen Untersuchungsmaßstabs, wodurch Kenntnis-

se über die räumliche Dimension von Clustern gewonnen werden können. Dies ermöglicht die Darstellung sowohl regionsspezifischer horizontaler und vertikaler als auch die administrativen Grenzen überschreitende Clusterstrukturen und damit eine möglichst umfassende Identifikation industrieller Cluster.

2 Das Cluster-Konzept und seine Operationalisierung

Bei Fragen nach den ökonomischen Ursachen erfolgreicher Regionalentwicklung wird nach gängigen Theorien insbesondere auf das Wirken von Agglomerationsvorteilen verwiesen. Dabei treten mehrere konkurrierende Konzepte auf. Ausgehend vom traditionellen Ansatz der „Industriedistriktheorie“ (Marshall 1920) über „New Industrial Spaces“ (Scott 1988) und „Innovative Milieus“ (Camagni 1995) bis hin zur „New Economic Geography“ (Krugman 1991) werden insbesondere pekuniäre und technologische Externalitäten als Formen von Agglomerationsvorteilen aufgeführt.

Als Verbindungselement zwischen den skizzierten ökonomischen Ansätzen und Strategien für unternehmerisches Verhalten kann das Clusterkonzept von Porter (1990) angesehen werden. Wurde das Konzept ursprünglich zur Erklärung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften entwickelt, so betont Porter im Verlauf seiner Arbeiten die Relevanz des Clusterphänomens auf der regionalen Ebene (Porter 1999).

Eine Definition Porters (2003: 562) sieht Cluster als „a geographically proximate group of interconnected companies, suppliers, service providers and associated institutions in a particular field, linked by externalities of various types“. Diese Gedanken der räumlichen Nähe sowie der Entstehung von Externalitäten durch die Konzentration eines oder mehrerer verbundener Wirtschaftszweige wurden in vielen weiteren Untersuchungen zur Identifikation und Wirkung industrieller Cluster aufgegriffen (z.B. Schamp 2000; Lundquist und Power 2002; Wolfe und Gertler 2004; Cernavin et al. 2005; Isaksen 2005; Risch 2005; Litzenberger 2006).

In der empirischen Operationalisierung des Clusterbegriffs hat sich dennoch bis heute keine allgemeingültige Methode zur Identifikation industrieller Cluster herausgebildet. Generell kann zwischen Top-Down und Bottom-Up Ansätzen sowie spezifischen regionalen Fallstudien unterschieden werden (Sternberg und Litzenberger 2004, für eine Übersicht zu den jeweiligen Methoden siehe Martin und Sunley 2003 sowie die oben angeführte Literatur).¹

Ziel dieses Beitrags ist die Vorstellung einer Methodik, die den Top-Down Ansätzen zuzurechnen ist.² Hier existiert bereits eine Vielfalt empirischer Studien mit Hilfe von Konzentrations- oder der Spezialisierungsmaßen (unter anderem Lokalisationskoeffizient, Rosenfeld et al. 2006; Ellison-Glaeser Index, Alecke et al. 2008; Cluster-Index, Sternberg

und Litzenberger 2004). Diese Ansätze betrachten jedoch nur horizontale intraregionale Cluster, es fehlt ihnen bei der Identifikation industrieller Cluster an der Integration von spezifischen vertikalen und interregionalen Verflechtungsbeziehungen zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen.

Folgt man der von Delgado et al. (2007) vorgenommenen Unterteilung der Quellen, über die industrielle Cluster die regionale Leistungsfähigkeit beeinflussen, lassen sich drei Arten von Mechanismen unterteilen:

- positive externe Effekte innerhalb eines Wirtschaftszweiges (horizontale industrielle Cluster),
- ebensolche Effekte zwischen verbundenen Wirtschaftszweigen (vertikale industrielle Cluster),
- sowie deren Wirkung auf angrenzende Regionen (Spillover-Effekte industrieller Cluster).

Bei der ausschließlichen Identifikation der horizontalen Dimension industrieller Cluster mit Hilfe der oben genannten Maße unterbliebe eine Integration von Merkmalen entsprechend der vertikalen und räumlichen Dimension industrieller Cluster, denn um positive Effekte industrieller Cluster zu beschreiben, müssen folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- wirtschaftliche Vorteile aus materiellen Input-Output-Beziehungen (Cannon und Homburg 2001; Krugman 1991),
- strategische Unternehmensentscheidungen (Larsson 2002, Frigant und Lung 2002) und
- verschiedene Kanäle von Wissensspillovern (Malmberg und Maskell 2002; Maskell und Malmberg 2007).

Für die Integration der positiven Effekte vertikaler und interregionaler Verflechtungsbeziehungen industrieller Cluster wird in der Regel auf Input-Output-Methoden zurückgegriffen. So wird es möglich, die funktionale Struktur eines industriellen Clusters abzubilden und die Existenz zentraler Glieder der Wertschöpfungskette sowie verwandte und unterstützende Branchen zu identifizieren. Die grundlegende Gemeinsamkeit der Ansätze besteht dabei in der Unterteilung der Verflechtungen zwischen den Wirtschaftszweigen der Input-Output-Tabelle in relevante und irrelevante Verbindungen. Für die Unterscheidung in diese zwei Arten von Verbindungen finden sich in der Literatur unterschiedliche Methoden.

- Die „Elementary Cluster Analysis“ (Bijnen 1973, Bellet et al. 1989) beschränkt die Betrachtung intersektoraler Verflechtungen auf die jeweils stärkste Verbindung eines Wirtschaftszweiges mit einem anderen Sektor. Dies bedingt jedoch den Ausschluss von schwächeren nicht minder relevanten intersektoralen Verflechtungen und führt so zu einer starken Reduktion der relevanten intersektoralen Verflechtungsstruktur.

- Auch komplexe Methoden auf Grundlage der statistischen Verfahren der Clusteranalyse finden zunehmend Anwendung in der Clusteridentifikation. Feser und Bergman (2000) nutzen beispielsweise eine Faktorenanalyse zur Bestimmung von industriellen Clustern auf Basis der Industriezweige mit ähnlicher Input- und Output-Struktur. Die Sektoren mit den stärksten Verbindungen zu dem jeweiligen Cluster werden als Bestandteil des Clusters angesehen.
- Oosterhaven et al. (2001) nutzen intraregionale Input-Output-Tabellen. Sie identifizieren drei Kriterien, mit Hilfe derer eine für Clusterprozesse bedeutsame direkte Verbindung identifiziert werden kann. Dabei soll die absolute Höhe des Lieferstroms die durchschnittliche Höhe aller Lieferströme übersteigen. Weiterhin muss sowohl die relative Bedeutung der Input- als auch der Outputkoeffizienten eine überdurchschnittliche Höhe aufweisen. Für Deutschland existieren jedoch keine Input-Output-Tabellen auf subnationaler Ebene, sodass eine Regionalisierung der nationalen Input-Output-Tabelle notwendig ist.

Den Input-Output-Methoden fehlt es jedoch an der Identifikation einer regional konzentrierten kritischen Masse von Unternehmen und Akteuren. Ihr Fokus liegt auf der Interaktion entlang der Wertschöpfungskette. Es zeigt sich somit die Notwendigkeit die verschiedenen Untersuchungsmethoden zusammenzuführen, um so regionsspezifische horizontale und vertikale sowie regionsübergreifende Clusterstrukturen zu identifizieren.

3 Die Identifikation horizontaler und vertikaler industrieller Cluster

Um das Clusterkonzept in diesem Zusammenhang besser zu konkretisieren, erscheint es angemessen, eine andere, als die von Porter vorgeschlagene, Definition industrieller Cluster zu verwenden. Versteht man industrielle Cluster als „networks of production of strongly interdependent firms (including specialised suppliers) linked to each other in a value-adding production chain“ (Roelandt und den Hertog 1999: 9), dann gestatten die Input-Output-Methoden in Verbindung mit räumlichen Konzentrationsmaßen die Identifikation von horizontalen und vertikalen industriellen Clustern.³ Ebenso ergibt sich die Möglichkeit der Identifikation industrieller Cluster, die über die administrativen Regionsgrenzen hinausgehen.

Der Beitrag führt nun die beiden Untersuchungsmethoden – regionale Konzentrationsmessung und Input-Output-Rechnung – zusammen. Da in Deutschland nur nationale Input-Output-Tabellen vorliegen, bedarf es einer Regionalisierung der Struktur der deutschen Input-Output-Tabelle. Hierzu eignet sich insbesondere die Qualitative Input-Output Analyse, da es ihr Ziel ist, den Informationsgehalt der Verflechtungsstruktur der Input-Output-Tabelle zu maximieren. So lassen sich insbesondere dominante Ver-

bindungen zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen identifizieren, bei gleichzeitiger Minimierung des Informationsverlustes durch den Ausschluss irrelevanter Verbindungen. Zur Identifikation industrieller Cluster gemäß dieser Methode sind drei wesentliche Schritte notwendig:

- die Identifikation relevanter intersektoraler Verbindungen auf nationaler Ebene entsprechend der deutschen Input-Output Tabelle mit Hilfe der Qualitativen Input-Output Analyse,
- die Bestimmung wichtiger Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige auf der regionalen Untersuchungsebene mit Hilfe von Konzentrationsmaßen,
- sowie die Übertragung der identifizierten intersektoralen Verbindungen auf die regionale Ebene zur Identifikation horizontaler und vertikaler industrieller Cluster.

Die Bestimmung relevanter intersektoraler Verbindungen auf nationaler Ebene, erfolgt durch Anwendung der Qualitativen Input-Output-Analyse. Diese wurde maßgeblich von Schnabl (1994, 2000) entwickelt. Das Grundprinzip dieses Verfahrens besteht darin, wichtige von unwichtigen intersektoralen Lieferströmen trennen. Das Ziel ist es, nur noch Verbindungen zwischen Wirtschaftszweigen zu betrachten, die über einer noch zu bestimmenden Filterschwelle liegen. Damit erfolgt eine Umwandlung der quantitativen Informationen der Input-Output-Tabelle in qualitative Informationen. Dies geht mit einem „Verlust“ an Informationen der ursprünglichen Input-Output-Tabelle einher, der hier aber explizit beabsichtigt ist. Im Ergebnis sollen die komplexen Informationen der Input-Output-Tabelle so verdichtet werden, dass eine sinnvolle Abbildung intersektoraler Verbindungen auf regionaler Ebene möglich wird. Mathematisch verbirgt sich hinter diesem Verfahren die Binärisierung der Input-Output-Tabelle, d. h. ein Lieferstrom s_{ij} wird zu einer 1, wenn er über der Filterschwelle F liegt, andernfalls zu einer 0 (vgl. Gleichung (1)). Die Symbole i und j kennzeichnen den liefernden bzw. belieferten Sektor.

$$(1) \quad w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{falls } s_{ij} > F \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Da intrasektorale Lieferungen, d. h. Lieferungen innerhalb eines Sektors, in der Analyse eine eigenständige Interpretation erfahren, wird die Hauptdiagonale der Input-Output Tabelle Null gesetzt. Mit Hilfe der Binärisierung sowie mathematischer Verfahren zur Ermittlung gerichteter Ströme zwischen den Wirtschaftszweigen lassen sich vier Arten von Verbindungen zwischen zwei Sektoren identifizieren.

