

Empirische Methoden der Clusteridentifikation

Working Paper 2011

Martin Graffenberger, Jens Ulrich, Mathias Rauch





Teilbericht des Forschungsprojektes „Identifikation und Aufbau von Forschungsclustern in den MOEL vor dem Hintergrund der Internationalisierungsstrategie der Bundesrepublik“

Empirische Methoden der Clusteridentifikation

mit Unterstützung des Bundesministerium für Bildung und Forschung

Mai 2011

Diese Studie entstand im Rahmen des Forschungsprojektes „Identifikation und Aufbau von Forschungsclustern in den MOEL vor dem Hintergrund der Internationalisierungsstrategie der Bundesrepublik“ des Fraunhofer-Zentrums für Mittel- und Osteuropa mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), Referat 113 (Förderkennzeichen 1611605).

Projektleitung: Jens Ulrich

Durchführung:
Martin Graffenberger
Jens Ulrich
Mathias Rauch

Unter Mitarbeit von:
Richard Scholz

Leipzig, im Mai 2011

Für den Inhalt zeichnen die Autoren verantwortlich. Die geäußerten Auffassungen stimmen nicht unbedingt mit der Meinung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung überein. Außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte sind alle Rechte vorbehalten, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen photomechanischen Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie) und das der Übersetzung.

Inhalt

Tabellen.....	II
1. Empirische Clusteranalyse.....	3
2. Methodische Ansätze der Clusteranalyse.....	4
2.1. Quantitative Methoden	5
2.1.1. Konzentrationsmaße	5
2.1.1.1. Standortkoeffizient.....	6
2.1.1.2. Koeffizient der Lokalisierung.....	9
2.1.1.3. Koeffizient der Spezialisierung	9
2.1.1.4. Kritische Betrachtung der Konzentrationsmaße	10
2.1.2. Indizes	12
2.1.2.1. Clusterindex nach Sternberg und Litzenberger	12
2.1.2.2. Balassa-Index – Revealed Comparative Advantage.....	14
2.1.3. Gini-Koeffizient und Lorenzkurve	18
2.1.4. Innovationsindikatoren	20
2.1.5. Shift-Share-Analyse.....	21
2.1.6. Analyse von Input-Output-Tabellen	22
2.2. Qualitative Methoden.....	23
2.2.1. Funktionale Analyse von Wertschöpfungsketten	23
2.2.2. Netzwerkanalyse	24
2.2.3. Wettbewerbsverfahren	26
3. Leitfäden.....	28
4. Fazit	29
Literatur	30

Tabellen

Tabelle 1: Standortkoeffizienten ausgewählter Branchen in polnischen Woiwodschaften, 2009 ...	8
Tabelle 2: Clusterindex nach Sternberg/Litzenberger ausgewählter Branchen in polnischen Woiwodschaften, 2009.....	13
Tabelle 3: RCA für ausgewählte polnische Wirtschaftszweige, SITC Produktgruppen, 2008, in Mio.€.....	16
Tabelle 4: RTA für ausgewählte polnische Wirtschaftszweige, SITC Produktgruppen, 2008, in Mio.€.....	17
Tabelle 5: Gini-Koeffizienten für ausgewählte polnische Wirtschaftszweige, 2008.....	19
Tabelle 6: Überblick über unterschiedliche methodische Ansätze der Clusteranalyse	27

1. Empirische Clusteranalyse

Der wirtschaftlichen, politischen und wissenschaftlichen Debatte um das Phänomen der Cluster lassen sich in erster Linie Wachstumshoffnungen entnehmen. Diese Wachstumshoffnungen stützen sich auf die positiven Wechselwirkungen und Effekte die durch geographische Nähe von und Verflechtungsbeziehungen zwischen Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Hochschulen, außeruniversitären Bildungs- und Forschungseinrichtungen und unterschiedlichen intermediären Akteuren entlang einer Wertschöpfungskette ergeben können. Zu diesen positiven Clustereffekten gehören beispielsweise finanzielle Einsparungsvorteile durch Arbeitsteilung zwischen den einzelnen Unternehmen, durch eine Spezialisierung des Arbeitsmarktes, durch vereinfachten Informationszugang und effektive Kommunikationskanäle zwischen den unterschiedlichen Akteuren eines Clusters etc.¹ Die Debatte zeigt ebenso die Unschärfe der Begrifflichkeit des Clusters. Eine allgemein gültige und verwendete Clusterdefinition existiert nicht, sondern es besteht eine Vielzahl an Definitionen mit unterschiedlichen Akzentuierungen und Schwerpunktsetzungen.² Dies trägt dazu bei, dass sich eine Reihe von Initiativen mit dem, aufgrund seiner gegenwärtigen Präsenz, durchaus attraktiven Label eines Clusters schmücken, selbst wenn sie die bedeutendsten inhaltlichen und strukturellen Merkmale eines Clusters nicht immer vollständig erfüllen.³

Aus wissenschaftlicher, politischer und evaluierender Perspektive stellt sich die Frage, wie die charakteristischen Eigenschaften eines Cluster – je nach Tiefe der zugrundeliegenden Clusterdefinition beispielsweise regionaler/räumlich geballter Produktionszusammenhang, Interaktionsbeziehungen zwischen den Akteuren, spezialisierter Arbeitsmarkt, spezialisierte Kunden, Zulieferindustrien und nachgelagerte Industrien, etc. reichen – zu operationalisieren und empirisch nachzuweisen sind. Dazu werden im Folgenden unterschiedliche Methoden vorgestellt, die in der Praxis zur empirischen Identifizierung und Analyse von Clustern/Clusterstrukturen herangezogen werden und das theoretische Konstrukt des Clusters greifbar machen. Hinsichtlich der empirischen Clusteranalyse zeigt sich, dass eine allgemein anerkannte methodische Vorgehensweise bzw. ein standartmäßiger methodischer Werkzeugkasten nicht existiert.⁴ Welche Methoden in der praktischen Anwendung zum Einsatz kommen, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab, z.B. von der Frage, welchem Zweck die Analyse dient, bzw. welche Fragestellung den Rahmen der Clusteranalyse bildet. Zudem wird die Methodenwahl und somit die Tiefe der Clusteranalyse durch die Ausstattung an zeitlichen und finanziellen Ressourcen beeinflusst. Während manche Methoden relativ einfach umzusetzen sind, beanspruchen andere umfassende zeitliche und damit auch finanzielle Aufwendungen, wodurch sie seltener angewendet werden. Letztlich sind die Methoden, die zur Untersuchung von Clustern herangezogen werden, aber auch von der Clusterdefinition, die der Untersuchung zu Grunde liegt, bestimmt. Sollen auf Grundlage bestimmter Kennzahlen und Indikatoren lediglich räumliche Konzentration eines bestimmten Wirtschaftszweiges nachgewiesen werden? Oder soll darüber hinaus das Beziehungsgeflecht – und dessen Qualität – zwischen den Akteuren eines Cluster dargestellt werden? Beide Herangehensweisen können einen Ansatz zur Untersuchung von Cluster darstellen, Umfang und Tiefe der Analyse sind jedoch abhängig vom jeweiligen Clusterverständnis.

¹ Rocha, H.O. (2004).

² Graffenberger, M., Rauch, M., Ulrich, J. (2011).

³ Sydow, J., Lerch, F., Huxham, C., Hibbert, P. (2007), S. 7f.

⁴ Martin, R., Sunley, P. (2003), Sternberg, R., Litzenberger, T. (2006) und Kiese, M. (2008).

Grundsätzlich lassen sich zwei unterschiedliche Herangehensweisen zur empirischen Analyse von Clustern unterscheiden: Zur Identifizierung von Clusterstrukturen kann man *Top-Down* und *Bottom-Up* vorgehen. Top-Down werden räumliche Konzentrationen sowie grundlegende Clusterstrukturen im Sinne der horizontalen Clusterdimension erfasst und daran anschließend Clustervermutungen aufgestellt.⁵ Bottom-Up-Ansätze zeichnen sich hingegen durch eine von unten nach oben ansetzende, methodische Herangehensweise aus. Fallstudien, als Tiefenanalysen einzelner, bereits identifizierter Cluster, sind ein Beispiel für diesen Bottom-Up-Ansatz. Mittels Befragungen, Experteninterviews und weiterer, in erster Linie qualitativer Methoden werden die funktionalen Zusammenhänge und Beziehungen zwischen einzelnen Akteuren eines Clusters nachgezeichnet und bewertet.⁶ Erst die Kombination der unterschiedlichen methodischen Herangehensweisen wird der Mehrdimensionalität eines Clusters gerecht.⁷

2. Methodische Ansätze der Clusteranalyse

Zur Analyse von Clustern und Clusterstrukturen stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung, die sich sowohl den quantitativen als auch den qualitativen Verfahren zuordnen lassen. Die Verwendung quantitativer Verfahren mittels regionalstatistischer Daten zeichnet sich durch ihre Standardisierung aus, was eine objektive Auswertung ermöglicht.

Im Rahmen dieser Untersuchung werden folgende quantitative Methoden der Clusteranalyse näher betrachtet:

- Konzentrationsmaße: Standortkoeffizient, Koeffizient der Spezialisierung, Koeffizient der Spezialisierung
- Clusterindex nach Sternberg und Litzenberger,
- Analyse von Handelsstrukturen mittels „*offenbarem komparativen Vorteil*“ (RCA) („*revealed comparative advantage*“) und „*relativem Handelsvorteil*“ (RTA) („*relative trade advantage*“),
- Gini-Koeffizient,
- Bestimmung räumlicher Konzentrationsprozesse mittels sog. K-Funktionen nach Eckey, Kosfeld und Werner,
- Innovationsindikatoren,
- Shift-Share-Analyse sowie
- Untersuchung von Input-Output-Tabellen.

Einige dieser quantitativen Methoden, insbesondere die Bestimmung der Konzentrationsmaße sowie die Shift-Share-Analyse, sind verbreitete Instrumente der Regionalanalyse. Zur Untersuchung wird ein bestimmter Raum herangezogen, dessen Entwicklung mit der Entwicklung im übergeordneten Bezugsraum verglichen wird und eine schlüssige Interpretation ermöglicht. Wird im Folgenden von „Teilraum“ bzw. „Referenzraum“ gesprochen, kann damit auf europäischer

⁵ Sternberg, R., Litzenberger, T. (2004), Kiese, M. (2008) und Titze, M., Brachert, M., Kubis, A. (2009).

⁶ Martin, R., Sunley, P. (2003), Sternberg, R., Litzenberger, T. (2004) und (2006), Kiese, M. (2008) und Scheidler, J.-A. (2009).

⁷ Graffenberger, M., Rauch, M., Ulrich, J. (2011).

Ebene beispielsweise eine NUTS-3⁸ Region, die innerhalb der übergeordneten NUTS-2 Region einen Teilraum darstellt, angesprochen sein.

Qualitative Methoden zeichnen sich im Gegensatz zu quantitativen Methoden durch eine wesentlich größere Offenheit und Flexibilität sowie einen tiefergehenden Informationsgehalt aus. Ihr Vorteil liegt vor allem darin, Motivationen, Schwerpunktsetzungen und Handlungen der Akteure besser erfassen zu können. Im Fokus der qualitativen Methoden steht vor allem die Untersuchung und Abbildung der funktionalen Zusammenhänge, die zwischen den verschiedenen Akteuren eines Clusters bestehen. Die Analyse dieser funktionalen Zusammenhänge erfordert eine Betrachtung der clusterinternen, ferner auch der clusterexternen, Interaktionsbeziehungen zwischen sämtlichen Akteuren. In der qualitativen Clusteranalyse werden häufig die Instrumente der Netzwerkanalyse⁹ sowie die funktionale Analyse regionaler Wertschöpfungsketten verwendet. Diese vereinen ihrerseits wiederum eine Reihe unterschiedlicher Methoden. Dazu zählen beispielsweise Experteninterviews, die sich dazu eignen, spezifische Strukturen und Zusammenhänge offenzulegen, in der Regel aber auf der subjektiven Ansicht der befragten Akteure beruhen. Des Weiteren werden ebenso wettbewerbliche Verfahren zur Identifizierung von Clustern betrachtet, da sie in Deutschland insbesondere durch unterschiedliche Clusterwettbewerbe, sowohl auf Bundesebene als auch auf Länderebene, angewendet werden. Die Nutzung qualitativer Methoden der Clusteranalyse bietet sich vor allem dann an, wenn sich aufgrund der Auswertung von quantitativen Untersuchungen für bestimmte Regionen Clustervermutungen verdichten.

Die Studie dient der Vorstellung einzelner Methoden und stellt jeweils exemplarisch konkrete Beispiele vor, um sie somit in einen anwendungsbezogenen Kontext einzubetten. Dabei wird weitestgehend darauf geachtet, dass die Beispiele einen konkreten Clusterbezug aufweisen und aus Untersuchungen stammen, die sich explizit mit der Analyse von Clustern, räumlichen Agglomerationen, Branchenkonzentrationen, etc. befassen.