- Isolierte Sektoren: Hier bestehen keine wichtigen Lieferverflechtungen.
- Schwach unilaterale Verbindungen: Es besteht lediglich eine schwache Verbindung zwischen den Sektoren

i und j . Um von Sektor i zu j zu gelangen, müsste man aber entgegen der tatsächlichen Lieferrichtung „fahren“.

- Unilaterale Verbindungen: Hier beliefert der Sektor i den Sektor j .
- Bilaterale Verbindungen: In diesem Fall beliefern sich die beiden Sektoren gegenseitig.

Die grundlegende Schwierigkeit dieser Vorgehensweise besteht darin, eine geeignete Filterschwelle zu finden. Wird sie zu niedrig gewählt, sind zu viele intersektorale Verbindungen enthalten. Ist sie dagegen zu hoch, fallen zu viele relevante Verbindungen heraus. Schnabl (1994, 2000) entwickelte hierzu einen Algorithmus, mit dessen Hilfe die Filterschwelle endogen bestimmt wird. Die Berechnung zielt darauf ab, den Informationsverlust durch die Binärisierung der Input-Output Tabelle zu minimieren oder – anders ausgedrückt – den Informationsgehalt der binärisierten Input-Output-Tabelle zu maximieren. Als Maß für die Maximierung des Informationsgehaltes dient das Schannon'sche Entropiemaß. Dieses ist maximal, wenn die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines bestimmten Typs einer Verbindung (isoliert, schwach unilateral, bilateral, bilateral) gleich groß ist. Der genaue Rechenweg ist in Titze et al. (forthcoming) ausführlich beschrieben.

Aufbauend auf den mit Hilfe des Entropiemaßes bestimmten relevanten intersektoralen Verbindungen ergibt sich anschließend die Notwendigkeit der Identifikation einer regional konzentrierten kritischen Masse an wirtschaftlicher Aktivität der jeweiligen Sektoren (Steinle und Schiele 2002). Vor diesem Hintergrund ist es nur folgerichtig, bedeutende Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige zu identifizieren. Zunächst muss dazu das von einem Produktionsbereich bezogene Liefervolumen auf die Regionen und Wirtschaftszweige aufgeteilt werden. Hierfür werden zwei Annahmen zu Grunde gelegt. Erstens wird davon ausgegangen, dass die Klassifikation der Produktionsbereiche der Input-Output-Tabelle der Klassifikation der Wirtschaftszweige entspricht. Dies ermöglicht eine Übertragung der Vorleistungswerte des jeweiligen Sektors entsprechend der regionalen Beschäftigtenanteile. Zweitens wird eine gleiche Produktivität der Regionen innerhalb eines Wirtschaftszweigs unterstellt. Unter Berücksichtigung dieser zwei Annahmen lassen sich die insgesamt von einem Produktionsbereich i bezogenen Vorleistungen VL entsprechend der regionalen Beschäftigtenanteile (Beschäftigung in einem Wirtschaftszweig i , die auf die Region entfällt x_{ir} geteilt durch die Gesamtbeschäftigung in diesem Wirtschaftszweig x_i) zuordnen. Als Ergebnis erhält man nun die Vorleistungen VL eines Wirtschaftszweigs i , die eine Region r bezieht (vgl. Gleichung (2)).

$$(2) \quad VL_{ir} = \frac{x_{ir}}{x_i} \cdot VL_i$$

Anschließend wird untersucht, ob sich regionale Konzentrationen im Vorleistungsbezug erkennen lassen. Der vorliegende Beitrag verwendet die Konzentrationsrate und definiert einen Wirtschaftszweig als regional konzentriert, wenn 50 % der Vorleistungen von höchstens 20 Regionen bezogen werden (vgl. Gleichung (3)).⁴

$$(3) \quad i \in M \{ \text{Konzentrierte Wirtschaftszweige} \} \\ \text{falls } \left(\sum_{r=1}^{20} VL_{ir} \right) > 0,5 \cdot VL_i$$

Gleichzeitig lassen sich anhand der Konzentrationsrate die wichtigen Produktionsstandorte des jeweiligen Sektors identifizieren. Eine Region wird als wichtiger Produktionsstandort eines konzentrierten Wirtschaftszweigs betrachtet, wenn sie zu den 20 Regionen gehört, die 50 % der gesamten Vorleistungen dieses Wirtschaftszweigs beziehen.

Der dritte Schritt der im vorliegenden Beitrag angewendeten Methode besteht in der Übertragung der in den ersten beiden Schritten ermittelten Strukturen auf die regionale Ebene. Dafür werden regionalisierte binäre Input-Output-Tabellen erstellt. Hier wird auf regionaler Ebene die nationale Produktionsstruktur unterstellt und industrielle Cluster gemäß dem Vorliegen konzentrierter Wirtschaftszweige identifiziert.⁵

(4)

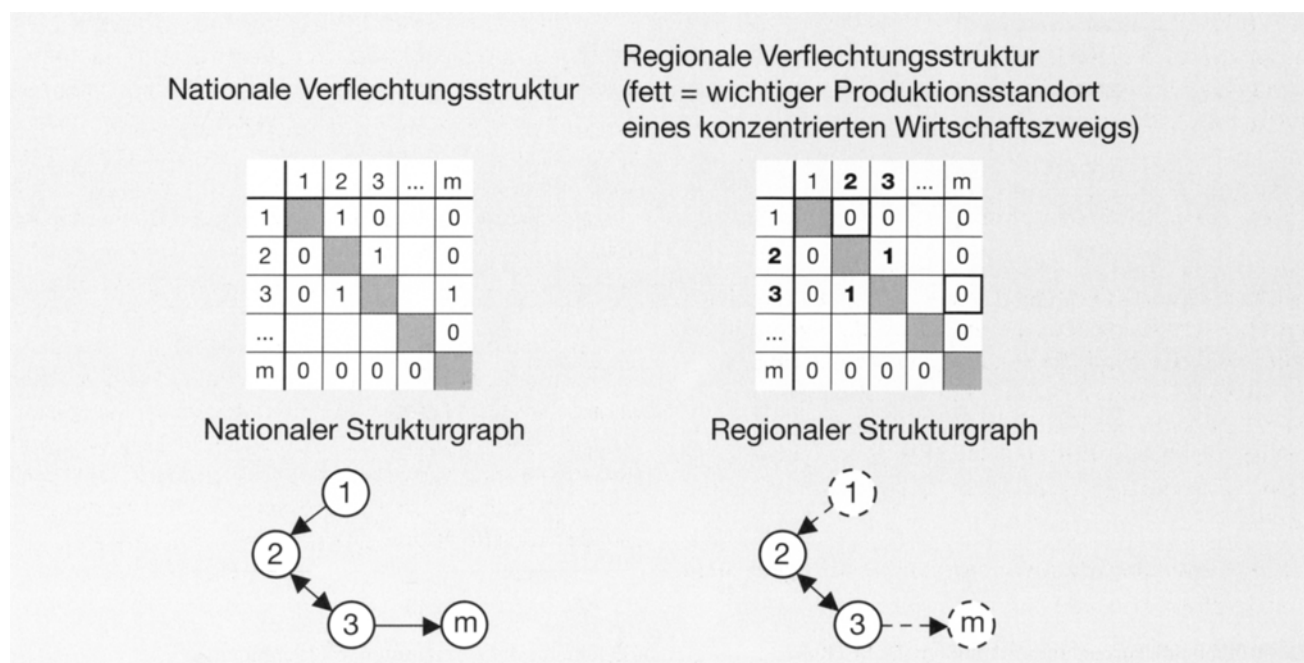
$$w_{ij}^r = \begin{cases} 1 & \text{falls } t_{ij} > F_{opt} \mid i, j \in M \{ \text{Konzentrierte Wirtschaftszweige} \} \cap r \in M \{ \text{wichtige Produktionsstandorte} \} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Die Gleichung (4) erläutert das dazu notwendige Rechenverfahren. Ein Element w der regionalen binärisierten Input-Output-Tabelle wird zu einer 1, wenn die Transaktion t die optimale Filterschwelle F_{opt} übersteigt, der Wirtschaftszweig konzentriert ist und die Region r zu den wichtigen Standorten dieses konzentrierten Wirtschaftszweigs gehört.

Das in Abbildung 1 dargestellte Beispiel soll diese Vorgehensweise illustrieren. Der linke Teil der Abbildung zeigt die binärisierte Input-Output-Tabelle der Volkswirtschaft. Aus ihr geht die nationale Verflechtungsstruktur hervor, die mit einem sogenannten Strukturgraphen visualisiert werden kann.

In dem Beispiel bestehen wichtige Lieferverbindungen zwischen den Sektoren, und zwar liefert Sektor 1 an 2. Die Sektoren 2 und 3 beliefern sich gegenseitig, während m von Sektor 3 Lieferungen erhält. Der rechte Teil der Abbildung 1 zeigt eine regionale binärisierte Input-Output-Tabelle. In der Beispielregion gehören jedoch nur die Sektoren 2 und 3 zu den wichtigen Produktionsstandorten konzentrierter Wirtschaftszweige. Daher entfallen die Verbindungen von Sektor 1 an 2 sowie von Sektor 3 an m . Es liegt ein reduzierter nationaler Strukturgraph für die regionale Ebene vor. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen,

Abbildung 1
Übertragung der nationalen Verflechtungsstruktur auf die regionale Ebene



Quelle: Eigene Darstellung

wie der regionale Strukturgraph interpretiert werden muss. Die Wirtschaftszweige 2 und 3 liegen jeweils regional konzentriert vor und würden bei einer isolierten Darstellung (keine relevante Lieferverflechtung gemäß deutscher Input-Output-Tabelle) nur eine Interpretation als horizontale industrielle Cluster erfahren. Da jedoch eine relevante Verbindung zwischen den Sektoren vorliegt, werden sie innerhalb des Beitrags als Ansätze vertikaler industrieller Cluster interpretiert. Dabei gilt es zu beachten, dass nicht die tatsächlichen Lieferbeziehungen dargestellt werden. Der regionale Strukturgraph zeigt wichtige Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige, zwischen denen – orientiert man sich an der technologischen Produktionsstruktur eines Landes – Lieferbeziehungen bestehen. Er stellt somit einen Ansatzpunkt für eine – die industrielle Wertschöpfungskette beachtende – Identifikation industrieller Cluster dar.

4 Horizontale und vertikale industrielle Cluster in Deutschland

Im vierten Abschnitt wird die beschriebene Methode zur Identifikation horizontaler und vertikaler Cluster in den Arbeitsmarktreionen Deutschlands angewendet.⁶ Für die Berechnungen wird auf Daten der amtlichen Statistik zurück gegriffen. Die deutsche Input-Output-Tabelle für das Jahr 2003 ist in der Fachserie 18 Reihe 2 des Statistischen

Bundesamtes (2008) veröffentlicht. In der Berechnung der regionalen Beschäftigtenanteile (vgl. Gleichung (2)) kommen die Daten der Bundesagentur für Arbeit (Stand 30.06.2003) zur Anwendung.

4.1 Verflechtungsstruktur der deutschen Input-Output-Tabelle im Jahr 2003

Unter Anwendung des in Abschnitt 3 erläuterten Algorithmus wird die Verflechtungsstruktur der deutschen Volkswirtschaft ermittelt. Für insgesamt 50 Filterstufen wird der jeweilige Filter, die Entropie (der Wert, der den Informationsgehalt der binärisierten Input-Output-Tabelle anzeigt) sowie die Anzahl an Verbindungsarten zwischen den Sektoren ausgewiesen. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse dieses Verfahrens – aus Vereinfachungsgründen wurde auf die Darstellung nicht relevanter Filterstufen verzichtet. Insgesamt sind 4 970 Verbindungen⁷ möglich, die sich auf die einzelnen Arten an Verbindungen aufteilen. Das Entropiemaximum liegt bei Filterstufe 5. Schnabl (2000) empfiehlt jedoch, für die Berechnung des optimalen Filters ein Kontrollmaß hinzuzuziehen – insbesondere dann – wenn die Entropiekurve im relevanten Bereich sehr flach verläuft. Hier ist die Zuordnung eines Entropiemaximums zu einer Filterstufe mitunter schwer möglich. Das Kontrollmaß ist der durchschnittliche Wert der Elemente der sogenannten resultierenden Konnektivitätsmatrix. Diese stellt ein Maß für die Hierarchie der ermittelten intersektoralen Ver-

Tabelle 1

Ergebnisse der Typisierung: Arten intersektoraler Verflechtungen innerhalb der deutschen Volkswirtschaft mit Hilfe der Qualitativen Input-Output-Analyse im Jahr 2003

Filterstufe	Filter	Entropie	isoliert	Art der Verbindung			Elemente gesamt
				schwach unilateral	unilateral	bilateral	
1	0,0001	84,33	418	174	174	4 204	4 970
2	0,0016	144,95	486	590	590	3 304	4 970
3	0,0032	171,47	602	839	839	2 690	4 970
4	0,0048	194,38	848	1 152	1 152	1 818	4 970
5	0,0064	199,49	1 066	1 289	1 289	1 326	4 970
6	0,0081	197,15	1 476	1 325	1 325	844	4 970
7	0,0097	194,09	1 692	1 279	1 279	720	4 970
8	0,0113	186,84	1 962	1 248	1 248	512	4 970
9 ^a	0,0129	175,96	2 344	1 131	1 131	364	4 970
10	0,0145	169,27	2 512	1 087	1 087	284	4 970
11	0,0161	156,91	2 842	960	960	208	4 970
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
49	0,0774	26,37	4 790	89	89	2	4 970
50	0,0790	-	4 796	87	87	0	4 970

^a Diese Filterstufe korrespondiert mit dem durchschnittlichen Wert eines Elements der sogenannten resultierenden Konnektivitätsmatrix, das als Kontrollmaß für das Entropiemaß benutzt wird.

Quellen: Rohdaten Statistisches Bundesamt (2008), eigene Berechnungen

bindungen dar. Es verweist auf die Filterstufe 9 (für eine genaue Erläuterung dieses Maßes vgl. Titze et al. forthcoming). Der optimale Filter berechnet sich sodann als Durchschnitt dieser beiden Filterstufen und ergibt die Filterstufe 7. Der dazugehörige Schwellwert ist 0,0097.

Bei dem hier angewendeten optimalen Filter (Filterstufe 7) liegen 1 279 unilaterale und 720 bilaterale Verbindungen vor. Diese Verknüpfungen enthalten jedoch auch indirekte Verbindungen, wobei es unerheblich ist, über wie viele Zwischenstellen zwei Sektoren miteinander verbunden sind. Für die nachfolgende Berechnung zum Zwecke der Identifikation industrieller Cluster sind jedoch ausschließlich die direkten Verbindungen notwendig. Sie dienen zur Abbildung der Netzwerkstrukturen auf regionaler Ebene. Bei dem optimalen Filter von 0,0097 können 521 direkte relevante Verbindungen zwischen den 71 Wirtschaftszweigen der Input-Output-Tabelle identifiziert werden.

4.2 Wichtige Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige

Der zweite Schritt der Methode zur Identifikation horizontaler und vertikaler Cluster auf regionaler Ebene ist die Ermittlung wichtiger Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige. Bei den Berechnungen wurde als Kriterium zugrunde gelegt, das maximal 20 Regionen 50 % der gesamten Vorleistungen beziehen. Es zeigt sich, dass 35 von 71 Wirtschaftszweigen dieses Kriterium erfüllen. Als Kontrollmaß fand der GINI-Koeffizient Anwendung (Kubis et al. 2009).

Weiterhin sind vor allem Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes räumlich konzentriert (22 von 41 in der Input-Output-Tabelle aufgeführten Wirtschaftszweigen).

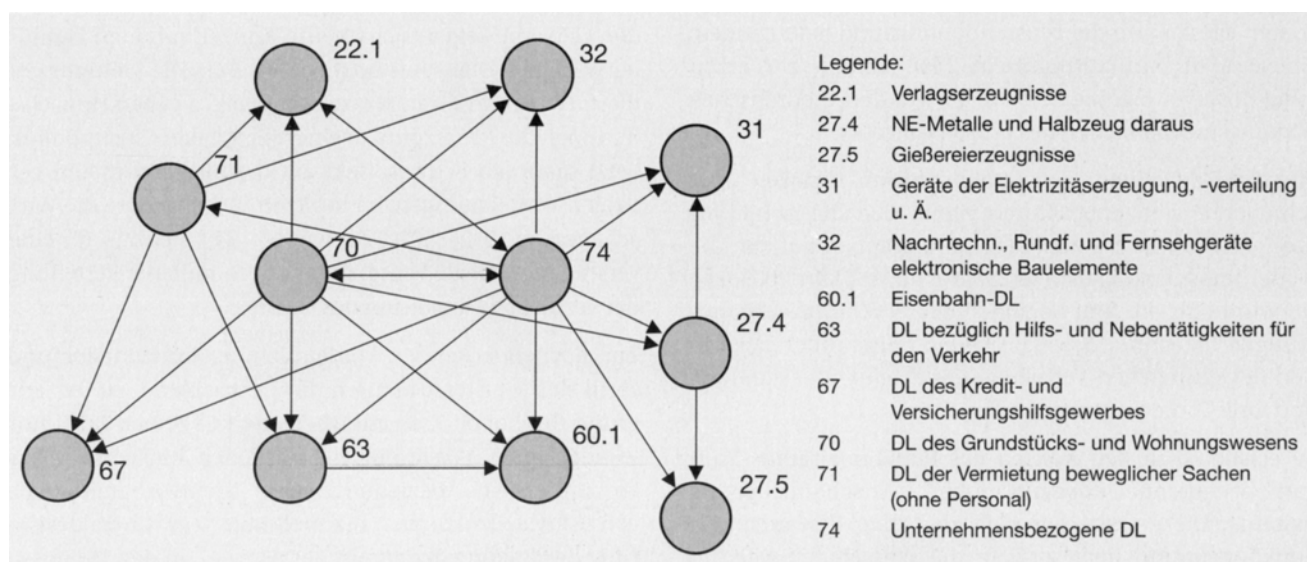
Aber auch einige Wirtschaftszweige des Dienstleistungsbereichs unterliegen konzentrierter wirtschaftlicher Aktivität (12 von 27 in der Input-Output-Tabelle aufgeführten Wirtschaftszweigen).⁸ Durch die Fokussierung auf räumlich konzentrierte Wirtschaftszweige reduziert sich die Anzahl relevanter direkter Verbindungen von 521 auf 125.

4.3 Interpretation regionaler Wertschöpfungsketten und Klassifikation der Regionen

Als Ergebnis der beiden vorangegangenen Schritte können regionale Strukturgraphen für jede Region dargestellt werden. Beispielhaft wird hier der Strukturgraph der Region Nürnberg interpretiert (vgl. Abbildung 2). Die Kreise in der Abbildung kennzeichnen wichtige Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige in der Region Nürnberg. Diese gehören sowohl dem Verarbeitenden Gewerbe als auch dem Dienstleistungsbereich an. Die Pfeile weisen auf relevante Verbindungen zwischen den konzentrierten Wirtschaftszweigen hin. Somit lässt sich eindeutig eine notwendige kritische Masse wirtschaftlicher Aktivität innerhalb der verschiedenen Sektoren identifizieren. Da diese zusätzlich relevante Verbindungen gemäß der gesamtdeutschen Verflechtungsstruktur aufweisen, kann für die Arbeitsmarkregion Nürnberg mit der hier verwendeten Methode die Existenz eines ausgeprägten vertikalen industriellen Cluster gezeigt werden.