2.1. Quantitative Methoden

Ein Großteil der quantitativen Methoden wird auf Grundlage regionalstatistischer Daten bestimmt. Damit zeichnen sie sich durch ihre Standardisierung und Objektivität aus. In der praktischen Umsetzung kann sich die Verfügbarkeit entsprechender Daten – insbesondere hinsichtlich der Berücksichtigung kleinerer Raumeinheiten – allerdings als Hindernis erweisen.

2.1.1. Konzentrationsmaße

Konzentrationsmaße stellen die erste Gruppe, der an dieser Stelle vorgestellten quantitativen Methoden, dar. Als relative Kenngrößen geben sie Aufschluss über die räumliche Konzentration bestimmter Branchen bzw. die Spezialisierung von Regionen im Vergleich zu einem (übergeordneten) Referenzraum und sind ein weit verbreitetes Instrument zur Identifizierung von Clusterstrukturen bzw. der Aufstellung von Clustervermutungen. Die gebräuchlichsten Konzentrationsmaße sind der Standortquotient (SK), der Koeffizient der Lokalisierung (KL) und der Koeffi-

⁸ Die NUTS-Klassifikation (aus dem Französischen: *Nomenclature des unités territoriales statistiques*) ist die einheitliche Systematisierung zur Identifizierung und Klassifizierung räumlicher Verwaltungseinheiten innerhalb der Europäischen Union. Die Klassifikation wurde im Jahr 1980 vom Europäischen Amt für Statistik (Eurostat) entwickelt und eingeführt, um eine EU-weite Vergleichbarkeit regional-statistischer Daten zu ermöglichen. In Deutschland entspricht die NUTS-1-Ebene den Bundesländern, die NUTS-2-Ebene den Regierungsbezirken (oder vergleichbaren Verwaltungseinheiten) und die NUTS-3-Ebene den Landkreisen.

⁹ Dabei kann die Netzwerkanalyse nicht als rein qualitative Methode angesehen werden.

ziert der Spezialisierung (KS)¹⁰ und sollen im Folgenden hinsichtlich ihrer Bestimmung sowie ihrer Interpretation erläutert werden.

Der Vorteil der dargestellten Konzentrationsmaße liegt in der relativ problemfreien Bestimmung sowie der zugänglichen Interpretation der Ergebnisse. Daten zur Bestimmung der Konzentrationsmaße auf der Grundlage von Beschäftigungszahlen werden, in der Regel auch für recht kleine Raumeinheiten, durch die amtliche Statistik zur Verfügung gestellt. Potenziell lassen sich die Konzentrationsmaße ebenso auf Grundlage von Umsatz-, Bruttowertschöpfungs-, Produktivitäts- und anderen Betriebsdaten operationalisieren. Allerdings sind entsprechende Daten bezüglich des gewünschten Aggregationsniveaus oft nicht vorhanden bzw. nicht in der gewünschten Qualität verfügbar. Deshalb wird in der praktischen Anwendung standardmäßig auf Beschäftigungszahlen, z.B. entsprechend der Wirtschaftssystematik der Europäischen Union NACE,¹¹ zurückgegriffen. Es stellt sich allerdings die grundsätzliche Frage, welche Datengrundlage zur Operationalisierung der Konzentrationsmaße – Beschäftigungsdaten, Wertschöpfungsdaten, Umsatzangaben, Unternehmenszahlen etc. – im Hinblick auf die Interpretation der Ergebnisse die bessere Alternative darstellt. So kann sich beispielsweise bei einem internationalen Vergleich des Standortkoeffizienten auf der Basis von Beschäftigungszahlen eine Verzerrung der Ergebnisse ergeben, da die reine Betrachtung von Beschäftigungsdaten Produktivitätsniveaus ausklammert. Dies kann dazu führen, dass in bestimmten Branchen die Höhe des Standortkoeffizienten aufgrund unterschiedlicher Technologieniveaus überproportional hoch ausfällt, da diese Branche in Land A eine höhere Arbeitsintensität aufweist als in Land B.

2.1.1.1. Standortkoeffizient

Der Standortkoeffizient – auch Lokalisationskoeffizient genannt – geht der Frage nach, ob Merkmale wirtschaftlicher Aktivität, z.B. Beschäftigung, Bruttowertschöpfung, Umsatz oder Unternehmenszahlen einer bestimmten Branche, zu einem gegebenen Zeitpunkt, im Verhältnis zum Vergleichsraum auf einen Teilraum konzentriert sind. Der Standortkoeffizient zeigt Konzentrationen wirtschaftlicher Aktivität in einer Region.¹² Zur Berechnung des Standortkoeffizienten auf der Grundlage von Beschäftigungsdaten wird folgende Formel¹³ herangezogen¹⁴:

¹⁰ Schätzl, L. (2000), S. 63ff., Bathelt, H., Glückler, J. (2003), S. 85f., und Farhauer, O., Kröll, A. (2009).

¹¹ NACE ist das Akronym („Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés européennes“) zur Bezeichnung der verschiedenen statistischen Systematiken der Wirtschaftszweige, die seit 1970 in der Europäischen Union entwickelt worden sind. Die NACE bildet den Rahmen für die Sammlung und Darstellung einer breiten Palette statistischer, nach Wirtschaftszweigen untergliederter Daten aus dem Bereich Wirtschaft (z. B. Produktion, Beschäftigung, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen) und anderen Bereichen. Auf Grundlage der NACE erstellte Statistiken sind europa- und im Allgemeinen auch weltweit vergleichbar. (Eurostat 2008: NACE Rev. 2. – Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft. In: Methodologies and Working Papers)

¹² Schätzl, L. (2000), S. 63ff. Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 40, Bathelt, H., Glückler, J. (2003), S. 85f., O'Donoghue, D., Gleave, B. (2004), Sternberg, R., Litzemberger, T. (2004) und (2006), Wolfe, D.A., Gertler, M.S. (2004), Ketels, C. und Sölvell, Ö. (2006), Farhauer, O., Kröll, A. (2009) und Raschke, F.W. (2009), S. 89 und 98.

¹³ Schätzl, L. (2000), S. 64 und Bathelt, H., Glückler, J. (2003), S. 86.

¹⁴ Zur einheitlichen Gestaltung der Beschreibungen wird im Folgenden stets die Beschäftigung der zu untersuchende Branche als relevante Bezugsgröße herangezogen. Liegen für andere Merkmale wie Bruttowertschöpfung, Umsatz oder Betriebszahlen entsprechende Daten in hinreichender Qualität vor, können diese ebenso verwendet werden.

$$SK = \frac{b_{ij}/B_j}{B_i/B}$$

mit

b_{ij} : Beschäftigte in Region i und Branche j

B_i : Beschäftigte aller Branchen in Region i : $B_i = \sum_{j=1}^m b_{ij}$

B_j : Beschäftigte der Branche j im Gesamttraum: $B_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}$

B : Beschäftigte aller Branchen im Gesamttraum: $B = \sum_{i=1}^n B_i = \sum_{j=1}^m B_j$

Zunächst wird der Anteil der Beschäftigung einer Branche j in der Region i durch die Beschäftigung der Branche j im Gesamttraum, der Summe aller Teilräume, dividiert. Im Nenner wird die Gesamtbeschäftigung in der Region i durch die Gesamtbeschäftigung im übergeordneten Referenzraum geteilt. Der Standortkoeffizient bestimmt sich Quotient beider Ausdrücke. Nimmt er einen Wert von 1 an ist der Anteil Branchenbeschäftigung sowohl im Untersuchungsraum als auch im Referenzraum gleichmäßig verteilt. Ist der SK kleiner als 1, ist die Branche j in der Untersuchungsregion zum Beobachtungszeitpunkt im Vergleich zum Gesamttraum unterrepräsentiert. Ist der Wert des SK größer als 1, ist die Branche, im Vergleich zum Gesamttraum, in Region i überrepräsentiert, d.h. räumlich konzentriert und weist ein überdurchschnittliches Potenzial auf. Praktische Anwendung findet der Standortkoeffizient beispielsweise bei Raschke, der anhand von Beschäftigungszahlen für den Linienflugverkehr beispielhaft den Standortkoeffizienten für die Regierungsbezirke (RB) Darmstadt, Köln, Stuttgart und das Land Rheinland-Pfalz bestimmt. Als Bezugsgröße dient die Beschäftigung im Linienflugverkehr auf bundesdeutscher Ebene. Anhand dieses Beispiels ergeben sich die Werte 9,36 im RB Darmstadt, 2,11 im RB Köln, 0,53 im RB Stuttgart und 0,02 für Rheinland-Pfalz.¹⁵ Das BAW Institut für Wirtschaftsforschung bestimmt den Standortkoeffizienten regelmäßig für bestimmte Branchen. Als Beispiel kann die Bestimmung des Standortkoeffizienten in den Branchen EDV/Software, Verlagswesen, Werbung, Radio/Fernsehen und Fernmeldedienste ausgewählter deutscher Städte, ebenfalls auf der Basis von Beschäftigungsdaten, herangezogen werden. Als Referenzwerte werden die Beschäftigungsdaten der jeweiligen Branchen im Bundesdurchschnitt herangezogen. In der Branche Werbung zeigen Düsseldorf (ca. 4,8), Hamburg (3,6) und Frankfurt a.M. (ca. 3) die mit Abstand höchsten Werte des SK auf. Im Bereich Radio/Fernsehen ergeben sich für Köln (ca. 9,2) und Leipzig (ca. 6,8) die höchsten Werte.¹⁶ In anderen Veröffentlichungen wird der Standortkoeffizient auch auf Grundlage von Bruttowertschöpfungsdaten sowie der Ebene der Bundesländer und der nationalen Ebene als Vergleichsraum für ausgewählte Wirtschaftsbereiche bestimmt. Auf diesem recht hohen Aggregationsniveau werden bereits deutliche Unterschiede der räumlichen Verteilung der einzelnen Wirtschaftsbereiche deutlich.¹⁷

Hinsichtlich der Interpretation des Standortkoeffizienten fehlt bis heute allerdings ein einheitlicher Schwellenwert, den der Koeffizient überschreiten sollte um von einer signifikanten räumlichen Spezialisierung auszugehen. Bedeutende räumliche Spezialisierungen und Branchenschwerpunkte lassen in den entsprechenden Regionen Spekulationen über potenziell bestehende Clusterstrukturen zu. Das European Cluster Observatory, Europas führende empirische Datenbasis bzgl. der Identifikation von Clustern, beziffert den kritischen Wert des Standortkoeffizienten mit 2, was bedeutet, dass die relative Beschäftigung einer Branche im betrachteten Un-

¹⁵ Raschke, F.W. (2009), S. 89.

¹⁶ Schönert, M. (2004).

¹⁷ Schätzl. L. (2000), S. 65.

tersuchungsraum doppelt so hoch wie im Referenzraum ist. Andere Autoren setzten den kritischen Wert bei 1,25¹⁸, 1,75¹⁹, 3²⁰ oder 4²¹ an.

Tabelle 1: Standortkoeffizienten ausgewählter Branchen in polnischen Woiwodschaften, 2009

Woiwodschaft	Beschäftigung Woiwodschaft B_i	Information und Kommunikation			Finanz- und Versicherungswesen			Baugewerbe			
		Beschäftigung b_i	b_i/B_i	B_i/B	SK	Beschäftigung b_i	b_i/B_i	SK	Beschäftigung b_i	b_i/B_i	SK
Oppeln	321.497	1.809	0,0124	0,0234	0,5291	6.382	0,0185	0,7872	22.283	0,0262	1,1165
Lebus	318.082	2.041	0,0140	0,0232	0,6033	7.102	0,0205	0,8854	18.487	0,0217	0,9363
Heiligkreuz	468.937	2.085	0,0143	0,0342	0,4181	7.123	0,0206	0,6024	25.150	0,0295	0,8640
Podlachien	418.845	2.278	0,0156	0,0305	0,5114	7.544	0,0218	0,7143	19.561	0,0230	0,7523
Ermland-Masuren	426.479	2.588	0,0177	0,0311	0,5706	9.460	0,0274	0,8796	26.227	0,0308	0,9907
Lubin	769.300	3.893	0,0267	0,0561	0,4758	1.4981	0,0433	0,7723	36.211	0,0425	0,7583
Westpommern	532.218	4.736	0,0325	0,0388	0,8367	12.574	0,0364	0,9369	39.288	0,0462	1,1892
Kujawien-Pommern	709.872	5.282	0,0362	0,0518	0,6997	14.394	0,0416	0,8041	44.778	0,0526	1,0161
Karpatenvorland	690.757	6.100	0,0418	0,0504	0,8304	10.907	0,0315	0,6262	36.358	0,0427	0,8479
Lodsch	970.266	7.586	0,0520	0,0708	0,7352	19.553	0,0566	0,7992	49.853	0,0586	0,8277
Pommern	736.285	9.373	0,0643	0,0537	1,1970	18.932	0,0548	1,0197	55.030	0,0647	1,2040
Niederschlesien	1.009.990	11.324	0,0777	0,0737	1,0543	33.210	0,0961	1,3040	68.874	0,0809	1,0985
Großpolen	1.331.957	11.512	0,0789	0,0971	0,8127	28.719	0,0831	0,8551	85.800	0,1008	1,0377
Kleinpolen	1.121.003	15.349	0,1053	0,0818	1,2875	21.987	0,0636	0,7778	80.458	0,0945	1,1562
Schlesien	1.632.980	16.518	0,1133	0,1191	0,9511	34.653	0,1002	0,8415	113.192	0,1330	1,1166
Masowien	2.252.575	43.342	0,2972	0,1643	1,8092	98.223	0,2841	1,7292	129.584	0,1522	0,9267
Σ	13.711.043 (=B)	145.816 (=B _i)	1	1		345.744	1		851.134	1	

Quelle: eigene Berechnungen nach Statistical Yearbook of the Regions – Poland (2009).

Tabelle 1 gibt die Standortkoeffizienten der polnischen Woiwodschaften für die drei – vergleichsweise stark aggregierten – Wirtschaftsbereiche „Information und Kommunikation“, „Finanz- und Versicherungswesen“ sowie für das Baugewerbe wieder. Es zeigt sich, dass der Standortkoeffizient für die betrachteten Wirtschaftsbereiche in allen 16 polnischen Woiwodschaften keine auffällig hohen Werte anzeigt, sondern sehr häufig um den Wert eins, der eine gleichmäßige räumliche Verteilung angibt, alterniert. Die Woiwodschaft Masowien, nach Beschäftigten- und Einwohnerzahlen die größte Polens, zeigt mit einem Wert von 1,81 im Wirtschaftsbereich „Information und Kommunikation“ und einem Wert von 1,73 im Bereich Finanz- und Versicherungswesen die höchsten Standortkoeffizienten in den herangezogenen Branchen. Die Beschäftigung dieser beiden Wirtschaftsbereiche ist in der Woiwodschaft Masowien tendenziell zwar geballt, allerdings nicht in dem Maße, um die Schwellenwerte nach Isaksen sowie Malmberg/Maskell (3) oder gar Hornych (4) zu überschreiten. Nichtsdestotrotz liegen die Werte über den geringeren Grenzen die beispielsweise Miller et.al (1,25) oder Ketels/Sölvell (1,75) ansetzen. Andererseits wird, auch auf diesem recht hohen Aggregationsniveau, deutlich, dass der Standortquotient in manchen Regionen nur geringe Werte aufweist. Dies zeigt sich zum Beispiel im Bereich „Information und Kommunikation“ in den Woiwodschaften Heiligkreuz (0,42) oder Lubin (0,48). Deutlich wird ebenso, dass die Spannweite der Werte im Baugewerbe deutlich

¹⁸ Miller, O. et.al (2001).

¹⁹ Ketels, C. und Sölvell, Ö. (2006).

²⁰ Isaksen, A, (1996) und Malmberg, A., Maskell, P. (2002).

²¹ Hornych, C. (2008), S. 38f.

unter der der beiden anderen Wirtschaftsbereiche liegt, was dafür spricht, dass das Baugewerbe räumlich dispers ist.

2.1.1.2. Koeffizient der Lokalisierung

Des Weiteren gehört der Koeffizient der Lokalisierung (KL_j) zur Gruppe der Konzentrationsmaße. Er stellt eine bestimmte Branche ins Zentrum der Betrachtung und misst den Grad der Verteilung der Beschäftigung dieser Branche in den Teilräumen und vergleicht sie mit der Verteilung der Gesamtbeschäftigung innerhalb derselben Teilräume. Der Koeffizient der Lokalisierung stellt somit ein normierendes Maß der geographischen Verteilung einer Branche dar. Er ist durch folgenden mathematischen Ausdruck definiert:²²

$$KL_j = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{b_{ij}}{B_j} - \frac{B_i}{B} \right|$$

Mit dem Koeffizienten der Lokalisierung misst man die Differenz zwischen dem Beschäftigtenanteil der Region in der Branche j und dem Gesamtbeschäftigtenanteil dieser Region, jeweils bezogen auf den übergeordneten Referenzraum. Die Beträge der Differenzen werden über alle Regionen aufsummiert und schließlich halbiert, um den Koeffizienten auf einen Wert zwischen null und eins zu normieren. Je stärker die räumliche Verteilung der Beschäftigung der untersuchten Branche von der räumlichen Verteilung der Gesamtbeschäftigung in den gleichen Teilräumen abweicht, desto höher ist der Wert des Koeffizienten der Lokalisierung. Nimmt der KL_j einen Wert von null an, ist die untersuchte Branche gleichmäßig über aller Regionen verteilt, liegt der Wert nahe eins, ist die Branche fast ausschließlich in einer Region konzentriert.

2.1.1.3. Koeffizient der Spezialisierung

Der Koeffizient der Spezialisierung (KS_i) bildet neben dem SK und dem KL eine dritte Maßzahl aus der Gruppe der Konzentrationsmaße, die an dieser Stelle vorgestellt wird. Er misst – ausgehend von einem bestimmten Teilraum – den Anteil der Beschäftigten jeder Branche innerhalb des Teilraumes und vergleicht diesen mit dem Anteil der Beschäftigten jeder Branche im Gesamttraum. Somit gibt der KS_i Aufschluss darüber, inwiefern eine bestimmte Teilregion im Vergleich zum Gesamttraum sektoral spezialisiert und somit einseitig strukturiert ist. Formal lässt sich der Koeffizient der Spezialisierung darstellen als:²³

$$KS_i = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m \left| \frac{b_{ij}}{B_i} - \frac{B_j}{B} \right|$$

Zur Berechnung des KS_i wird über alle Branchen hinweg die Differenz aus dem regionalen Beschäftigtenanteil einer Branche und dem Anteil der Branche an der Gesamtbeschäftigung im übergeordneten Referenzraum gebildet und die entsprechenden Differenzbeträge aufsummiert respektive halbiert. Je stärker die strukturelle Verteilung der Beschäftigung von der Verteilung im übergeordneten Referenzraum abweicht, desto höher ist der Wert des Koeffizienten der Spezialisierung.

²² Schätzl, L. (2000), S. 64.

²³ Schätzl, L. (2000), S. 66 und Bathelt, H., Glückler, J. (2003), S. 86.

Bei der Betrachtung weiterer Maße, die in der praktischen Anwendung zur Bestimmung sektoraler Spezialisierung herangezogen werden, zeigt sich, dass der *Krugman-Spezialisierungsindex* (KSI) mit dem Koeffizienten der Spezialisierung größtenteils Deckungsgleichheit aufweist. In beispielhaften Anwendungen des KSI unterscheidet er sich in seiner Formalisierung lediglich dadurch, dass er nicht auf einen Wert zwischen null und eins normiert ist, sondern im Wertebereich zwischen null und zwei liegt.²⁴ Praktische Anwendung findet der KSI bei der luxemburgischen Zentralbank, die die Entwicklung des KSI für Luxemburg anderen Beispielländern gegenüber stellt.²⁵ Zudem greifen zentrale Forschungsinstitute auf den KSI zurück. Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) bestimmt die Entwicklung des Spezialisierungsindex für die ostbayerische Grenzregion für die Jahre von 1980 bis 2001.²⁶ Hier werden über alle Wirtschaftsbereiche hinweg die Differenzen der regionalen Anteile der von Beschäftigung bzw. Bruttowertschöpfung des Untersuchungsraumes und den Anteilen der entsprechenden Größe des übergeordneten Referenzraumes aufsummiert. Die Europäische Zentralbank²⁷ variiert diese Herangehensweise dahingehend, dass sie den herangezogenen Untersuchungsraum, in diesem Fall ein EU-Mitgliedsstaat, im übergeordneten Vergleichsraum der EU nicht berücksichtigt. Damit wird eine doppelte Berücksichtigung des entsprechenden Landes vermieden. Sie betrachtet die Entwicklung der sektoralen Spezialisierung der EU-Mitgliedsstaaten auf Bruttowertschöpfungsbasis im Vergleich zum EU-Durchschnitt für den Zeitraum 1985-2001. Die Untersuchung kommt zu dem Schluss, dass größerer Länder aufgrund ihrer diversifizierten Produktionsstruktur tendenziell weniger spezialisiert sind als kleinere Länder. Allerdings werden mit Deutschland und Spanien Beispiele genannt, die diesem Trend widersprechen.²⁸ Als Einschränkung zur Interpretation des KSI wird betont, dass der Index lediglich als relatives Maß angesehen werden kann, das die Situation in einer Untersuchungsregion/einem Untersuchungsland mit der eines Referenzwertes vergleicht. Die absolute Höhe der Spezialisierung wird durch den KSI nicht gemessen. Ebenso wird betont, dass der KSI tendenziell dazu neigt, den Spezialisierungsgrad größerer Länder unterzubewerten.²⁹

2.1.1.4. Kritische Betrachtung der Konzentrationsmaße

Konzentrationsmaße können lediglich die horizontale Dimension eines Clusters beschreiben. Ihre Aussagekraft ist somit ausschließlich auf die Identifikation räumlicher Branchenkonzentrationen beschränkt. Die vertikale Clusterdimension entlang der Wertschöpfungskette kann durch die Konzentrationsmaße nicht abgebildet werden.³⁰ Zudem geben die Maßzahlen keinen Aufschluss darüber, ob die statistisch zu beobachtende räumliche Ballung durch die Existenz von nur einem Großunternehmen hervorgerufen wird oder ob neben größeren Unternehmen auch das Vorhandensein einer Vielzahl von KMU aus der untersuchten Branche zur Konzentration beiträgt. Ebenso lassen sich mittels der Konzentrationsmaße keine Aussagen darüber treffen, ob und wenn ja, mit welcher Intensität zwischen den einzelnen Akteuren innerhalb des Raumes, der die Konzentration aufweist, Interaktionsbeziehungen bestehen, die zahlreichen Definitionen folgend ein wesentliches Bestimmungsmerkmal eines Clusters darstellen.³¹ Fokussiert die Definition eines

²⁴ Haas, A., Südekum, J. (2005), Banque Centrale du Luxembourg (Hrsg.) (2005), S. 81ff., Moritz, M. (2007), Weinmann, T. (2008).

²⁵ Banque Centrale du Luxembourg (Hrsg.) (2005), S. 80.

²⁶ Moritz, M. (2007).

²⁷ European Central Bank (Hrsg.) (2004), S. 52.

²⁸ European Central Bank (Hrsg.) (2004), S. 13.

²⁹ European Central Bank (Hrsg.) (2004), S. 13.

³⁰ Titze, M., Brachert, M., Kubis, A. (2009).

³¹ Graffenberger, M., Rauch, M., Ulrich, J. (2011).

Clusters lediglich auf die räumliche Konzentration von Unternehmen einer bestimmten Branche,³² ist die Anwendung der Konzentrationsmaße ausreichend, um die Existenz eines Clusters zu belegen. Liegt dem Clusterbegriff hingegen ein tiefer gehendes Verständnis zu Grunde – beispielsweise durch die Berücksichtigung von Kooperationsbeziehungen zwischen den einzelnen Akteuren als bedeutendes Bestimmungsmerkmal – muss das methodische Instrumentarium das zur Clusteranalyse herangezogen wird, entsprechend angepasst werden. Hier wird die Vielsichtigkeit des Verständnisses des Begriffs des Clusters und damit verbundenen Auswirkungen für die empirische Clusteranalyse deutlich.

Zudem muss beachtet werden, dass es sich bei den Konzentrationsmaßen um relative Maßzahlen handelt, die die absolute Größe einer regionalen Konzentration bzw. Spezialisierung nicht berücksichtigen. So kann beispielsweise eine relativ starke Konzentration einer Branche bzw. Spezialisierung einer Region beobachtet werden, von der allerdings keine positiven Externalitäten zu erwarten sind, da sie – in absoluten Zahlen – zu unbedeutend ist, um die dazu notwendige kritische Masse zu erreichen.

Das nächste Manko wird deutlich, wenn man berücksichtigt, dass sich die Bestimmung des Standortkoeffizienten wie auch weitere Konzentrationsmaße an administrativen Raumeinheiten und somit an normativer, willkürlicher Grenzziehung orientiert. Cluster orientieren sich allerdings nicht an administrativen Einheiten, sondern können darüber hinweg existieren. Je kleiner der ausgewählte Bezugsraum ist (z.B. Städte, Landkreise), desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass darin lokalisierte Clusterstrukturen die administrativen Grenzen der Raumeinheit überschreiten, was als „*underbounding*“ bezeichnet wird.³³ Innerhalb eines sehr groß gewählten Untersuchungsraums (z.B. Bundesländer) können demzufolge mehrere unabhängig voneinander entstandene und somit unverbundene Cluster der gleichen Branche existieren („*overbounding*“), ein Nachteil, der als mangelnde räumliche Kongruenz beschrieben wird.³⁴

Ein weiterer verzerrender Aspekt kann sich durch die Tatsache ergeben, dass sich die bestimmende Branche eines Clusters häufig nicht eindeutig der statistischen Systematisierung der Wirtschaftszweige zuordnen lässt. Dies gilt insbesondere für Untersuchungen von Schlüsseltechnologien oder Themenfeldern der bundesdeutschen High-Tech Strategie, wie der Biotechnologie, Nanotechnologie oder klassischen Querschnittsbranchen, wie den Optischen Technologien.³⁵ Räumliche Konzentrationen für genau diese Branchen lassen sich nur über höhere Aggregationsstufen annähern. Aber gerade in diesen jungen, vielfach als zukunftsweisend deklarierten Branchen haben sich in der jüngeren Vergangenheit zahlreiche Cluster und Clusterinitiativen formiert.