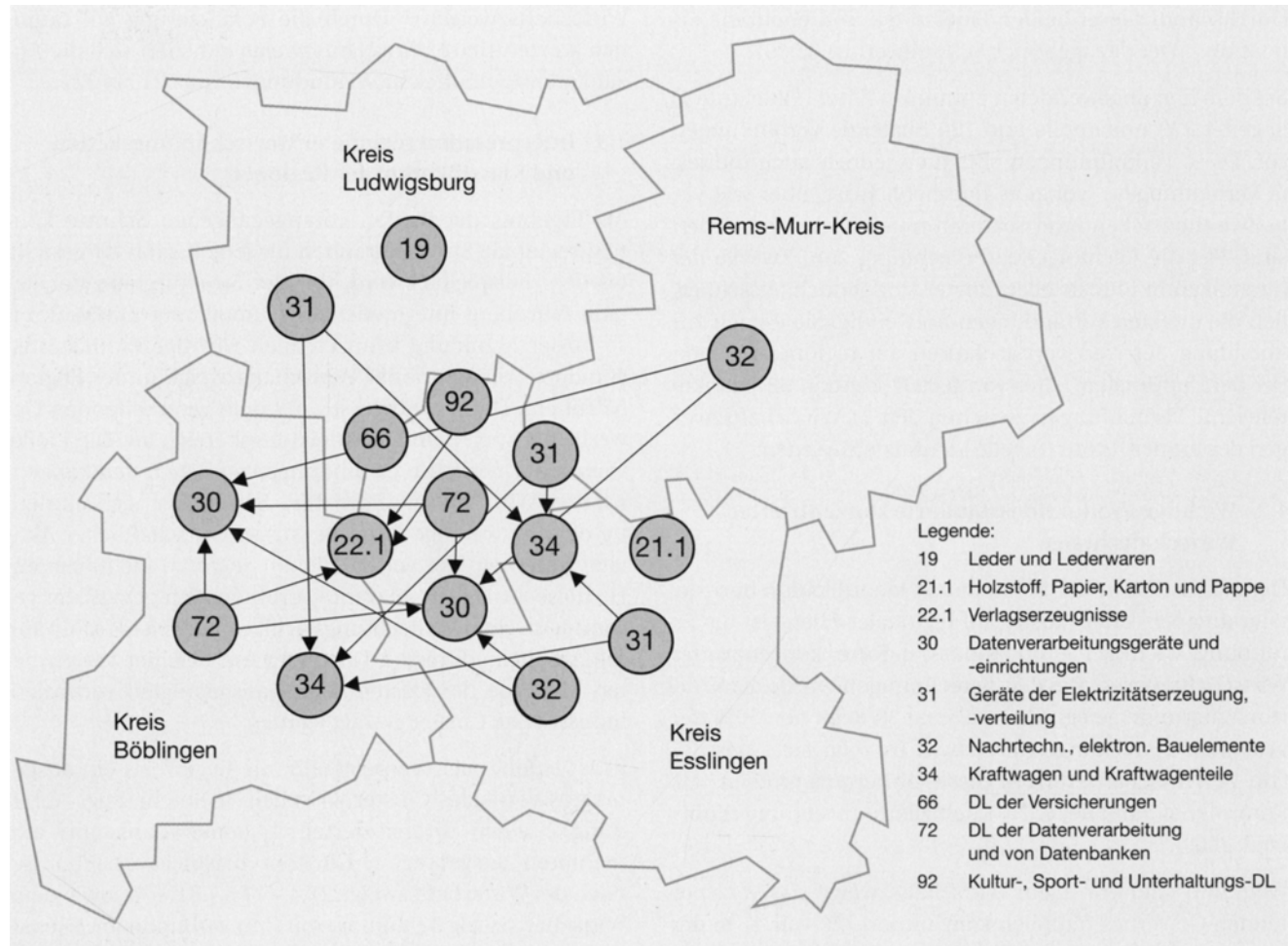
Es ist jedoch nicht hinreichend, die Region als ein ausgeprägtes vertikales Cluster zu sehen. Vielmehr zeigt Abbildung 2 einen diversifizierten Agglomerationsraum mit mehreren ausgeprägten Clustern beispielsweise im Bereich der Wirtschaftszweige 27.4 – 27.5 – 31 – 74 sowie dem Wirtschaftszweig 32 und die mit ihm verbundenen Dienstleistungszweige. Der dargestellte Netzwerkgraph bietet so-

Abbildung 2
Strukturgraph der Arbeitsmarkregion Nürnberg



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 3
Konzentrierte Wirtschaftszweige und intersektorale Wertschöpfungsketten den Kreisen der Arbeitsmarktregion Stuttgart im Jahr 2003



Quelle: Eigene Darstellung

mit einen Ausgangspunkt weiter zu differenzierende Forschungen bezüglich industrieller Cluster auf Basis von Netzwerk- oder Funktionsanalysen von Wertschöpfungsketten. Diese Form der Clusteridentifikation liefert zudem Hinweise für strukturpolitische Maßnahmen zur Erzeugung positiver externer Effekte gemäß den theoretischen Wirkungsmechanismen des Clusterkonzepts.

Für die Darstellung von administrativen Grenzen überschreitende Clusterstrukturen eignet sich die Abbildung 3. Sie zeigt einen regionalen Strukturgraphen auf der Ebene der Kreise und kreisfreien Städte für das Jahr 2003. Dieser wurde für die fünf Regionen des funktionalen Raums Stuttgart berechnet. Es zeigt sich ein weiter differenziertes Bild der räumlichen Verteilung der Produktionsstandorte und ihrer Verflechtungen.

So existieren in den Kreisen des Funktionalraums Stuttgart bedeutende Konzentrationen wirtschaftlicher Aktivitäten. Diese erstrecken sich aber über den gesamten Funktionalraum. Insbesondere die Wirtschaftszweige 34 (Kraftwagen und Kraftwagenteile), 32 (Nachrichtentech-

nik, elektronische Bauelemente etc.), sowie 30 (Büromaschinen etc.) und 31 (Geräte der Elektrizitätserzeugung etc.) prägen das Bild der Region. Neben dem Verarbeitenden Gewerbe zeigen sich ebenso Konzentrationen von höherwertigen Dienstleistungen (WZ 72). Die Befunde zu diesen konzentrierten Wirtschaftszweigen geben Hinweise für mögliche Ansatzpunkte einer regionalen Clusterpolitik. Setzt man den Schwerpunkt auf die hier ermittelten vertikalen Verflechtungen, so besitzen insbesondere die Wirtschaftszweige 32 – 30 – 72 sowie 31 – 34 Potentiale für eine verstärkte vertikale Vernetzung und somit einer Vertiefung der vertikalen Dimension des Clusters.

Zur flächendeckenden Verdeutlichung horizontaler und vertikaler Clusterstrukturen in Deutschland ist es aufgrund der hohen Zahl an Arbeitsmarktregionen (270) notwendig, eine Typisierung der Regionen hinsichtlich des Vorhandenseins beziehungsweise Nichtvorhandenseins von Clusterstrukturen vorzunehmen. Zur Charakterisierung der Ballung ökonomischer Aktivität in den Regionen wurde ein Klassifikationsschema entwickelt (vgl. Tabelle 2).

Anzahl Verbindungen	Anzahl wichtiger Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige		
	0	1-9	≥10
0		Klasse 2	Klasse 3
1-9	Klasse 1	Klasse 4	Klasse 5
≥10		Klasse 6	Klasse 7

Tabelle 2
Klassifikation der Regionen nach den Merkmalen konzentrierter ökonomischer Aktivitäten

Quelle: Eigene Darstellung

Klasse	Beschreibung	Anzahl Arbeitsmarktregionen
1	Fehlende Konzentration wirtschaftlicher Aktivität	139
2	Ansätze eines horizontalen Clusters	103
3	Ausgeprägtes horizontales Cluster	0
4	Ansätze eines vertikalen Clusters	13
5	Ausgeprägtes vertikales Cluster	0
6	Horizontales & ausgeprägtes vertikales Cluster	6
7	Ausgeprägtes horizontales & ausgeprägtes vertikales Cluster	9

Tabelle 3
Bezeichnung der Klassen konzentrierter ökonomischer Aktivitäten und Zahl der zur jeweiligen Klasse zuordenbaren Arbeitsmarktregionen

Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

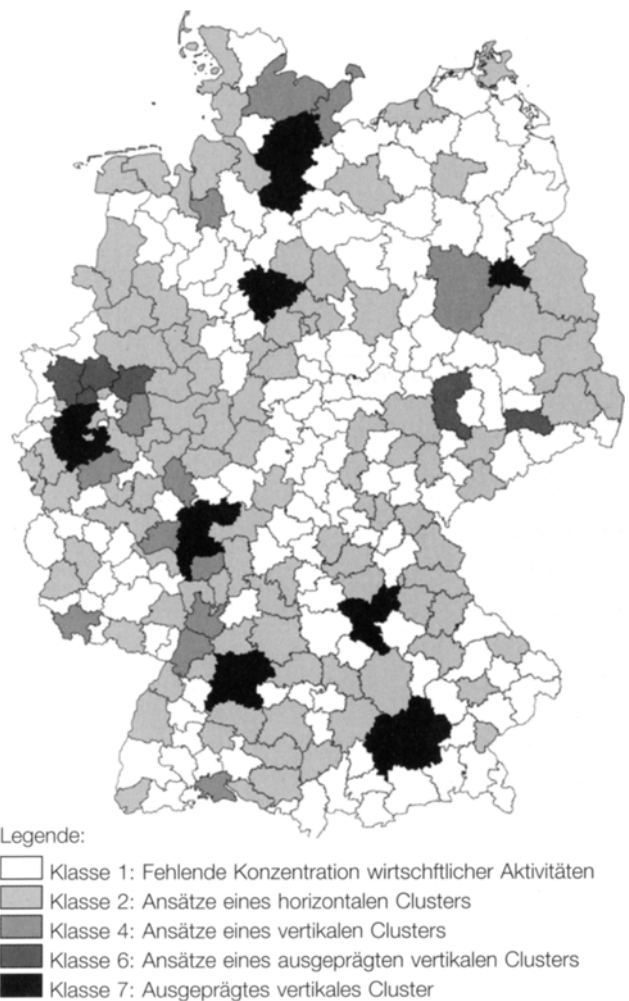
Die Klassifikationskriterien richten sich dabei nach dem zentralen Untersuchungsgegenstand des Beitrags. Er werden die Anzahl regional konzentrierter Wirtschaftszweige sowie die Anzahl der regionalisierten relevanten Verbindungen zwischen diesen Wirtschaftszweigen verwendet. Kann in der betreffenden Region keinerlei Konzentration wirtschaftlicher Aktivität konstatiert werden, so gehört sie der Klasse 1 (Fehlende Konzentration wirtschaftlicher Aktivität) an. Ansätze eines horizontalen bzw. vertikalen Clusters liegen vor, wenn die Region über 1 bis 9 wichtige Standorte bzw. Verbindungen verfügt. Können in einer Region mehr als 9 wichtige Standorte bzw. Verbindungen gefunden werden, handelt es sich um ausgeprägte horizontale bzw. ausgeprägte vertikale Cluster.

Je mehr eine Region über wichtige Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige verfügt, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer wichtigen Verbindung zwischen diesen Wirtschaftszweigen. Die anderen Klassen ergeben sich entsprechend der Tabelle 2.