Abschließend kann festgehalten werden, dass die Bestimmung der Konzentrationsmaße lediglich als erster Schritt einer umfassenden Clusteranalyse angesehen werden kann, da er ausschließlich Rückschlüsse auf die horizontale Dimension eines Clusters zulässt.

³² Swann, G.M.P. und Prevezer, M. (1996).

³³ Kiese, M. (2009).

³⁴ Kiese, M. 2009.

³⁵ Koschatzky, K., Lo, V. (2007) und Kiese, M. (2008).

2.1.2. Indizes

2.1.2.1. Clusterindex nach Sternberg und Litzenberger

Eine weitere Gruppe der quantitativen Methoden bilden Indizes. Der Clusterindex nach Sternberg und Litzenberger³⁶ stellt eine Erweiterung bestehender Maßzahlen zur Messung räumlicher Konzentration und räumlicher Spezialisierung dar. Der Clusterindex (CI) setzt die Beschäftigtenzahl einer Branche mit der Fläche, der Einwohnerzahl und der Anzahl der Unternehmen einer Region in Beziehung. Industriedichte und Industriebesatz einer Untersuchungsregion bilden die Grundlage des Indexes. Die absolute Industriedichte setzt die Beschäftigung der zur Untersuchung herangezogenen Branche ins Verhältnis zur Fläche der zugehörigen Raumeinheit. Die absolute Industriedichte einer Teilregion in Relation zur absoluten Industriedichte der Gesamtregion wird als relative Industriedichte (ID) bezeichnet. Der absolute Industriebesatz setzt die Beschäftigtenzahl einer Branche ins Verhältnis zur Einwohnerzahl der Region. Der relative Industriebesatz gibt den absoluten Industriebesatz (IB) des Teilraums im Verhältnis zum absoluten Industriebesatz des Gesamttraums wieder. Der Clusterindex (CI) weist einen Untersuchungsraum nur dann als Cluster aus, wenn die Beschäftigung im Vergleich zum Gesamttraum sowohl räumlich konzentriert als auch räumlich spezialisiert auftritt. Die relative Betriebsgröße (BG) beschreibt das Verhältnis der durchschnittlichen Betriebsgröße im Untersuchungsraum zur durchschnittlichen Betriebsgröße im Gesamttraum und wird ebenfalls in die Berechnung des CI einbezogen. Dadurch wird vermieden, dass ID und IB allein aufgrund der Existenz eines Großunternehmens bereits überdurchschnittliche Werte erreichen.

$$CI_{ij} = ID_{ij} \times IB_{ij} \div BG_{ij} = \frac{\frac{b_{ij}}{a_i}}{\frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_i}} \times \frac{\frac{b_{ij}}{z_i}}{\frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n z_i}} \div \frac{\frac{b_{ij}}{s_{ij}}}{\frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n s_{ij}}} = \frac{\frac{b_{ij}}{\sum_{i=1}^n b_{ij}}}{\frac{z_i}{\sum_{i=1}^n z_i}} \times \frac{\frac{s_{ij}}{\sum_{i=1}^n s_{ij}}}{\frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}}$$

mit:

a_i :	Fläche des Teilraums i	$\sum_{i=1}^n a_i$:	Fläche des Gesamttraumes
s_{ij} :	Anzahl der Betriebe der Branche j in Teilraum i	$\sum_{i=1}^n s_{ij}$:	Anzahl der Betriebe der Branche i im Gesamttraum
b_{ij} :	Beschäftigung der Branche j im Teilraum i	$\sum_{i=1}^n b_{ij}$:	Beschäftigung der Branche j im Gesamttraum
z_i :	Einwohner im Teilraum i	$\sum_{i=1}^n z_i$:	Einwohner im Gesamttraum

Der Wert des Indexes kann zwischen null und unendlich liegen, wobei eins im Verhältnis zum übergeordneten Referenzraum den Durchschnitt angibt. Sternberg/Litzenberger betonen, dass ein gewisser Schwellenwert zur Bestimmung eines regionalen Clusters kontextabhängig ist und nur schlecht im Voraus festgelegt werden kann. Nichtsdestotrotz ziehen sie für ihre Untersuchung den Schwellenwert vier heran, was bedeutet, dass die Teilkomponenten des CI im Untersuchungsraum viermal höher sind als im Durchschnitt. Sie weisen allerdings darauf hin, dass einer solch starren Festlegung des CI-Schwellenwertes eine gewisse Willkürlichkeit anhaftet. Deshalb betonen sie, dass eine branchenindividuelle Anpassung des Schwellenwertes durchaus denkbar ist. Titze, Brachert und Kubis legen in ihrer Untersuchung zur horizontalen und vertikalen Di-

³⁶ Sternberg, R., Litzenberger, T. (2004) und Sternberg, R., Litzenberger, T. (2006).

mension industrieller Cluster in den neuen Bundesländern den Schwellenwert drei für den Clusterindex fest.³⁷ Sternberg und Litzenberger wenden Ihren Clusterindex auf der Basis der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Beispiel der vier Branchen Herstellung von Schuhen, Herstellung von Uhren, Herstellung chemischer Grundstoffe sowie Schlachten und Fleischverarbeitung praktisch an. In einem ersten Schritt werden anhand des Gini-Koeffizienten räumliche Branchenkonzentrationen auf Kreisebene für insgesamt 222 Wirtschaftszweige bestimmt. Dieser zeigt für die Branchen Herstellung von Schuhen, Herstellung von Uhren, Herstellung chemischer Grundstoffe relativ hohe Werte, während die Branche Schlachten und Fleischverarbeitung nur einen geringen Wert aufweist. Unter Beibehaltung des Schwellenwertes für ein regionales Branchencluster bei 64 wurden für das Jahr 2002 in den Wirtschaftsbereichen Herstellung von Schuhen, neun, Herstellung von Uhren, elf, Herstellung von chemischen Grundstoffen, acht, sowie Schlachten und Fleischverarbeitung, null, Landkreise mit einem CI größer 64 identifiziert. Grenzen mehrere Kreise mit einem CI-Wert von 64 aneinander, wird dies als ein zusammenhängendes Cluster im entsprechenden Wirtschaftsbereich aufgefasst. Durch diese Aggregation ergaben sich nach dem Untersuchungsdesign von Sternberg und Litzenberger im Jahr 2002 sieben regionale Cluster der Branche Herstellung von Schuhen, sechs der Branche Herstellung von Uhren, acht der Branche Herstellung chemischer Grundstoffe sowie keines in der dispers verteilten Branche Schlachten und Fleischverarbeitung.³⁸

Der Clusterindex berücksichtigt die räumliche Konzentration, die räumliche Spezialisierung sowie die Betriebsgrößen in Relation zum übergeordneten Referenzraum. Die Vorteile ihres Indexes sehen sie zum einen in der einfachen Berechnung, da die benötigten Daten zumindest in Deutschland in der Regel bis auf NUTS-3 Ebene vorliegen. Zum anderen lässt der Index Vergleiche sowohl zwischen unterschiedlichen Teilräumen als auch unterschiedlichen Wirtschaftszweigen zu. Die dem CI zugrundeliegende Clusterdefinition fokussiert ausschließlich die horizontale Dimension, was bedeutet, dass Cluster mittels einer bestimmten räumlichen Konzentration einer Branche bzw. Spezialisierung einer Region identifiziert werden. Analog zur Bestimmung der unterschiedlichen Konzentrationsmaße findet auch beim Clusterindex lediglich die horizontale Clusterdimension Berücksichtigung.³⁹

Tabelle 2: Clusterindex nach Sternberg/Litzenberger ausgewählter Branchen in polnischen Woiwodschaften, 2009

Raumeinheit		Woiwodschaft Schlesien	Statistik Bezirk Centralny ¹	Woiwodschaft Kleinpolen		Polen		
						Maschinenbau	Luftfahrt	Y (fiktiv)
Branche (NACE)		Maschinenbau	Luftfahrt	Y (fiktiv) ²		Maschinenbau	Luftfahrt	Y (fiktiv)
Fläche (km ²)	a _i	12.334	53.777	15.813	∑a _i	312.678	312.678	312.678
Betriebszahl	s _{ij}	2.187	67	1.258	∑s _{ij}	14.995	136	1349
Beschäftigung	b _{ij}	40.861	5.001	70.058	∑b _{ij}	225.800	5.994	72.115
Einwohner	z _i	4.648.961	7.746.633	3.282.378	∑z _i	38.167.329	38.167.329	38.167.329
relative Industriedichte (ID)		4,5875	4,8511	19,2095				
relativer Industriebesatz (IB)		1,4857	4,1107	11,2963				
relative Betriebsgröße (BG)		1,2407	1,6936	1,0417				
Clusterindex (CI)		5,5	11,8	208,3				

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von EUROSTAT. 1) Der Statistikbezirk „Centralny“ setzt sich aus den Woiwodschaften Lodsch und Masowien zusammen. 2) Zur Veranschaulichung handelt es sich hierbei um fiktive Werte einer fiktiven Branche Y.

³⁷ Titze, M., Brachert, M., Kubis, A. (2009).

³⁸ Sternberg, R., Litzenberger, T. (2006).

³⁹ Sternberg, R., Litzenberger, T. (2006).

Tabelle 2 zeigt beispielhaft die Bestimmung des Clusterindexes anhand regionaler Beschäftigungs- und Betriebszahlen für die Wirtschaftsbereiche „Maschinenbau“, „Luftfahrt“ sowie eine fiktive Branche Y. Der Wirtschaftsbereich Maschinenbau zeigt für die Woiwodschaft Schlesien einen Wert von 5,5 was eine gewisse, sicherlich aber keine ausgesprochen starke räumliche Konzentration indiziert. Relative Industriedichte, relativer Industriebesatz und relative Betriebsgröße zeigen vergleichsweise geringe Werte. Für den Wirtschaftsbereich Luftfahrt ergibt sich in der polnischen Statistikregion „Centralny“ ein Clusterindexwert von 11,8. Dieser Wert lässt bereits erste fundierte Rückschlüsse auf eine potenziell bedeutsame Agglomeration der Branche in der entsprechenden Region zu. Jedoch liegt der Indexwert noch deutlich unter dem Schwellenwert von 64 wie Sternberg/Litzenberger ihn vorschlagen. Zu Verdeutlichung wurde ein weiteres, fiktives, Branchenbeispiel konstruiert, dass hinsichtlich der Teilindikatoren relative Industriedichte, relativer Industriebesatz sehr hohe Werte sowie hinsichtlich des Teilindikators relativer Betriebsgröße einen vergleichsweise geringen Wert aufweist. Diese Kombination führt zu einem Clusterindexwert von 208, der auf eine ausgesprochen starke räumliche Konzentration der Branche Y sowohl hinsichtlich Beschäftigung als auch Betrieben in der Woiwodschaft Kleinpolen hindeutet.

2.1.2.2. Balassa-Index – Revealed Comparative Advantage

Zwischen der Wettbewerbsfähigkeit einer Branche und der Außenhandelsstruktur dieser Branche wird vielfach ein enger Zusammenhang gesehen. Die dahinter stehende Annahme der *komparativen Vorteile* bilden die theoretischen Grundannahmen der Außenhandelstheorie. Die beiden prominentesten handelstheoretischen Ansätze, die auf dieser Annahme beruhen, gehen auf David Ricardo⁴⁰ sowie Eli Heckscher⁴¹ und Bertil Ohlin⁴² zurück. Während Ricardo die komparativen Vorteile mit Technologieunterschieden begründet, beziehen sich Heckscher/Ohlin auf differenzierte Faktorausstattungen und daraus resultierende Kostenunterschiede. Das Heckscher-Ohlin-Theorem wird zudem zur Erläuterung von Spezialisierungsmustern im internationalen Handel herangezogen. Der Ansatz des *revealed comparative advantage* (RCA) nach Balassa⁴³ zielt auf die Sichtbarmachung der komparativen Vorteile eines Landes ab. Er geht davon aus, dass es nicht zwingend notwendig ist, die Vielzahl der Einzelfaktoren, die den komparativen Vorteil eines Landes bestimmen, auch zu seiner Messung heranzuziehen. Er verfolgt den Ansatz, die komparativen Vorteile eines Landes allein mittels der realen Handelsmuster zu „offenbaren“. Balassas Ansatz kann dazu herangezogen werden, die komparativen Vorteile eines Landes sichtbar zu machen, ohne dabei die komplexen Gründe entsprechender Vorteile bzw. Nachteile näher zu erläutern.⁴⁴ Es wird davon ausgegangen, dass sich in den Handelsmustern Unterschiede bezüglich relativer Kosten und anderer, nicht preisbezogener, Faktoren zwischen den einzelnen Ländern widerspiegeln.