Wie sich die 270 Arbeitsmarktregionen gemäß dem dargestellten Klassifikationsschema zuordnen lassen, wird in Tabelle 3 dargestellt. In 139 von 270 Arbeitsmarktregionen ist gemäß der Untersuchungsmethodik keine Konzentration wirtschaftlicher Aktivität feststellbar (Klasse 1). 103 Regionen zeigen Ansätze eines horizontalen Clusters (Klasse 2). Merkmale für Ansätze eines vertikalen Clusters finden sich in 13 Regionen (Klasse 4). Die Klassen 3 und 5 sind nicht besetzt. Ausgeprägte vertikale Cluster können lediglich in 15 Regionen konstatiert werden (Klassen 6 und 7).

Betrachtet man die regionale Verteilung der Klassen mit den ausgeprägten horizontalen und ausgeprägten vertikalen Clustern (Klasse 7), so sind diese vor allem in den westdeutschen Agglomerationen (Hamburg, Hannover,

Abbildung 4
Zugehörigkeit der Arbeitsmarktregionen in Deutschland zu den Klassen konzentrierter ökonomischer Aktivitäten



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

Düsseldorf, Köln, Frankfurt M., Stuttgart, München und Nürnberg) sowie in Berlin zu finden (vgl. Abbildung 4).

Auffällig ist, dass es in den Neuen Bundesländern nur zwei Regionen gibt, die über ausgeprägte vertikale Cluster verfügen. Konkret handelt es sich um Dresden und Leipzig. Regionen mit Ansätzen horizontaler Cluster (Klasse 2) sind über ganz Deutschland verteilt zu finden. Allerdings sind auch hier die Regionen in den Neuen Bundesländern unterrepräsentiert.

5 Strukturelle Merkmale der Regionen mit industriellen Clustern

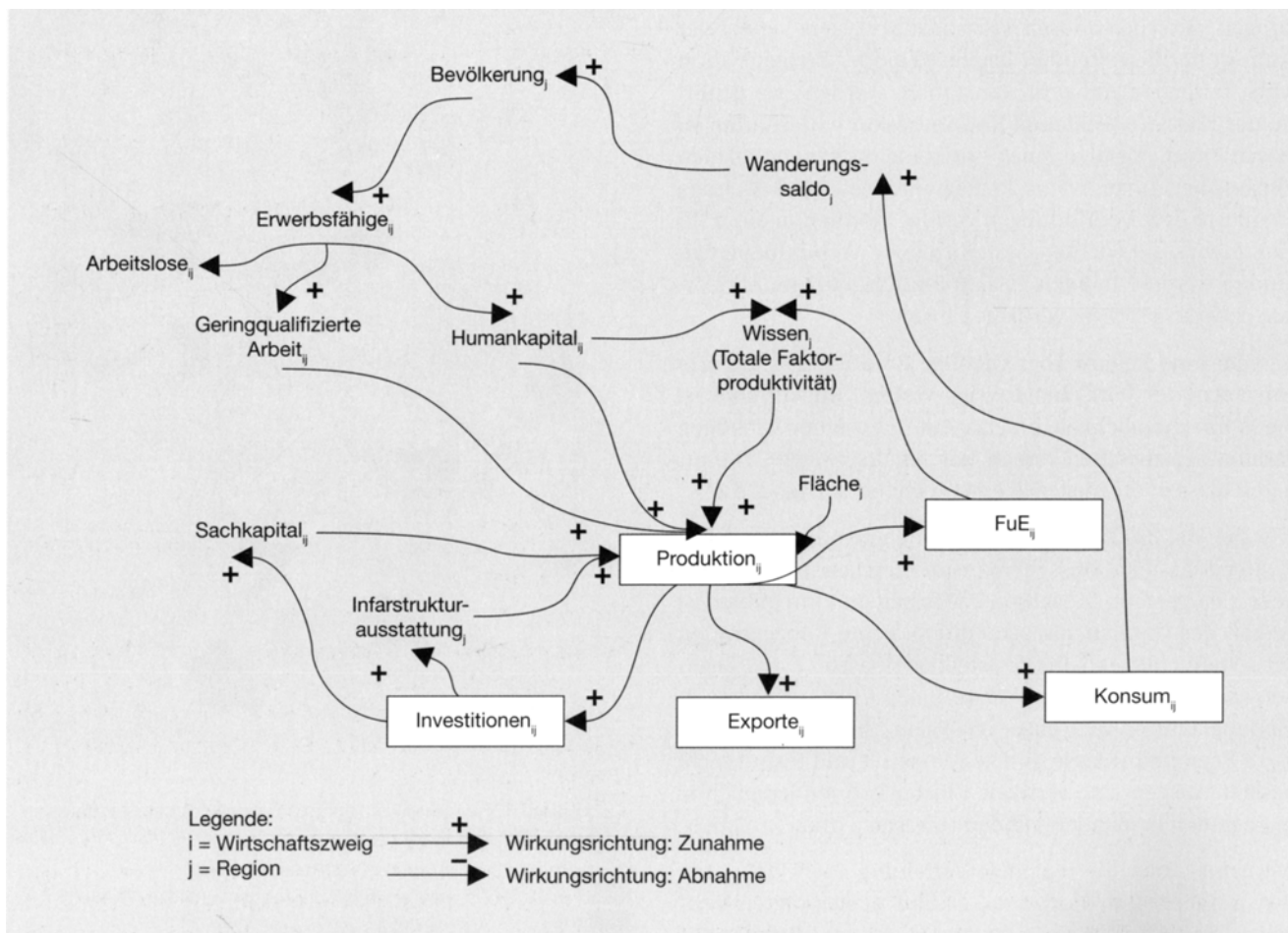
In diesem Abschnitt werden Merkmale der Regionen herausgearbeitet, die den oben gebildeten Klassen industrieller Cluster zugehörig sind. Damit erhält man erste Hinweise darüber, ob Regionen mit industriellen Clustern eine andere wirtschaftliche Entwicklung nehmen bzw. durch andere ökonomische Merkmale gekennzeichnet sind als Regionen, die gerade solche Strukturen nicht aufweisen können. Hierfür wurde ein hinreichend langer Zeitraum von 1996 bis 2005 gewählt.

Die Einflüsse auf die wirtschaftliche Entwicklung einer Region werden üblicherweise mit einer Produktionsfunktion abgeleitet. Diese Funktion beschreibt den Zusammenhang zwischen der Produktionsleistung und dem Einsatz an Produktionsfaktoren. In der ökonomischen Literatur werden zu letzteren insbesondere das Sachkapital, der Arbeitseinsatz (hier: geringqualifizierte Arbeit und Humankapital), die Infrastrukturausstattung, die zur Verfügung stehende Fläche (auch als Boden bezeichnet) sowie das vorhandene Wissen gezählt. Zwischen diesen Produktionsfaktoren und weiteren Größen bestehen Zusammenhänge, die in Abbildung 5 schematisch dargestellt sind. Die Darstellung orientiert sich am systemdynamischen Ansatz (Sternman 2000; Cezanne und Weber 2007). In der Abbildung sind nur diejenigen Größen enthalten, die später interpretiert werden. Eine solche Vorüberlegung ist notwendig, damit die Kennziffern, die die strukturellen Merkmale der Regionen abbilden, in den jeweiligen Klassen richtig interpretiert werden.

Zur Beschreibung der Merkmale der Regionen werden die in der Tabelle 4 aufgeführten Indikatoren verwendet.

Abbildung 5

Schematische Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Produktionsfaktoren in einer Region



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4

Verwendete Indikatoren und ihre Operationalisierung mit Hilfe statistischer Größen

Bereich	Indikator	Operationalisierung mit Hilfe statistischer Größen
Zentrale Kennziffern der Faktorausstattung und Produktivität	Produktivität	Bruttowertschöpfung (Produktion) je Erwerbstätigem
	Humankapital	Tatsächlich SV-pflichtig beschäftigte Wissenschaftler und Techniker ^a
	Sachkapital	Bruttoanlagevermögen zu Wiederbeschaffungspreisen nach Regionen und Wirtschaftszweigen ^b
	Kapitalintensität	Sachkapital je Erwerbstätigem
	Wissen (Totale Faktorproduktivität)	TFP=Produktivitätswachstum minus 0,325*(Sachkapitalwachstum minus Erwerbstätigenwachstum) ^c
Arbeitsmarkt	Arbeitslosenquote	Arbeitslose je Erwerbspersonen
	Hochqualifizierte	Tatsächlich SV-pflichtig beschäftigte Wissenschaftler und Techniker ^a je SV-pflichtig Beschäftigten
Demographie	Wanderung	(Zuzüge minus Fortzüge) je Einwohner
	Bevölkerungswachstum	Prozentuale Änderung der Einwohnerzahl
Agglomeration und Transportkosten	Bevölkerungsdichte	Einwohner je km ²
	Allgemeine Erreichbarkeit	Fahrtzeiten zu den nächsten drei Agglomerationszentren im Bahnverkehr in Minuten

^a HRSTO (Human Resources in Science and Technology Occupation), Berufsgruppen 2 und 3 gemäß ISCO88.

^b Ein Kapitalstock wird in der amtlichen Statistik für die gewählte Untersuchungsebene nicht bereitgestellt. Für die hier vorzunehmenden Analysen muss er deshalb näherungsweise selbst ermittelt werden. Die Berechnung, differenziert nach Wirtschaftszweigen und nach Regionen, baut auf den bundesdeutschen Kapitalstockangaben auf der 2-Steller-Ebene der Wirtschaftszweige auf (Statistisches Bundesamt 2007, Fachserie 18, Reihe 1.4, Tabelle 3.2.16). Diese Gesamtwerte werden proportional zum Branchenanteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten einer Region an den gesamten Beschäftigten innerhalb Deutschlands verteilt. Dadurch ist die relative Verteilung des Kapitalstocks zunächst abhängig von der sektoralen Struktur. Aufgrund der geringeren Kapitalintensität in Ostdeutschland überschätzt diese Methode den Kapitalstock. Der auf NUTS 3-Ebene für die drei Basissektoren (Primär-, Sekundär-, Tertiärsektor) ermittelte Kapitalstock wird deshalb entsprechend korrigiert, sodass die Aggregate der Bundesländer mit denen der amtlichen Statistik für die Basissektoren übereinstimmen (VGR, Arbeitskreis der Länder 2007, Reihe 1 Band 4, Tabellen 1.1.2 bis 1.1.4). Damit ist ein Abgleich auf Länderebene möglich. Dadurch spiegelt der hier genutzte Kapitalstockwert die sektorale Struktur auf der 2-Steller Ebene der Wirtschaftszweige sowie die regional differenzierten Kapitalstöcke auf Bundeslandebene für die drei Basissektoren wider.

^c Unter der Annahme der Entlohnung der Produktionsfaktoren entlang der Grenzproduktivität entspricht die Elastizität des Faktors Kapital der Gewinnquote. Diese ist im Jahr 2005 für Gesamtdeutschland 0,325 und wurde bei der Berechnung unterstellt.

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 5

Zentrale Kennziffern der Entwicklung von Produktivität und Faktorausstattung der Regionen in den jeweiligen Klassen industrieller Cluster – Veränderungen von 1996 bis 2005 in Prozent

	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 4	Klasse 6	Klasse 7	NBL	ABL	D
Produktivität	13,5	12,4	7,4	10,6	7,8	22,3	8,9	10,9
Erwerbstätige	0,7	3,5	5,2	3,3	5,8	-6,8	5,5	3,5
Sachkapital	20,6	18,0	19,7	24,3	16,1	48,1	15,3	18,5
Humankapital	6,2	8,9	8,9	5,2	10,4	-6,8	11,5	8,5
Kapitalintensität	19,7	14,0	13,7	20,3	9,7	58,9	9,2	14,4
Wissen	7,0	7,7	2,7	3,8	4,4	4,4	5,7	6,0

NBL=Neue Bundesländer einschließlich Berlin, ABL=Alte Bundesländer, D=Deutschland

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, des Arbeitskreises Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder sowie der Bundesagentur für Arbeit

Die Tabelle 5 stellt dar, wie sich in den Regionen, die sich zu den einzelnen Klassen von Clustern zuordnen lassen, zentrale ökonomische Kennzahlen im Zeitraum 1996 bis 2005 verändert haben. Die Tabelle zeigt, dass die deutlichsten Erwerbstätigenzuwächse in den Regionen mit horizontalen und vertikalen Clusterstrukturen (Klassen 4 und 7 – vgl. zu den Bezeichnungen der Cluster-Klassen die Tabelle 3 weiter oben in diesem Beitrag) stattfinden. Damit stellen sie die Zentren der Beschäftigungsentwicklung dar. Erwartungsgemäß sind Regionen ohne Konzentration wirtschaftlicher Aktivität (Klasse 1) durch den geringsten

Zuwachs an Arbeitsplätzen gekennzeichnet. Allerdings ist die Zunahme der Produktivität im betrachteten Zeitraum in den Klassen 6 und 7 nur unterdurchschnittlich, während die Klasse 1 das höchste Produktivitätswachstum verzeichnet. Ausschlaggebend hierfür ist einerseits das relativ hohe Ausgangsniveau der Produktivität im Jahr 1996 in den Klassen 6 und 7, andererseits spielt der vergleichsweise hohe Dienstleistungsbesatz in diesen Regionen eine zentrale Rolle. Dienstleistungen sind generell durch eine höhere Arbeitsintensität im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe gekennzeichnet.

Beim Sachkapital erzielt die Klasse 7 das geringste Wachstum. Dies lässt sich auf das schon erwähnte hohe Ausgangsniveau zurückführen. Am stärksten wächst der Kapitalstock in den Klassen 1 und 6. Insbesondere in Klasse 1 sind Regionen aus den Neuen Ländern vertreten, wobei hier der Aufbau des Kapitalstocks stark subventioniert wurde. Bei Vertretern der Klasse 6 handelt es sich um Regionen mit ausgeprägten vertikalen Clustern, in denen eine gewisse Entwicklung bzw. Dynamik zu erwarten ist. Das Humankapitalwachstum dieser Klasse fällt geringer aus, als erwartet. Dieses Phänomen lässt sich durch den hohen Anteil von „altindustriellen“ Regionen, wie z. B. Gelsenkirchen, Essen, Duisburg erklären. Auch bei der Veränderung der Kapitalintensität stechen die Klassen 1 und 6 heraus, die das höchste Wachstum verzeichnen können. Hier schlägt sich das starke Wachstum des Kapitalstocks in diesen Regionen nieder. Etwas unerwartet ist das relativ schwache Wachstum der Kapitalintensität in der Klasse 7. Die Ursache dafür könnte in dem geringen Wachstum des Kapitalstocks sowie in dem hohen Dienstleistungsbesatz in Regionen dieser Klasse liegen. Weiter oben wurde bereits angemerkt, dass gerade der Dienstleistungsbereich besonders personalintensiv ist.

Zur Vertiefung der Charakterisierung der Regionen, die den verschiedenen Klassen industrieller Cluster zugehörig sind, werden im Folgenden verschiedene Strukturindikatoren in Form von Niveaugrößen abgebildet (vgl. für die quantitativen Befunde die Tabelle 6). Bei den Niveaugrößen nimmt die Klasse 7 eine herausragende Stellung bei der Arbeitslosenquote und im Bestand an Hochqualifizierten ein. Ein plausibles Bild ergibt sich bei der Wanderung. Je komplexer die Cluster sind, d. h. je differenzierter die Produktionsstruktur ist, desto höher ist die Zuwanderung, da der regionale Arbeitsmarkt die entsprechende Zuwanderung absorbieren kann. Regionen mit Clusterstrukturen sind vornehmlich in Agglomerationen zu finden. Der Einwohnerrückgang in der Klasse 6 erscheint allerdings nicht plausibel, wobei diese Klasse die höchste Bevölkerungsdichte ausweist. Regionen mit Clusterstrukturen weisen eine gute Infrastrukturausstattung auf. Die Erreichbarkeit der zu den Klassen 6 und 7 gehörenden Regionen ist am höchsten.

Hinsichtlich der sektoralen Struktur fällt auf, dass das Verarbeitende Gewerbe bei der Betrachtung der Erwerbstätigkeit in allen Klassen an relativer Bedeutung einbüßt. Dieser Rückgang ist in den Klassen 6 und 7 am deutlichsten. Die Ursache hierfür könnte auch im Zuwachs der relativen Bedeutung der Unternehmensnahen Dienstleistungen liegen. In der Gesamtbetrachtung nimmt die Anzahl an Arbeitsplätzen im Verarbeitenden Gewerbe und den Unternehmensnahen Dienstleistungen in diesen beiden Klassen überdurchschnittlich zu. Dies könnte auf Tendenzen zum

Tabelle 6
Strukturindikatoren der Regionen in den jeweiligen Klassen industrieller Cluster

	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 4	Klasse 6	Klasse 7	D	NBL	ABL
<i>Arbeitsmarkt 2005</i>								
Arbeitslosenquote (in %)	12,5	10,7	9,9	14,9	9,5	11,1	18,6	9,6
Hochqualifizierte (in %)	24,5	26,3	29,5	29,6	33,0	28,1	26,1	28,5
<i>Demographie und Migration 2005</i>								
Wanderung (in %)	-0,3	0,0	0,1	0,1	0,3	-	-0,3	0,1
Einwohnerwachstum (in %)	-0,2	0,6	2,4	-2,2	2,1	0,7	-5,4	1,9
<i>Agglomeration und Transportkosten 2005</i>								
Bevölkerungsdichte	133,6	204,9	359,1	877,0	784,4	231,0	124,3	277,0
Erreichbarkeit	112,6	103,5	83,4	66,4	69,2	101,4	120,5	94,9
<i>Wachstum Verarbeitendes Gewerbe (1996-2005)</i>								
EWT (WZ D) (in %)	-5,3	-6,2	-12,1	-15,3	-14,1	-8,6	-2,4	-9,4
EWT (WZ J,K) (in %)	36,1	41,1	43,9	46,7	35,5	38,8	35,1	39,4
EWT gesamt (WZ D,J,K) (in %)	6,3	7,3	9,6	12,6	10,3	8,4	12,6	7,9
BWS (WZ D) (in %)	22,2	25,5	14,8	25,2	12,0	20,4	74,1	17,0
BWS (WZ J,K) (in %)	27,2	25,9	21,5	23,9	20,4	23,5	44,8	21,5
BWS gesamt (WZ D,J,K) (in %)	24,7	25,7	18,7	24,4	17,4	22,1	55,7	19,4
<i>Einwohnergewichtetes Sach- und Humankapital 2005</i>								
Sachkapitalstock	102,1	120,0	148,1	129,2	194,0	134,9	101,7	141,3
Humankapitalstock	68,3	82,3	94,7	87,1	123,9	89,3	77,3	91,6

NBL=Neue Bundesländer einschließlich Berlin, ABL=Alte Bundesländer, D=Deutschland, WZ=Wirtschaftszweig(e), EWT=Erwerbstätige, BWS=Bruttowertschöpfung, D=Verarbeitendes Gewerbe, J=Kredit- und Versicherungsgewerbe, K=Grundstücks- und Wohnungswesen, Vermietung beweglicher Sachen.

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage von Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, des Arbeitskreises Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung sowie der Bundesagentur für Arbeit.

Outsourcing und zur Konzentration auf Kernfunktionen sowie Restrukturierungsmaßnahmen zurückzuführen sein. Erwartungsgemäß ist der Humankapitalstock in Klasse 7 am höchsten, während die Regionen ohne konzentrierte wirtschaftliche Aktivität den niedrigsten Wert aufweisen.

Letztendlich zeigt sich, dass Regionen mit Clusterstrukturen im untersuchten Zeitraum in der Regel eine gute wirtschaftliche Entwicklung genommen haben. Die Arbeitslosigkeit ist vergleichsweise gering, die Regionen verzeichnen Zuwanderungsgewinne. Offenbar können sie durch die starken Schlüsselsektoren viele Arbeitskräfte attrahieren. Regionen mit Clusterstrukturen sind dicht besiedelt und verfügen über eine gute Verkehrsanbindung. Obwohl in diesen Regionen die Erwerbstätigkeit im Verarbeitenden Gewerbe schrumpft, entstehen im Dienstleistungsbereich zusätzliche Arbeitsplätze, die den Verlust im industriellen Sektor kompensieren. Die Strukturgraphen (vgl. Abbildungen 2 und 3) machen deutlich, dass sich ein konzentrierter Dienstleistungsbereich vor allem in den Regionen herausbildet, die über eine gewisse industrielle Basis verfügen.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Auslöser für den Beitrag war der Umstand, dass dem Clusterkonzept in der regionalökonomischen Theorie eine tragende Rolle bei der Erklärung der wirtschaftlichen Entwicklung von Regionen zugesprochen wird. Allerdings bestehen weiterhin Lücken bei der empirischen Überprüfung dieser Vermutung. Bislang fehlt es vor allem an allgemein akzeptierten Methoden zur Identifikation industrieller Cluster, die eine möglichst umfassende Integration der Wirkungsmechanismen, über die industrielle Cluster die wirtschaftliche Entwicklung von Regionen beeinflussen, leisten.