Zur Bestimmung der relativen Exportleistung und der Identifizierung komparativer Vorteile wird der Balassa-Index herangezogen, der sich nach folgender Formel bestimmen lässt:

⁴⁰ Ricardo, D. (1817).

⁴¹ Heckscher, E.F. (1919).

⁴² Ohlin, B. (1931).

⁴³ Balassa, B. (1965).

⁴⁴ Kaitila, V. (1999), S. 34.

$$RCA_{ij} = \frac{x_{ij}/X_i}{X_j/X}$$

mit:

x_{ij} :	Exporte von Land i der Ware j (bzw. der Branche j)
X_j :	Weltexporte der Ware j (bzw. der Branche j)
X_i :	Gesamtexport von Land i (aller Waren- und Branchengruppen)
X :	Weltexport (aller Waren- und Branchengruppen)

Der Balassa-Index setzt die güter- bzw. branchenspezifischen Exportanteile eines Landes ins Verhältnis zum Exportanteil derselben Güter bzw. Branchen einer definierten Vergleichsgruppe, z.B. der Europäischen Union. Ist der Wert des RCA größer als eins, weist das Untersuchungsland in der Warengruppe bzw. Branche einen komparativen Vorteil auf, ist der Wert kleiner eins, wurde ein komparativer Nachteil enthüllt. Mathematisch ist der Balassa-Index identisch mit dem Standortkoeffizienten und kann damit auch gleich interpretiert werden. In seiner Umformung wird der Index auch als Hoover-Balassa-Index bezeichnet. Veränderungen des RCA und somit Verschiebungen der komparativen Vorteile einzelner Länder im Zeitverlauf können durch Strukturveränderungen, veränderte Nachfragebedingungen auf dem Weltmarkt sowie Spezialisierung verursacht werden.⁴⁵ In der Diskussion um die Identifikation von Clustern wird der Zusammenhang zwischen der Wettbewerbsfähigkeit bestimmter Branchen und der Exportstruktur dieser Branchen ebenfalls thematisiert. So kann sich die Wettbewerbsfähigkeit eines Wirtschaftszweiges, der als Kern eines Clusters fungiert, in einem hohen nationalen Exportanteil in eben diesem Wirtschaftszweig widerspiegeln.⁴⁶ In einer Studie zu Innovationsclustern in den zehn neuen EU-Mitgliedsstaaten haben Ketels/Sölvell⁴⁷ für jedes Land Clusterbranchen identifiziert. Für diese Branchen bestimmen sie jeweils den revealed comparative advantage. Anschließend setzten sie die Anzahl dieser Branchen mit einem RCA größer als eins mit dem Anteil dieser Branchen am Gesamtexport des Landes in Verbindung. So werden beispielsweise in Zypern 92 Prozent der Gesamtexporte von insgesamt sieben Branchen generiert, deren RCA einen Wert größer als eins aufweist. Diese Tatsache deutet auf eine ausgeprägte Wettbewerbsfähigkeit der Branchen im internationalen Vergleich hin und bildet gleichzeitig die Grundlage für Clustervermutungen in den entsprechenden Wirtschaftsbereichen.

Der Vorteil des Balassa-Indexes liegt in seiner Zugänglichkeit sowie seiner einfachen Berechnung. Entsprechende Daten, die zu seiner Bestimmung benötigt werden, sind, zumindest auf nationaler Ebene, in der Regel leicht zugänglich. Für die praktische Anwendung des Balassa-Indexes im Rahmen der empirischen Clusteranalyse eignen sich insbesondere Exportdaten, die auch auf regionaler Ebene disaggregiert vorliegen. Da diese allerdings nur schwer verfügbar sind, müssen nationale Exportdaten als Alternative herangezogen werden.⁴⁸ Ein Nachteil des Indexes wird darin gesehen, dass die Importseite keine Berücksichtigung findet, was dazu führen kann, dass die Gesamthandelsituation durch den Balassa-Index verzerrt dargestellt wird.⁴⁹ So werden die international zu beobachtenden Handelsmuster beispielsweise entscheidend durch protektionspolitische Maßnahmen einzelner Staaten oder Staatenverbände beeinflusst. Diese können sich u.a. in Form von Importbeschränkungen oder in stark subventionierten und gleichzeitig export-

⁴⁵ Batra, A., Khan, Z., (2005), S. 5f.

⁴⁶ Ketels, C., Sölvell, Ö. (2006), 46f. und Wise, E., Langkilde, L., Bertelsen, M.D. (2009), 17f.

⁴⁷ Ketels, C., Sölvell, Ö. (2006), 46f.

⁴⁸ Ketels, C., Sölvell, Ö. (2006).

⁴⁹ Utkulu, U., Seymen, D. (2004).

orientierten Wirtschaftsbereichen äußern. Diesem Problem sehen sich auch diverse Weiterentwicklungen des Balassa-Indexes gegenüber.

Tabelle 3: RCA für ausgewählte polnische Wirtschaftszweige, SITC Produktgruppen, 2008, in Mio.€

Warengruppen j nach SITC Produktgruppen	polnische Exporte der Warengruppe j x_{ij}	Gesamtexporte Polens in den SITC Warengruppen X_i	x_{ij}/X_i	EU-Exporte der Warengruppe j X_j	EU-Gesamtexporte in den SITC Warengruppen X	X_j/X	RCA
Grundstoffe	2.825	115.841	0,0244	124.538	3.932.842	0,031	0,7701
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	10.899	115.841	0,0941	309.175	3.932.842	0,0786	1,1968
Mineralische Brennstoffe, Schmiermittel und verwandte Erzeugnisse	49.33	115.841	0,0426	283.171	3.932.842	0,0720	0,5914
chemische Erzeugnisse	9.105	115.841	0,0786	606.116	3.932.842	0,1541	0,5100
sonstige bearbeitete Waren	40.093	115.841	0,3461	1.067.167	3.932.842	0,2713	1,2755
Maschinenbauerzeugnisse und Fahrzeuge	47.986	115.841	0,4142	1.542.675	3.932.842	0,3923	1,0560
Σ	115.841			3.932.842			

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von EUROSTAT.

Tabelle 3 verdeutlicht die Bestimmung des Revealed Comparative Advantage (RCA) bzw. des Balassa-Index für Polen auf der Grundlage von Handelsstatistiken in den sechs Hauptbereichen der SITC Klassifikation⁵⁰ innerhalb der Europäischen Union. Hinsichtlich der Betrachtung dieser nationalen Handelsdaten zeigt sich, dass der Wert des RCA für die betrachteten Produktgruppen deutlich schwankt. Für die Produktgruppe „chemische Erzeugnisse“ liegt er bei 0,51, was auf einen komparativen Nachteil Polens bei chemischen Produkten deutet. Der Wert von 1,28 bei „sonstigen bearbeiteten Waren“ zeigt einen komparativen Vorteil an. Die Exportstruktur die durch den Balassa-Index ausgedrückt wird, gibt an, dass die polnische Wirtschaft in den Bereichen „Nahrungsmittel, Getränke und Tabak“ sowie „sonstige bearbeitete Waren“ besonders wettbewerbsfähig ist. Zudem kann vermutet werden, dass sich entsprechende Wirtschaftsbereiche und Industriezweige räumlich konzentriert sind und in weiteren Analyseschritten überprüft werden sollte.

Die Bestimmung des relativen Handelsvorteils, *relative trade advantage* (RTA), nach Vollrath⁵¹ umgeht zumindest ein Manko des Balassa-Indexes, in dem der RTA neben der Exportseite zusätzlich auch die Importseite berücksichtigt. Der relative Handelsvorteil wird berechnet als Differenz zwischen relativem Exportvorteil – der identisch mit dem Balassa-Index ist – und dem relativen Importvorteil. Der RTA nach Vollrath lässt sich nach folgender Formel berechnen:

$$RTA_{ij} = \frac{x_{ij}/X_i}{X_j/X} - \frac{m_{ij}/M_i}{M_j/M}$$

mit:

m_{ij} : Importe von Land i der Ware j (bzw. der Branche j)

M_j : Weltimporte der Ware j (bzw. der Branche j)

M_i : Gesamtimporte von Land i (aller Waren- und Branchengruppen)

M : Weltimport (aller Waren- und Branchengruppen)

⁵⁰ Standard International Trade Classification der Vereinten Nationen.

⁵¹ Vollrath, T.L. (1991).

Ein Wert des RTA von null weist auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen relativen Exporten und relativen Importen eines Landes in bestimmten Waren- bzw. Wirtschaftsbereichen hin. Ist der Wert größer null, übersteigen die relativen Exporte die relativen Importe des Landes, was auf einen komparativen Vorteil im herangezogenen Waren- bzw. Wirtschaftsbereich hindeutet. Liegt der Wert unter null, deutet dies auf einen komparativen Nachteil in der entsprechenden Warengruppe bzw. im entsprechenden Wirtschaftsbereich hin.

Tabelle 4: RTA für ausgewählte polnische Wirtschaftszweige, SITC Produktgruppen, 2008, in Mio.€

Warengruppen j nach SITC Produktgruppen	polnische Exporte der Warengruppe j x_j	Gesamtexporte Polens in den SITC Warengruppen X_j	x_j/X_j	EU-Exporte der Warengruppe j X_j	EU-Gesamtexporte in den SITC Warengruppen X	X_j/X	$\frac{x_{ij}/X_i}{X_j/K}$	
Grundstoffe	2.825	115.841	0,0244	124.538	3.932.842	0,0317	0,7701	
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	10.899	115.841	0,0941	309.175	3.932.842	0,0786	1,1968	
Mineralische Brennstoffe, Schmiermittel und verwandte Erzeugnisse	49.33	115.841	0,0426	283.171	3.932.842	0,0720	0,5914	
chemische Erzeugnisse	9.105	115.841	0,0786	606.116	3.932.842	0,1541	0,5100	
sonstige bearbeitete Waren	40.093	115.841	0,3461	1.067.167	3.932.842	0,2713	1,2755	
Maschinenbauerzeugnisse und Fahrzeuge	47.986	115.841	0,4142	1.542.675	3.932.842	0,3923	1,0560	
Σ	115.841			3.932.842				
Warengruppen j nach SITC Produktgruppen	polnische Importe der Warengruppe m_j	Gesamtimporte Polens in den SITC Warengruppen M_j	m_j/M_j	EU-Importe der Warengruppe j M_j	EU-Gesamtimporte in den SITC Warengruppen M	M_j/M	$\frac{m_{ij}/M_i}{M_j/M}$	RTA
Grundstoffe	4.880	138.099	0,0353	172.117	4.127.730	0,0417	0,8475	-0,0773
Nahrungsmittel, Getränke und Tabak	8.776	138.099	0,0635	316.253	4.127.730	0,0766	0,8294	0,3674
Mineralische Brennstoffe, Schmiermittel und verwandte Erzeugnisse	16.023	138.099	0,1160	654.304	4.127.730	0,1585	0,7320	-0,1405
chemische Erzeugnisse	18.512	138.099	0,1340	533.538	4.127.730	0,1293	1,0371	-0,5271
sonstige bearbeitete Waren	39.581	138.099	0,2866	1.083.822	4.127.730	0,2626	1,0916	0,1839
Maschinenbauerzeugnisse und Fahrzeuge	50.327	138.099	0,3644	1.367.696	4.127.730	0,3313	1,0998	-0,0438
Σ	138.099			4.127.730				

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von EUROSTAT.

In Tabelle 4 sind sämtliche Komponenten die zur Bestimmung des relativen Handelsvorteils (RTA) notwendig sind dargestellt. Dabei wurden die Exportdaten, die bereits zur Bestimmung des Balassa-Index herangezogen wurden (vgl. Tabelle 3), um entsprechende Importdaten ergänzt. Der relative Handelsvorteil ergibt sich als Differenz aus relativem Exportvorteil und relativem Importvorteil und zeigt am dargestellten Beispiel Polens deutliche Unterschiede. Wie schon zuvor bei der Bestimmung des RCA zeigt sich, dass die Wirtschaftsbereiche „Nahrungsmittel, Getränke und Tabak“ sowie „sonstige bearbeitete Waren“ über einen komparativen Vorteil verfügen. In beiden Wirtschaftsbereichen übersteigen die relativen Exporte die relativen Importe. Als deutlich nachteilig kann hingegen das Verhältnis im Bereich der „chemischen Erzeugnisse“ bezeichnet werden. Im Gegensatz dazu zeigt sich unter Berücksichtigung der Importseite, dass die Wettbewerbsfähigkeit in der Produktgruppe „Mineralische Brennstoffe, Schmiermittel und verwandte Erzeugnisse“ positiver eingeschätzt werden kann, als alleine auf Grundlage des RCA. Der RTA zeigt für Polen zwar einen komparativen Nachteil in dieser Produktgruppe an, nichtsdestotrotz stellt sich das Verhältnis recht ausgewogen dar. Interessant ist zudem ein Vergleich zwischen beiden Indikatorwerten für die Produktgruppe der „Maschinenbauerzeugnisse und Fahrzeuge“. Der Wert des RCA liegt in dieser Gruppe bei 1,06 – was einen leichten komparativen Vorteil

signalisiert – während der RTA einen Wert von -0,04 annimmt und somit einen ebenso leichten komparativen Nachteil indiziert. Wie schon zuvor bei der Berücksichtigung des RCA, kann der relative Handelsvorteil dahingehend interpretiert werden, dass die Wirtschaftsbereiche, deren Produktgruppen einen komparativen Vorteil aufweisen, hinsichtlich der Existenz von Branchenclustern näher untersucht werden sollten.