In dem vorliegenden Beitrag wurde eine neue Methode vorgestellt, die zur Lösung dieses Problems beitragen kann. Diese Methode kombiniert zwei bekannte Ansätze, die Qualitative Input-Output-Analyse und die Messung räumlicher Konzentration. Die Qualitative Input-Output-Analyse identifiziert wichtige inter-industrielle Lieferverflechtungen auf nationaler Ebene. Der entscheidende Schritt ist die Bestimmung eines Filterwerts, der die in der Input-Output-Tabelle enthalten intersektoralen Verbindungen in wichtige und unwichtige einteilt.

Ein wichtiges Merkmal industrieller Cluster stellt die regional konzentrierte kritische Masse wirtschaftlicher Aktivitäten dar. Anhand der Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten wurden wichtige Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige ermittelt. Hier kamen die Konzentrationsrate sowie der Gini-Koeffizient zur Anwendung. Ein Wirtschaftszweig gehört in dem vorliegenden Beitrag zu den konzentrierten Branchen, wenn 50 % der Beschäftigung auf höchstens 20 Regionen entfällt. Eine Region zählt zu den wichtigen Pro-

duktionsstandorten, wenn sie zu der Gruppe der maximal 20 Regionen gehört. Dabei gilt es zu beachten, dass es bisher an tragfähigen Kriterien zu Bestimmung der kritischen Masse mangelt. Die hier vorgestellten Ergebnisse sind somit in Abhängigkeit vom gewählten Schwellenwert zu interpretieren und können bei Wahl anderer Kriterien zu differierenden Ergebnissen führen.

Einfache Konzentrationen gemäß den Konzentrationsmaßen lassen auf horizontale Cluster in den betreffenden Regionen schließen. Verstärkt wird diese Überlegung auch dadurch, dass aus der Input-Output-Tabelle ein hohes Volumen beim intra-industriellen Handel attestiert werden kann. Ein vertikales Cluster wird in einer Region unterstellt, wenn diese über wichtige Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige verfügt und nach der Input-Output-Tabelle eine wichtige Lieferbeziehung zwischen diesen beiden Produktionsbereichen existiert.

Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurden die Regionen nach der Konzentration ihrer wirtschaftlichen Aktivität klassifiziert. Die Klassifikationskriterien sind die Anzahl wichtiger Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige und die Anzahl von wichtigen Verbindungen zwischen den Produktionsbereichen. In 139 von 270 Arbeitsmarktregionen konnte keine Konzentration wirtschaftlicher Aktivität nachgewiesen werden. Lediglich neun Arbeitsmarktregionen weisen eine hohe Anzahl wichtiger Produktionsstandorte konzentrierter Wirtschaftszweige und eine hohe Anzahl von wichtigen Verbindungen auf. Diese Regionen werden in der vorliegenden Arbeit als ausgeprägte vertikale Cluster bezeichnet. Allgemein finden sich Regionen, in denen eine gewisse Ballung der ökonomischen Aktivität nachgewiesen werden kann, vor allem in den westdeutschen Agglomerationen. Die neuen Länder verfügen kaum über einen solchen Regionstyp. Lediglich Dresden und Leipzig zeigen Ansätze von vertikalen Clustern.

Bei der Auswertung der Strukturindikatoren gibt es Hinweise darauf, dass das Vorhandensein industrieller Cluster die wirtschaftliche Entwicklung positiv beeinflusst. In den Regionen, die über industrielle Cluster verfügen, ist die Arbeitslosigkeit vergleichsweise gering. Auch verzeichnen diese Regionen Zuwanderungsgewinne. Anscheinend gelingt es diesen Regionen, durch die starken Schlüsselsektoren Arbeitskräfte anzuziehen. Weitere Merkmale dieser Regionen sind die hohe Bevölkerungsdichte und die gute Verkehrsanbindung. Die Analysen machen auch deutlich, dass eine gewisse industrielle Basis für eine ausgeprägte Verflechtung wichtiger Produktionsstandorte notwendig ist.

Der hier vorgestellte Lösungsansatz trägt dazu bei, eine Lücke hinsichtlich der empirischen Identifikation regionaler industrieller Cluster zu schließen. Dennoch besteht weiterer Forschungsbedarf bei der Methode vor allem in der Entwicklung von weiteren Kontrollmaßen zur Berechnung des Filters, der die wichtigen von den unwichtigen

Lieferströmen in der Input-Output-Tabelle trennt. Ebenso müssen Kontrollmaße für die Identifikation von wichtigen Produktionsstandorten in konzentrierten Wirtschaftszweigen gefunden werden. Ein letzter Verbesserungspunkt liegt in der Berücksichtigung regionaler Produktivitätsunterschiede.

Aus wirtschaftspolitischer Sicht kann der Ansatz dazu beitragen, die Regionalpolitik zukünftig stärker zu koordinieren. In gewisser Weise stehen die einzelnen Regionen

in Deutschland im Wettbewerb zueinander, und frühere Studien konstatieren durchaus einen gewissen Subventionswettlauf (Snelting 1997). Im ungünstigsten Fall führen strukturpolitisch motivierte Subventionen dazu, dass sich ein Betrieb an einem Standort ansiedelt, an dem die passenden Partner seiner Wertschöpfungskette fehlen. Diese Fehlallokation kann nicht im Sinne einer nachhaltigen Regionalpolitik sein, insbesondere vor dem Hintergrund zukünftig knapper werdender Fördermittel.

Die Autoren danken den Herren Michael Zarth, Gerhard Heimpold und Michael Barkholz sowie den anonymen Gutachtern für wertvolle Anregungen und Hinweise.

Anmerkungen

(1) Ursächlich für das breite Spektrum an verwendeten Methoden erweisen sich Unterschiede in der Vorgehensweise (Top-Down vs. Bottom-Up Ansätze) sowie daraus resultierende Zeit- und Kostenaufwände (Kiese 2008).

(2) Generell erweist sich eine Verbindung von Top-Down und Bottom-Up Methoden als umfassenderer Ansatz für die Identifikation industrieller Cluster. Dies scheitert jedoch oftmals an den in Endnote 1 angeführten Gründen. Mit der Wahl eines Top-Down Ansatzes gehen daher grundsätzliche Probleme einher. So sind die Ergebnisse bei Verwendung räumlicher Konzentrationsmaße vom Aggregationsniveau der verwendeten Daten abhängig, da die ermittelten Werte mit zunehmender räumlicher und sektoraler Disaggregation ansteigen (Kiese 2008). Zudem ist die Verfahrensentscheidung mit der Festlegung eines Schwellenwertes zur Bestimmung der regional notwendigen kritischen Masse an Beobachtungen verbunden. Hier fehlen bisher Verfahren zur Lösung des Schwellenwertproblems. Eine Ausnahme bildet die Arbeit von O'Donoghue and Gleave (2004). Bei der Wahl alternativer Schwellenwerte ergeben sich demnach unterschiedliche Ergebnisse, so dass die Interpretation der Ergebnisse unter Berücksichtigung des gewählten Schwellenwertes erfolgen muss. Ferner entziehen sich industrielle Cluster oftmals der statistischen Branchenklassifikation, wodurch insbesondere industrielle Cluster in neuen Industriezweigen oder Querschnittstechnologien nur schwer zu identifizieren sind (Kiese 2008). Ähnliche Probleme können durch die Wahl der räumlichen Untersuchungsebene entstehen. Industrielle Cluster sind nicht auf die bestehenden administrativen Grenzen der Regionen beschränkt.

(3) Horizontale industrielle Cluster sind demnach gekennzeichnet durch Konzentration von Unternehmen eines Wirtschaftszweiges. Dabei wird in der neueren Literatur die Notwendigkeit einer gemeinsamen Plattform betont. Waren dies früher oft spezifische Rohstoffe, so gelten heute spezifisches Wissen und Fähigkeiten als grundlegende Eigenschaften. Als vertikale industrielle Cluster werden Konzentrationen von Unternehmen entlang der industriellen Wertschöpfungskette (oder industrielle Lieferverflechtungen) verstanden (Blum 2008).

(4) Die Definition eines Schwellenwertes erweist sich innerhalb des gewählten Untersuchungsansatzes als notwendig. Je niedriger der Schwellenwert angesetzt wird, desto mehr industrielle Cluster lassen sich identifizieren. Eine Interpretation der in den nächsten Kapiteln vorgestellten Ergebnisse muss somit immer unter Beachtung des jeweils festgelegten Schwellenwertes erfolgen.

(5) Die Annahmen stellen im Sinne der Operationalisierung des Clusterbegriffs notwendige Maßnahmen dar. Die Übertragbarkeit der nationalen Verflechtungsstruktur auf die regionale Ebene beruht auf der Annahme gleicher Produktionsstrukturen in allen Regionen. Die Verflechtungsstruktur stellt den aktuellen Stand der Produktionstechnik dar. So ist es durchaus wahrscheinlich, dass national relevante Verbindungen nicht automatisch in jedem Teilraum relevant sein müssen und umgekehrt. Das Ziel der qualitativen Input-Output-Analyse ist es jedoch, verbundene Wirtschaftszweige zu identifizieren. Somit ergeben sich selbst aus regionalen Abweichungen in der Verflechtungsstruktur Ansatzpunkte für eine Politik, die auf die Steigerung des Grades regionaler Vernetzung zielt. Weiterhin spricht vieles dafür, dass sich die sektorspezifischen Produktivitäten zwischen den Regionen unterscheiden. Datenrestriktionen erlauben hier jedoch keine regional disaggregierten Analysen.

(6) Bei der Untersuchung von Konzentrationsmaßen und Interaktionen zwischen Raumeinheiten hat die räumliche Abgrenzung der Untersuchungseinheiten einen erheblichen Einfluss auf das Untersuchungsergebnis. Die hier gewählte Abgrenzung der Arbeitsmarkregionen folgt der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW). Es gilt dabei zu beachten, dass der verwendeten Abgrenzung aufgabenbedingte politische Prämissen zugrunde liegen und einige Funktionalräume gegenüber der Abgrenzung von Eckey et al. (2006) nur unvollkommen abgebildet werden. Speziell die Region Berlin stellt hier einen Sonderfall dar.

(7) Die Input-Output-Tabelle hat 71 Zeilen und Spalten. Diese Matrix hat 5 041 Elemente. Da der intra-industrielle Handel eine eigenständige Interpretation in der horizontalen Clusterdiskussion erfährt, muss davon noch die Anzahl an Elementen der Hauptdiagonale (71) abgezogen werden.