Die Betrachtung branchenspezifischer Exportleistungen kann, trotz der oft unzureichenden Verfügbarkeit regionaler Handelsdaten, interessante Einsichten geben, die zur Identifikation von Clustern beitragen. Allerdings sind sie, ähnlich wie auch die verschiedenen Innovationsindikatoren, nicht als Kriterium anzusehen, das explizit räumliche Agglomerationen im Sinne eines Clusters fokussiert.

2.1.3. Gini-Koeffizient und Lorenzkurve

Mit dem Gini-Koeffizienten und der daraus abgeleiteten Lorenzkurve stehen weitere Instrumente zur Bestimmung räumlicher Konzentrationen zur Verfügung, die bei der Identifikation von Clustern praktische Anwendung finden (vgl. Tabelle 5). Der Gini-Koeffizient misst die räumliche Ungleichverteilung eines Indikators innerhalb eines in Teilregionen aufgeteilten Gesamttraumes.⁵² Die Lorenzkurve dient zur graphischen Veranschaulichung der Ungleichverteilung des herangezogenen Indikators im Untersuchungsraum. Auf der Abszisse sind die kumulierten Anteile der Merkmalsträger abgebildet, während die Ordinate die kumulierten und aufsteigend geordneten Anteile der Merkmalssumme wiedergibt. Liegt zwischen Merkmalsausprägung und Merkmalsträger eine Gleichverteilung vor, ergibt sich eine 45 Grad Kurve. Verteilt sich das Merkmal nicht gleichmäßig über alle Merkmalsträger hinweg, ergibt sich eine von der Gleichverteilungskurve abweichende Kurve, die die tatsächliche Verteilung veranschaulicht – die Lorenzkurve. Je stärker die Lorenzkurve von der Gleichverteilungskurve abweicht, desto höher ist das Ausmaß der Ungleichverteilung bzw. der Konzentration.

Der Gini-Koeffizient (G) bzw. das Lorenzkurvenmaß ist die Maßzahl der relativen Konzentration. Der Koeffizient ist der mathematische Ausdruck der Fläche zwischen Gleichverteilungskurve und Lorenzkurve relativ zur Gesamtfläche unterhalb der Gleichverteilungskurve und wird auch als Konzentrationsfläche bezeichnet. Der formale Ausdruck des Gini-Koeffizienten lautet:⁵³

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n (2i - 1) q_i}{N} - 1$$

mit:

i: Merkmalsträger

q_i: Anteil des Merkmalsträgers an der Merkmalssumme;

N: Anzahl der Raumeinheiten

Ein Wert des Gini-Koeffizienten von null bedeutet eine gleiche Verteilung der Merkmale auf die Merkmalsträger. Bei zunehmender Ungleichverteilung nimmt der Wert des Koeffizienten zu und geht bei maximaler Ungleichverteilung gegen den Grenzwert eins. Da der Gini-Koeffizient allerdings von der Anzahl der Raumeinheiten *N* abhängig ist, beträgt sein Maximalwert nicht eins, sondern $(N - 1)/N$. Um den Gini-Koeffizienten auf den Maximalwert eins zu normieren, wird *G*

⁵² Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 42.

⁵³ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 42.

mit $N/(N - 1)$ multipliziert. Als Resultat ergibt sich der normierte Gini-Koeffizient (G_{norm}) der im Falle maximaler Konzentration des Merkmals in nur einer Teilregion den Wert eins annimmt. Zur Darstellung der Ungleichverteilung eines Merkmals im Gesamttraum sollte immer die Kombination aus Lorenzkurve und Gini-Koeffizient herangezogen werden. Die Lorenzkurve gibt im Gegensatz zum Gini-Koeffizienten Aufschluss über die genaue Struktur der Verteilung: Beispielsweise wird ein Gesamttraum betrachtet, der sich in insgesamt 100 Teilregionen gliedert. In einem ersten Fall verteilen sich 99 Prozent der Beschäftigten auf 50 Teilregionen, während sich ein Prozent der Beschäftigten auf die restlichen 50 Regionen verteilt. In diesem Fall weist der Gini-Koeffizient den gleichen Wert auf wie ein zweiter Fall, bei dem sich 50 Prozent der Beschäftigten auf 99 Regionen verteilen, während sich die verbleibenden 50 Prozent in nur einer Teilregion konzentrieren. Der Gini-Koeffizient zeichnet sich gegenüber der Lorenzkurve durch seine Vergleichbarkeit innerhalb der Raumeinheiten aus.⁵⁴ In ihrer Untersuchung bestimmen Krätke/Scheuplein Gini-Koeffizienten auf Basis der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in insgesamt 56 Wirtschaftsbereichen von 39 Geschäftsstellen des Landesarbeitsamtes Brandenburg für das Jahr 1998. Die Ergebnisse der Untersuchung stellen sich sehr heterogen dar. Während sich einige Wirtschaftsbereiche wie etwa der Einzelhandel ($G=0,07$), oder die Land- und Forstwirtschaft ($G=0,10$) erwartungsgemäß recht gleichmäßig verteilen, zeigen andere Bereiche wie der Luftfahrzeugbau ($G=0,86$), die Textilverarbeitung ($G=0,73$) und der Bergbau ($G=0,58$) erwartungsgemäß eine ausgeprägte Ungleichverteilung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten.⁵⁵

Tabelle 5: Gini-Koeffizienten für ausgewählte polnische Wirtschaftszweige, 2008

Branchen (2008)		Information und Kommunikation	Branche Y	Information und Kommunikation	Branche Y		Information und Kommunikation	Branche Y
	Woiwodschaft i	Beschäftigte in IK	Beschäftigte Branche Y	Anteil an den Beschäftigten in IK gesamt q_{ik}	Anteil an den Beschäftigten in Y q_{iy}	(2i-1)	(2i-1) q_{ik}	(2i-1) q_{iy}
Oppeln	1	1.809	0	0,0124	0	1	0,0124	0
Lebus	2	2.041	0	0,0140	0	3	0,0420	0
Heiligkreuz	3	2.085	0	0,0143	0	5	0,0715	0
Podlachien	4	2.278	0	0,0156	0	7	0,1094	0
Ermland-Masuren	5	2.588	0	0,0177	0	9	0,1597	0
Lubin	6	3.893	0	0,0267	0	11	0,2937	0
Westpommern	7	4.736	0	0,0325	0	13	0,4222	0
Kujawien-Pommern	8	5.282	0	0,0362	0	15	0,5434	0
Karpatenvorland	9	6.100	0	0,0418	0	17	0,7112	0
Lodsch	10	7.586	0	0,0520	0	19	0,9885	0
Pommern	11	9.373	0	0,0643	0	21	1,3499	0
Niederschlesien	12	11.324	0	0,0777	0	23	1,7862	0
Großpolen	13	11.512	100	0,0789	0,0004	25	1,9737	0,0100
Kleinpolen	14	15.349	200	0,1053	0,0008	27	2,8421	0,0215
Schlesien	15	16.518	500	0,1133	0,0020	29	3,2851	0,0578
Masowien	16	43.342	250.000	0,2972	0,9968	31	9,2144	30,9011
		145.816	250.800	1	1		23,8052	30,9904

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben Statistical Yearbook of the Regions – Poland (2009).

⁵⁴ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 45.

⁵⁵ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 44f.

$$G(IK) = \frac{23,8052}{16} - 1 = 0,49 \quad G_{norm}(IK) = G(IK) \frac{N}{(N-1)} = 0,56 \frac{16}{15} = \mathbf{0,52}$$

$$G(Y) = \frac{30,9904}{16} - 1 = 0,94 \quad G_{norm}(Y) = G(Y) \frac{N}{(N-1)} = 0,94 \frac{16}{15} = \mathbf{0,99}$$

In Tabelle 5 lässt sich die Bestimmung des Gini-Koeffizienten auf der Grundlage der Beschäftigungsdaten für die Branche „Information und Kommunikation“ im Jahr 2008 und die fiktive Branche Y in Polen anhand der zuvor dargestellten Formel nachvollziehen. Grundlage für die Bestimmung des Gini-Koeffizienten bilden Angaben zur Beschäftigung auf der Ebene der Woiwodschaften in den jeweiligen Branchen. Ausgehend von diesen Angaben lassen sich die zur Bestimmung von G notwendigen Teilelemente errechnen. Der auf den Wert eins normierte Gini-Koeffizient beträgt für die Branche „Information und Kommunikation“ 0,52 sowie 0,99 in der Branche Y (deren Beschäftigungsdaten auf fiktiven Angaben beruhen). Der Wert 0,52 für die Branche „Information und Kommunikation“ deutet auf eine Verteilung der Beschäftigung hin, die in gewisser Weise eine Konzentration auf einige Teilräume impliziert ohne jedoch eine außerordentlich starke räumliche Konzentration anzuzeigen. Dem steht der Wert von 0,99 in der Branche Y gegenüber. Dieser Wert drückt aus, dass sich die Beschäftigung der Branche nahezu in einer einzigen Region konzentriert.

2.1.4. Innovationsindikatoren

Die konzeptionelle Betrachtung des Clusterbegriffs hat gezeigt, dass Cluster und Clusterstrukturen mit einer erhöhten Innovationsfähigkeit assoziiert werden. Aus diesem Grund werden zur Bestimmung von Clustern in der Praxis verschiedenen Maßzahlen herangezogen, die mit der Innovationsfähigkeit einer Region verknüpft werden. Zu diesen generellen, aber nicht speziell auf räumliche Agglomerationen ausgerichteten, Maßzahlen gehören beispielsweise inputorientierte Innovationsindikatoren wie:

- Forschungs- und Entwicklungsintensität, Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen,
- Beschäftigten in Forschung und Entwicklung,
- Humankapitalausstattung,
- Forschungs- und Entwicklungskooperationen

sowie outputorientierten Innovationsindikatoren wie

- Zahl der Produkt- und Prozessinnovationen,
- Umsatzanteile mit neuen Produkten,
- Patentanmeldungen und Lizenzvergaben sowie
- Veröffentlichungen und Zitationen (Bibliometrie).

Aufgrund der spezifischen Eigenschaften eines Clusters sollten diese Indikatoren innerhalb der Region, in der ein Cluster einer forschungs- und entwicklungsintensiven Branche⁵⁶ verortet ist, überdurchschnittlich hohe Werte aufweisen.⁵⁷ Zur Operationalisierung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit, die mit einem Cluster, beispielsweise im Sinne Porters, verbunden wird, ziehen Rosenfeld/Franz/Heimpold die Zahl der Patentanmeldungen heran. Ihrer Ansicht nach lassen sie

⁵⁶ Hierzu zählen beispielsweise die Biotechnologie, die Nanotechnologie, die Optischen Technologien, der Pharmabereich, die Luft- und Raumfahrttechnik etc.

⁵⁷ zur Klassifikation von forschungs- und entwicklungsintensiven Branchen vgl. Hatzichronoglou 1997 (OECD) sowie Götzfried 2004 (EUROSTAT).

sich verwenden, um das räumliche Auftreten von Innovationen nachzuzeichnen. Diese Operationalisierungsmethode überführen Rosenfeld/Franz/Heimpold in das Konzept der *innovativen Kompetenzfelder*.⁵⁸ Die Autoren sehen derartige Kompetenzfelder in einer bestimmten Branche als existent an, wenn innerhalb des herangezogenen Betrachtungszeitraums, in dieser Untersuchung 1995-2000, in einer Raumordnungsregion mindestens 50 Patentanmeldungen in einem technischen Bereich erfasst wurden. Konnte eine Raumeinheit die geforderte Anzahl der Patentanmeldungen aufweisen, wurde in einem zweiten Schritt die branchenmäßige Zuordnung der Kompetenzfelder vorgenommen. Als Datengrundlage wurden regionale Patentanmeldungen in insgesamt 31 technischen Bereichen herangezogen. Rosenfeld et. al betonen den großen Interpretationsspielraum von Patentdaten, da diese das Innovationsgeschehen leicht über- bzw. unterzeichnen können. Denn zum einen werden nicht alle Patentanmeldungen in eine wirtschaftliche Verwertung überführt, zum anderen schlagen sich nicht alle Innovationen zwangsläufig in Patentanmeldungen nieder.⁵⁹ Die Verfügbarkeit entsprechender Daten auf regionaler Ebene ist sicherlich nicht immer in vollem Umfang für alle Regionen innerhalb der EU gegeben, was die Berücksichtigung dieser Indikatoren standardmäßig nicht erlaubt.