(8)

Die dargestellte Methode eignet sich aufgrund der räumlichen Konzentration vor allem für das Verarbeitende Gewerbe. Weiterhin stellt die Einbeziehung insbesondere der unternehmensnahen Dienstleistungen eine entscheidende Komponente im Bereich vertikaler Clusterstrukturen dar. Dennoch lässt sich feststellen, dass nicht alle relevanten Input-Output-Verbindungen wissensintensiv sind. Eine Erweiterung der Untersuchung auf Basis regionaler Kooperationsprojekte zeigt, dass gerade die Wirtschaftszweige 73

(Forschungs- und Entwicklungsleistungen) und 80 (Erziehungs- und Unterrichts-Dienstleistungen) vielfach über die Projektebene Wissen austauschen und generieren, so dass die gewählten Indikatoren den Prozess der Wissensgenerierung innerhalb der identifizierten Cluster nur unvollständig wiedergeben (Titze et al. 2009). Ferner verhindert die Konzentration auf sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, dass industrielle Cluster im Bereich der Kreativwirtschaft oder dem Gesundheitswesen umfassend abgebildet werden.

Literatur

Alecke, B.; Alsleben, C.; Scharf, E.; Untiedt, G.: Geographic concentration of sectors in the German economy: Some unpleasant macroeconomic evidence for regional cluster policy. In: *The economics of regional clusters. Networks, technology and policy*. New Horizons in Regional Science. Hrsg.: Blien, U.; Maier, G. Cheltenham 2008, S. 209–233.

Beaudry, C.; Schiffauerova, A.: Who's Right, Marshall or Jacobs? The Localization versus Urbanization Debate. *Research Policy* 38 (2008) 2, S. 318–337.

Bellet, M.; Lallich, S.; Vincent, M.: Clusters, Production Routes and Industrial Complexes in the Production System. Paper presented at the 9th International Input-Output Conference. Keszthely 1989.

Bergman, E. M.; Feser, E. J.: *Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Application*. Regional Research Institute. West Virginia University 1999.

Bijnen, E. J.: *Cluster Analysis, Survey and Evaluation of Techniques*. – Tilburg 1973.

Blum, U.: Institutions and Clusters. In: *Handbook of Research on Innovation and Clusters – Cases and Policies*. Hrsg.: Karlsson, C. Cheltenham 2008.

BMBF, Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007): 38 Bewerber beim Spitzencluster-Wettbewerb des BMBF am Start, in: Pressemitteilung vom 10. Dezember 2007. Stand: 18.02.2009. http://www.bmbf.de/_media/press/pm_20071210_248.pdf.

Camagni, R.: The Concept of the Innovative Milieu and Its Relevance for Public Policies in the European Lagging Regions. *Papers in Regional Science* 74 (1995) 4, S. 317–340.

Cannon J. P.; Homburg, C.: Buyer-Supplier Relationships and Customer Firm Costs. *Journal of Marketing* 65 (2001) 1, S. 29–43.

Cernavin, O.; Führ, M.; Kaltenbach, M.; Thießen, F. (Hrsg.): *Cluster und Wettbewerbsfähigkeit von Regionen. Erfolgsfaktoren regionaler Wirtschaftsentwicklung*. Berlin 2005.

Cezanne, W.; Weber, L.: Neuere Entwicklungen in der Wachstumstheorie. *Das Wirtschaftsstudium* 2 (2007), S. 246–254.

Delgado, M.; Porter, M.E.; Stern, S.: Convergence, Clusters and Economic Performance. Working Paper draft Juli 20 (2007).

Eckey, H.-E.; Kosfeld, R.; Türck, M.: Abgrenzung deutscher Arbeitsmarktreionen. *Raumforschung und Raumordnung* 64 (2006) 4, S. 299–309.

Feser, E., Bergman, E.: National Industry Cluster Templates: A Framework For Applied Regional Cluster Analysis. *Regional Studies* 34 (2000), S. 1–20.

Frigitant, V.; Lung, Y.: Geographical proximity and supplying relationships in modular production. *International Journal of Urban and Regional Research* 26 (2002) 4, S. 742–755.

Isaksen, A.: Regional cluster building on local and non-local relationships. A European comparison. In: *Proximity, distance and diversity. Issues on economic interaction and local development*. Hrsg.: Legendijk, A.; Oinas, P. Aldershot 2005, S. 129–151.

Kiese, M.: Stand und Perspektiven der regionalen Clusterforschung. In: *Cluster und Regionalentwicklung: Theorie, Beratung und praktische Umsetzung*. Hrsg.: Kiese, M.; Schätzl, L. Dortmund 2008, S. 9–50.

Kiese, M.; Schätzl, L.: Cluster und Regionalentwicklung: Eine Einführung. In: *Cluster und Regionalentwicklung: Theorie, Beratung und praktische Umsetzung*. Hrsg.: Kiese, M.; Schätzl, L. Dortmund 2008, S. 1–7.

Krätke, S.; Scheuplein, C.: *Produktionsscluster in Ostdeutschland: Methoden der Identifizierung und Analyse*. Hamburg 2001.

Krugman, P.: *Geography and Trade*. Cambridge 1991.

Kubis, A.; Titze, M.; Brachert, M.; Lehmann, H.; Bergner, U.: Regionale Entwicklungsmuster und ihre Konsequenzen für die Raumordnungspolitik. IWH-Sonderheft 3/2009, Halle (Saale) 2009.

Larsson, A.: The Development and Regional Significance of the Automotive Industry: Supplier Parks in Western Europe. *International Journal of Urban and Regional Research* 26 (2002) 4, S. 767–84.

Litzenberger, T.: Cluster und die New Economic Geography. Theoretische Konzepte, empirische Tests und Konsequenzen für Regionalpolitik in Deutschland. Frankfurt am Main 2006.

Lundequist, P.; Power, D.: Putting Porter into Practice? Practices of Regional Cluster Building: Evidence from Sweden. *European Planning Studies* 10 (2002) 6, S. 685–704.

Malmberg, A.; Maskell, P.: The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. *Environment and Planning A* 34 (2002), S. 429–449.

Marshall, A.: *Principles of Economics*. London 1920.

Martin, R.; Sunley, P.: Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea? *Journal of Economic Geography* 3 (2003) 1, S. 5–35.

Maskell, P.; Malmberg, A.: Myopia, knowledge development and cluster evolution. *Journal of Economic Geography* 7 (2007) 5, S. 603–618.

O'Donoghue, D.; Gleave, B.: A note on methods for measuring industrial agglomeration. *Regional Studies* 38 (2004), S. 419–427.

Oosterhaven J.; Eding, G. J.; Stelder, D.: Clusters, Linkages and Interregional Spillovers: Methodology and Policy Implications for the Two Dutch Mainports and the Rural North, *Regional Studies* 35 (2001), S. 809–822.

Porter, M. E.: Nationale Wettbewerbsvorteile. In: *Wettbewerb und Strategie*. Hrsg.: Ders. München 1999, S. 165–206.

- Porter, M.E.: *The Competitive Advantage of Nations*. New York 1990.
- Porter, M.E.: *The Economic Performance of Regions*. *Regional Studies* 37 (2003) 6&7, S. 15–34.
- Risch, B.: Innovative Cluster – Zauberformel für eine neue Regionalpolitik? In: *Entscheidungsorientierte Volkswirtschaftslehre*. Festschrift für Gustav Dieckheuer. Hrsg.: Göcke, M.; Kooths, S. . Frankfurt am Main 2005, S. 335–343.
- Roelandt, T. J. A.; Den Hertog, P.: Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making. In: *OECD Countries: An Introduction to the Theme*. In: *OECD Proceedings. Boosting Innovation: The Cluster Approach*. Paris 1999, S. 9–23.
- Rosenfeld, M. T. W.; Franz, P.; Günther, J.; Heimpold, G.; Kronthaler, F.: Ökonomische Entwicklungskerne in ostdeutschen Regionen: Branchenschwerpunkte, Unternehmensnetzwerke und innovative Kompetenzfelder der Wirtschaft. *IWH Sonderheft 5/2006*. Halle 2006.
- Schamp, E. W.: Decline and Renewal in Industrial Districts: Exit Strategies of SMEs in Consumer Goods Industrial Districts of Germany. In: *The networked Firm in a Global World. Small firms in new environments*. Hrsg.: Vatne, E.; Taylor, M. Aldershot 2000, S. 257–281.
- Schnabl, H.: *Struktur–Evolution. Innovation, Technologieverflechtung und sektoraler Strukturwandel*. München 2000.
- Schnabl, H.: The Evolution of Production Structures analyzed by a Multi-Layer Procedure. *Economic Systems Research* 6 (1994), S. 51–68.
- Scott, A. J.: *New Industrial Spaces: Flexible Production Organization and Regional Development in North America and Western Europe*. London 1988.
- Snelting, M.: Kommunale Zusammenarbeit in der Gewerbeflächenpolitik: Potentielle Kooperationsvorteile und fiskalische Kooperationsbarrieren. *IWH Wirtschaft im Wandel* 2 (1997), S. 7–12.
- Steinle, C.; Schiele, H.: When do industries cluster? A proposal on how to assess an industry's propensity to concentrate at a single region or nation. *Research Policy* 31 (2002) 6, S. 849–858
- Sterman, J. D.: *Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston 2000.
- Sternberg, R.; Litzenberger, T.: Regional Clusters in Germany – their Geography and their Relevance for Entrepreneurial Activities. *European Planning Studies* 12 (2004) 6, S. 767–791.
- Titze, M.; Brachert, M.; Kubis, A.: Die horizontale und vertikale Dimensionen industrieller Cluster – methodische Aspekte am Beispiel Dresden. *IWH Wirtschaft im Wandel* 7 (2009), S. 272–281.
- Titze, M.; Brachert, M.; Kubis, A.: Die Qualitative Input-Output-Analyse als Instrument der Clusterforschung. In: *Neuere Anwendungsfelder der Input-Output-Analyse in Deutschland*. Tagungsband. Beiträge zum Halleschen Input-Output-Workshop 208. *IWH Sonderheft* (forthcoming). Halle (Saale).
- Wolfe, D.; Gertler, M.: Clusters from the inside and out: local dynamics and global linkages. *Urban Studies* 41 (2004) 5/6, S. 1071–1093.
- Dr. Mirko Titze
Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH)
Kleine Märkerstraße 8
06108 Halle (Saale)
Tel.: +49 345 7753-861
E-Mail: Mirko.Titze@iwh-halle.de
- Matthias Brachert
Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH)
Kleine Märkerstraße 8
06108 Halle (Saale)
Tel.: +49 345 7753-870
E-Mail: Matthias.Brachert@iwh-halle.de
- Alexander Kubis
Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH)
Kleine Märkerstraße 8
06108 Halle (Saale)
Tel.: +49 345 7753-851
E-Mail: Alexander.Kubis@iwh-halle.de