2.1.5. Shift-Share-Analyse

Die *Shift-Share-Analyse* gilt als klassischer Ansatz der Regionalanalyse und wurde maßgeblich von Dunn entwickelt.⁶⁰ Mit Hilfe der Shift-Share-Analyse können räumlich-sektorale Wachstumsmuster identifiziert werden. Sie erweitert das methodische Set zur Clusteridentifizierung, indem sie im Vergleich zu einem übergeordneten Referenzraum auf regionaler Ebene Branchen mit überdurchschnittlichem Wachstum identifiziert. Die Shift-Share-Analyse zielt darauf ab, Unterschiede in der regionalen Entwicklung darzustellen und liefert erste Hinweise auf die Ursachen des räumlich differenzierten Wirtschaftswachstums.⁶¹ Im Mittelpunkt dieser Methode steht der Zusammenhang zwischen der regionalen Wirtschaftsstruktur und der Entwicklung der regionalen Beschäftigung oder eines anderen Strukturindikators. Die regionale Beschäftigungsentwicklung wird in zwei Komponenten, die *Strukturkomponente* und die *Standortkomponente*, unterteilt. Die Strukturkomponente ermittelt, wie sich die regionale Beschäftigung im Betrachtungszeitraum entwickelt hätte, wenn die Beschäftigung in allen Branchen mit der gleichen Rate des Referenzraumes gewachsen wäre. Die Strukturkomponente gibt somit Effekte der regionalen Branchenstruktur wieder. Die Standortkomponente zeigt, welche Entwicklung die Beschäftigung aufgrund von regionalspezifischen Faktoren in einem untersuchten Teilraum genommen hat.⁶² Zur Bestimmung der Strukturkomponente wird die im Zeitverlauf tatsächlich beobachtete Wachstumsrate der Beschäftigung einer bestimmten Branche (bzw. aller Branchen) im Gesamttraum ermittelt. Die entsprechenden Beschäftigungsdaten des herangezogenen Teilraumes zu Beginn des Beobachtungszeitraumes werden mit der Wachstumsrate der Entwicklung im Gesamttraum multipliziert. Das Resultat ist der bereits beschriebene Erwartungswert der Strukturkomponente. Die Standortkomponente ergibt sich aus der Differenz des realen Endwertes, was der Beschäftigung einer bestimmten Branche am Ende des Betrachtungszeitraumes entspricht, und dem zuvor berechneten Erwartungswert. Bei einer positiven Standortkomponente ist die regionale Beschäftigungsentwicklung einer Branche besser als gemäß der Branchenstruktur zu erwarten gewesen wäre (und umgekehrt), was als Ausdruck spezifischer Standortvorteile bzw.

⁵⁸ Rosenfeld M.T.W., Franz, P., Heimpold, G. (2006).

⁵⁹ Rosenfeld M.T.W., Franz, P., Heimpold, G. (2006).

⁶⁰ Dunn, E. (1960).

⁶¹ Schätzl, L. (2000), S. 77ff. und Bathelt, H., Glückler, J. (2003), S. 88f.

⁶² Wolf, K., (2002).

spezifischer Standortnachteile interpretiert werden kann.⁶³ Trotz interessanter Resultate und einer relativ unkomplizierten Bestimmung wird vielfach betont, dass aus der Shift-Share-Analyse nur ein geringer Erkenntnisgewinn gezogen werden kann. Aufgrund der Tatsache, dass die Standortkomponente als „Restgröße“ berechnet wird, wird sie von unbestimmten und zufälligen Faktoren, die einen Einfluss auf die Regionalentwicklung ausüben, beeinflusst. Der Einfluss solcher Zufallsereignisse erhöht sich, je kleiner der Untersuchungsraum ist. Wird bei der Anwendung der Shift-Share-Analyse ein langer Untersuchungszeitraum herangezogen, verändert sich in diesem Zeitraum die allgemeine sektorale Branchenstruktur, während der Ansatz, dem die Analyse folgt, relativ unveränderte Verhältnisse unterstellt.⁶⁴

2.1.6. Analyse von Input-Output-Tabellen

Die Input-Output-Analyse baut auf der Untersuchung von Input-Output-Tabellen auf und stellt eine klassische Methode der empirischen Wirtschaftsforschung dar. Input-Output-Tabellen sind nach Wirtschaftsbereichen untergliedert und unterscheiden zwischen der Inputseite, d.h. den eingesetzten Vorprodukten bzw. Produktionsfaktoren, sowie der Outputseite, d.h. der Verwendung der produzierten Güter. Regionale Input-Output-Tabellen bilden einen Teil der gesamtwirtschaftlichen, nationalen Input-Output-Tabelle ab und können grundsätzlich als geeignetes Instrument innerhalb der Clusteranalyse betrachtet werden. Durch die Darstellung von Güterströmen können sie die materiellen Verflechtungsbeziehungen zwischen den in der Tabelle abgegrenzten Wirtschaftsbereichen nachzeichnen. Eine regionale Input-Output-Analyse stellt somit eine methodische Herangehensweise dar, um die vertikale Clusterdimension entlang der Wertschöpfungskette adäquat aufzeigen zu können. Leider muss die Analyse regionaler Input-Output-Tabellen als Instrument der Clusteranalyse stark relativiert werden, denn nur in den wenigsten Fällen stehen entsprechende Tabellen zur Verfügung. Standardmäßig sind sie lediglich auf stark aggregierter, nationaler Ebene verfügbar. Durch eigene Datenerhebungen und die Anwendung derivativer Verfahren bestünde theoretisch zwar die Möglichkeit, nationale Tabellen auf die regionale Ebene herunterzubrechen, allerdings sind damit sowohl inhaltliche Probleme als auch enorme Kosten verbunden.⁶⁵ Aus diesem Grund beruhen regionalisierte Input-Output-Tabellen häufig auf Schätzungen, bei denen die regionalen Besonderheiten, die gerade hinsichtlich der Clusterthematik von besonderem Interesse sind, vielmals keine ausreichende Berücksichtigung finden.⁶⁶ Die Tatsache, dass in regionalisierten Input-Output-Tabellen Wirtschaftszweige, die nicht im lokalen Handel verflochten sind, keine Berücksichtigung finden, wird ebenfalls als Kritikpunkt gesehen.⁶⁷ Diese Rahmenbedingungen lassen die Verwendung von Input-Output-Daten als Methode der Clusteranalyse meist nicht zu. Nichtsdestotrotz scheint eine Analyse von Input-Output-Tabellen kleinerer Volkswirtschaften, z.B. den Niederlanden, auch im Hinblick auf die Identifizierung von Clustern gerechtfertigt, auch wenn sich so lediglich Konzentrationen einer hohen sektoralen Aggregationsstufe, wie Energie, Landwirtschaft oder Gesundheit, identifizieren lassen.⁶⁸

Feser/Bergmann⁶⁹ stellen eine Herangehensweise vor, bei der sie am Beispiel der USA Input-Output-Tabellen auf nationaler Ebene als eine Art „Suchraster“ für die regionale Ebene verwen-

⁶³ Bathelt, H., Glückler, J. (2003), S. 88.

⁶⁴ Bathelt, H., Glückler, J. (2003), S. 89 und Kiese. M., (2008).

⁶⁵ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S48ff.

⁶⁶ Kiese. M., (2008).

⁶⁷ Feser, E.J., Bergmann, E.M. (2000).

⁶⁸ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 50.

⁶⁹ Feser, E.J., Bergmann, E.M. (2000).

den. Ausgehend von einer Input-Output-Tabelle für das verarbeitende Gewerbe der USA haben sie insgesamt 362 Drei- und Viersteller zu 28 Hauptgruppen („Clustern“) zusammengefasst. Die Interpretation dieser Cluster erfolgt dahingehend, dass für die in jeder Gruppe zusammengefassten Gewerbezweige und Unternehmen die Wahrscheinlichkeit für Interaktionen über formelle, wie auch informelle Kanäle am höchsten ist. So setzt sich beispielsweise die Gruppe Fahrzeugbau aus insgesamt 58 Industriezweigen zusammen, die hinsichtlich Einkäufen und Verkäufen einen nachweisbaren Verflechtungszusammenhang aufweisen. Jede dieser Gruppen, die auf nationaler Ebene identifiziert wurden, kann für die subnationale Ebene – im US-Beispiel von Feser/Bergmann den Bundesstaaten – als eine Art „Schablone“ („*cluster template*“) herangezogen werden. Bei der Auswertung regionalstatistischer Daten kann mittels dieser „Schablonen“ festgestellt werden, inwieweit sich nationale Zusammenhänge bezüglich Umsatz- und Beschäftigungsanteile der einzelnen Cluster auf regionaler Ebene bestätigen. Diese Herangehensweise sieht sich allerdings dem Problem gegenüber, dass nationale Muster gewissermaßen auf die regionale Ebene übertragen werden.⁷⁰ Zudem heben Feser und Bergmann selbst hervor, dass es sich bei dieser Methode nur um einen ersten Analyseschritt handeln kann, dem tiefergehende Analyseverfahren folgen sollten.

2.2. Qualitative Methoden

2.2.1. Funktionale Analyse von Wertschöpfungsketten

Eine weitere qualitative Methode der empirischen Clusteranalyse stellt die Funktionsanalyse von Wertschöpfungsketten dar. Sie ist darauf ausgerichtet, die vertikale Clusterdimension zu untersuchen. Eine Wertschöpfungskette stellt den Produktions-, Dienstleistungs- und Distributionszusammenhang zwischen Unternehmen dar und beschreibt somit die Abfolge wertschöpfender Tätigkeiten bzw. einzelner wertschöpfender Stufen. Im Einzelnen umfasst die Wertschöpfungskette drei große Glieder, deren einzelne Funktionen/Elemente über eine Vielzahl von Unternehmen verteilt sein können. Dies sind im Einzelnen die Bereiche:⁷¹

- Produktionsvorbereitung und Produkt-Entwicklung; wozu auch Forschung und Entwicklung, Konstruktion, Design etc. gehören,
- Produktion und Leistungserstellung; darunter fällt ebenso die Herstellung von Vorprodukten, die Beschaffung erforderlicher Zwischenprodukte sowie die Produktion im engeren Sinne, d.h. die Herstellung eines Produktes bzw. die Erbringung einer Dienstleistung,
- Vermarktung und Distribution; hierunter lassen sich unter anderem Werbung, Marketing und Vertrieb subsumieren.

Die Rekonstruktion von Wertschöpfungsketten verfolgt nicht das Ziel, die einzelnen Bearbeitungsstufen eines Produktes aufzulisten. Vielmehr sollen entsprechende Verflechtungszusammenhänge im materiellen, technologischen, wirtschaftlichen und kommunikativen Sinne dargestellt werden. Die einzelnen Glieder einer Wertschöpfungskette zeichnen sich zunehmend durch Überschneidungen und Überlagerungen von Kommunikations- und Abstimmungsprozessen aus.⁷² In einem ersten Schritt können mit dem Instrument der Wertschöpfungskette im regionalen Kontext „Clusterkerne“ identifiziert werden. Dazu werden neben den Bearbeitungsstufen von Produkten/Produktgruppen – um die sich die Akteure eines Clusters gruppieren – des Weiteren die stofflich-technologischen sowie wirtschaftlichen Zusammenhänge zwischen den einzel-

⁷⁰ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 50.

⁷¹ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 51.

⁷² Bathelt, H., Glückler, J. (2003), S. 30.

nen Bearbeitungsstufen verdeutlicht. Entsprechend identifizierte „Clusterkerne“ liegen in der Regel in den Bereichen der finalen Produktionsstufen bzw. bei bedeutenden Zulieferern oder Vertriebsunternehmen. Diesen Kernen kann im Anschluss ein entsprechendes Umfeld nach- bzw. vorgelagerter Kettenglieder zugeordnet werden. Die Rekonstruktion des regionalen Wertschöpfungszusammenhangs gibt ebenfalls Aufschluss über innovative Teilbereiche. Zur Identifikation strategischer Schlüsselakteure und der hierarchischen Struktur kann eine Analyse der Kernkompetenzen stattfinden.⁷³ Diese kann zudem erklären, über welche Kernkompetenzen und daraus abgeleitete regionale Wettbewerbsvorteile das überbetriebliche Beziehungsgeflecht des Clusters verfügt und welche Alleinstellungsmerkmale sich daraus ergeben. In diesem Zusammenhang kann auch der von Titze, Brachert und Kubis thematisierte Ansatz der Matrix regionaler Wissensflüsse gesehen werden.⁷⁴ Durch diese Matrizen kann dargestellt werden, in welchem Umfang innovatives Wissen innerhalb eines Clusters entlang dominanter Wertschöpfungsketten fließt, und welche Akteure außerhalb des Clusters zur Wissensgenerierung beitragen. Als Bezugsgrundlage zur Erstellung solcher Matrizen eignen sich beispielsweise Daten zu beteiligten Partnern in öffentlich geförderten Verbundprojekten. Um auf clusterrelevanter, regionaler Ebene Wissensströme ermitteln zu können, müssen die Daten zu jedem einzelnen Verbundprojekt hinsichtlich involvierter Partner aufbereitet werden.

Des Weiteren lassen sich anhand der amtlichen Statistik, Branchenverzeichnissen und Befragungen Wertschöpfungsketten, auch im regionalen Kontext, empirisch darstellen. Gerade bei der Rekonstruktion regionaler Wertschöpfungsketten anhand regionalstatistischer Daten zeigen sich auch die Schwächen dieses Instrumentes. Je nach Stufe des Wertschöpfungszusammenhangs, die es zu untersuchen gilt, kann es sein, dass sie in der Wirtschaftszweigklassifikation mit einer anderen Funktion aggregiert dargestellt und nicht als alleineige statistische Kategorie identifizierbar ist. Ebenso kann es vorkommen, dass die entsprechende Funktion von der zuständigen statistischen Stelle nicht erhoben wird bzw. entsprechende Angaben z.B. aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht zugänglich sind.⁷⁵ Funktionale Lücken bzw. besondere Stärken der regionalen Wertschöpfungskette können identifiziert werden, indem die tatsächlich vorhandene und empirisch nachgewiesene Wertschöpfungskette der theoretisch idealtypischen Wertschöpfungskette gegenübergestellt wird. Die funktionale Analyse von Wertschöpfungsketten kann eine fundierte Basis für anschließende Analysen, beispielsweise eine Netzwerkanalyse, darstellen.

2.2.2. Netzwerkanalyse

Die Netzwerkanalyse zählt innerhalb des methodischen Sets zu den neueren und aufwändigeren Ansätzen. An dieser Stelle muss allerdings erwähnt werden, dass eine eindeutige Zuordnung der Netzwerkanalyse in die Kategorien der quantitativen respektive qualitativen Methoden nicht möglich ist. Bei einer Analyse von Transaktionsnetzen, die die formalen, quantifizierbaren Materialflüsse zwischen Unternehmen darstellen, handelt es sich um eine quantitative Herangehensweise. Eine wenig standardisierte Befragung relevanter Netzwerkakteure bietet jedoch die Möglichkeit, individuelle Wahrnehmungen und Bewertungen der einzelnen Akteure aufzunehmen.⁷⁶ Diese subjektiven Eindrücke spiegeln die qualitativen Merkmale der Netzwerkanalyse wider, die

⁷³ Nach Prahalad/Hamel ist eine Kernkompetenz die Fähigkeit, mit der sich Unternehmen entscheidende Wettbewerbsvorteile erarbeiten. Eine Kernkompetenz eröffnet ein Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten, leistet einen wesentlichen Beitrag zum Wettbewerbsvorteil der Produkte eines Unternehmens und ist aufgrund seiner Exklusivität nur schwer zu imitieren. (Prahalad, C.K., Hamel, G. (1990)).

⁷⁴ Titze, M., Brachert, M., Kubis, A. (2009).

⁷⁵ Kräkte, S., Scheuplein, C. (2001), S. 55.

⁷⁶ Hollstein, B. (2006), 13.

sich gerade in der Analyse von Kommunikationsbeziehungen zeigen können.

Konzepte zur Analyse von Netzwerken gelten als klassische Forschungslinie der Soziologie. Die Ursprünge entstammen aber ebenso der Psychologie sowie der Migrationsforschung. Die Netzwerkanalyse stellt ein geeignetes Instrument zur Analyse der Beziehungen zwischen den Akteuren eines bereits identifizierten Clusters und somit zur Darstellung seiner horizontalen, vertikalen und diagonalen Dimensionen dar. Zur Anwendung der Netzwerkanalyse im Rahmen der Untersuchung von Clusterstrukturen sollten die definitorischen Unterschiede zwischen Clustern und Netzwerken angesprochen werden, denn Cluster sind nicht per se mit institutionalisierten Netzwerken gleichzusetzen. Netzwerke weisen im Gegensatz zu einem Cluster nicht zwingend eine räumliche oder regionale Dimension auf. Sie sind einseitig auf Verflechtungen und Kooperationen zwischen den Akteuren ausgerichtet und zeichnen sich häufig durch einen informell-impliziten Charakter aus. Trotz der definitorischen Unterschiede zwischen einem Netzwerk und einem Cluster ist ein erfolgreiches und funktionierendes Cluster in intraregionale Netzwerkbeziehungen eingebunden.⁷⁷ Die Netzwerkanalyse wird herangezogen, um in horizontaler und vertikaler Dimension die Qualität des internen Wirkungsgefüges des Clusters anhand von Transaktionsnetzen abzubilden, d.h. anhand von realen wirtschaftlich-materiellen Austausch- und Geschäftsbeziehungen sowie Kommunikationsnetzen, d.h. Kommunikationsbeziehungen zwischen Unternehmen einerseits und ihrem institutionellem Umfeld andererseits. Eine Unternehmensbefragung zur Bedeutung einzelner Lieferanten, Kunden respektive der Kontaktpartner der Unternehmen sowie eine anschließende Bewertung der Intensität dieser Kontakte bildet die methodische Grundlage der Netzwerkanalyse.⁷⁸ Neben der Abbildung der Interaktionsbeziehungen, die innerhalb eines Clusters bestehen, kann das Beziehungsgeflecht auch auf überregionaler bis hin zur internationalen Ebene betrachtet und somit auch die externe Clusterdimension berücksichtigt werden. Mit dem Instrument der Netzwerkanalyse lässt sich weiterhin der Entwicklungsstand eines Clusters innerhalb des „cluster life cycle“ bestimmen. Dies bildet eine wichtige Grundlage, um wirtschaftspolitische Fördermaßnahmen entsprechend auszuwählen bzw. effektiver einzusetzen. Für das Clustermanagement bildet die Netzwerkanalyse zudem ein praktikables Instrument zur Überprüfung der Wirksamkeit durchgeführter Maßnahmen, da sie sich in besonderer Weise als Monitoring- und Controllinginstrument der internen Clusterbeziehungen eignet. So lassen sich den Akteuren innerhalb eines Clusters auf der Grundlage verschiedener Zentralitätsziffern bestimmte Positionen und Funktionen, die sie im Gesamtnetz des Clusters einnehmen, zuordnen. Ausgehend von den Befragungsergebnissen bedient sich die Netzwerkanalyse mathematisch abgeleiteter Kennzahlen, um die Strukturen des Gesamtnetzwerkes bzw. die Position einzelner Akteure mit entsprechenden Kennzahlen darzustellen. Die interne Struktur des Netzwerkes kann durch die Kennziffern *Zentralität*, *Dichte* und *Kohäsion* näher beschrieben werden. Mit Hilfe der *Zentralität* können Aussagen über die Bedeutung und Schnittstellenfunktion einzelner Akteure innerhalb des Netzwerkes getroffen werden. Ferner lässt sich die Zentralität in drei unterschiedliche Einzelindikatoren differenzieren. Ein einzelner Akteur besitzt eine hohe *Degree-Zentralität*, wenn die absolute Anzahl seiner ungerichteten Verbindungen zu anderen Akteuren sehr hoch ist. Die Degree-Zentralität lässt sich in *Outdegree*, der Anzahl der von einem Akteur ausgehenden Verbindungen, und *Indegree*, der Anzahl der eingehenden Verbindungen, untergliedern. Mitglieder, die im kommunikativen Sinne eine geringe Distanz zu allen anderen Netzwerkmitgliedern aufweisen, werden unter dem Gesichtspunkt der *Closeness-Zentralität* als besonders bedeutend angesehen, denn sie können von allen Akteuren innerhalb

⁷⁷ Kiese, M. (2008).

⁷⁸ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001), S. 61.

des Netzes sehr schnell erreicht werden. Die letzte Zentralitätsform ist die sog. *Betweenness-Zentralität*. Dabei ist derjenige Akteur besonders zentral, über den die meisten geodätischen Pfade verlaufen.⁷⁹ Diese Akteure fungieren häufig als Vermittler. Ein Akteur der ansonsten unverbundene Teilnetze miteinander verbindet wird als *Cutpoint* bezeichnet.⁸⁰ *Dichte* und *Kohäsion* beschreiben nicht die Position oder Funktion einzelner Akteure innerhalb des Netzwerkes, sondern dienen als Kennziffern zur Charakterisierung des Gesamtnetzes. Die Dichte gibt Auskunft über die realisierten Verbindungen im Verhältnis zu den maximal möglichen Verbindungen des Netzwerkes. Eine hohe interne Vernetzungsdichte lässt positive Erwartungen hinsichtlich der Stabilität des Clusters, der Umsetzung neuer Forschungsideen und der Realisierung von Spillover-Effekten zu. Der Zusammenhalt innerhalb eines Netzwerkes wird als Kohäsion beschrieben. Ist der Wert der Kohäsion hoch, bestehen innerhalb des Akteursgeflechtes nahezu keine Lücken, fast alle Akteure sind direkt oder indirekt miteinander verbunden. Die Ergebnisse von Netzwerkanalysen lassen sich sehr anschaulich in Graphiken visualisieren und ermöglichen häufig bereits allein durch diese Darstellung einen Zugang zur Interpretation der Ergebnisse.

2.2.3. Wettbewerbsverfahren

Ein weiteres Instrument zur Identifikation von Clustern sind Wettbewerbsverfahren. Diese sind zum einen auf die Identifikation und zum anderen auf die daran anknüpfende strategische Weiterentwicklung und Förderung besonders erfolgsversprechender und zukunftsweisender Technologiethemata ausgerichtet. Wettbewerbliche Verfahren tragen zur Mobilisierung der regionalen Akteure bei und verfolgen zudem das Ziel der Bündelung finanzieller Ressourcen im Rahmen der Innovationsförderung. Entsprechende Clusterwettbewerbe werden in Deutschland sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene durchgeführt. Das bekannteste und finanziell umfangreichste Beispiel ist der Spitzencluster-Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung. Der Wettbewerb startete 2007 und wird insgesamt drei Wettbewerbsrunden mit jeweils maximal fünf prämierten Spitzenclustern umfassen. Die zweite Wettbewerbsrunde wurde im Januar 2010 abgeschlossen. Die prämierten Spitzencluster jeder Wettbewerbsrunde werden über einen Zeitraum von maximal fünf Jahren insgesamt mit bis zu 200 Mio. Euro unterstützt. Neben der staatlichen Förderung ist eine mindestens ebenso hohe Beteiligung des privatwirtschaftlichen Bereichs erforderlich. Beispielsweise Clusterwettbewerbe auf Landesebene sind der Wettbewerb „RegioCluster.NRW“ unter Federführung des nordrheinwestfälischen Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie (2007) oder aber der der „Wettbewerb zur Stärkung regionaler Cluster“ des Landes Baden-Württemberg (2008). Diese Wettbewerbe sind in erster Linie sicherlich als förderpolitische Maßnahmen zu verstehen. Nichtsdestotrotz ergeben sich als Sekundäreffekt Hinweise und Informationen zum Entwicklungsstand und zur Existenz regionaler Cluster. Darauf aufbauend können Potenziale der regionalen Clusterentwicklung abgeleitet werden. Des Weiteren beruht die Auswahl der Preisträger in der Regel auf der Evaluierung eingereicherter Skizzen und Strategiebeschreibungen die von den jeweiligen Bewerberclustern erstellt werden. In diesen Papieren sind die Bewerber aufgefordert, teils detaillierte Angaben zu unterschiedlichsten Themenbereichen, beispielsweise dem jeweiligen Kompetenz- und Branchenprofil oder zur Leistungsfähigkeit des Clusters zu machen. Dies ermöglicht der bewertenden Stelle ebenso Einblicke in die interne

⁷⁹ Eine Verbindung zwischen zwei Akteuren, bei der jeder dazwischenliegende Akteur nur einmal passiert wird, nennt man einen Pfad. Der geodätische Pfad ist der kürzeste Pfad zwischen zwei Akteuren.

⁸⁰ Jansen, D. (2006), 127ff. und Scheideler, J.-A. (2009).

Struktur der Cluster sowie Einschätzungen über den Entwicklungsstand der Cluster innerhalb des Lebenszyklus.

Tabelle 6: Überblick über unterschiedliche methodische Ansätze der Clusteranalyse

Quantitative Methoden der Clusteranalyse		
Methode	Theoretische Begründung	Anwendungsbeispiele
Konzentrationsmaße		
Standortkoeffizient	Hoover, E.M. (1936)	Schätzl, L. (2000) Stough, R.R. et.al (2000) Porter M.E. (2003) Schönert, M. (2004) Ketels, C. und Sölvell, Ö. (2006) Raschke, F.W. (2009) Farhauer, O. und Kröll, A. (2009) Delgado, M., Porter, M.E., und Stern, S. (2010) European Cluster Observatory
Koeffizient der Lokalisierung	Florence, P.S. (1948)	European Cluster Observatory Schätzl, L. (2000)
Koeffizient der Spezialisierung	Isard, W. (1960)	Schätzl, L. (2000)
Indizes		
Clusterindex (nach Sternberg/Litzenberger)	Sternberg, R. und Litzenberger, T. (2004)	Sternberg, R. und Litzenberger, T. (2004) Sternberg, R. und Litzenberger, T. (2006) Titze, M., Brachert, M. und Kubis, A. (2009)
Balassa-Index/ Revealed Comparative Advantage	Balassa (1965)	Utkulu, U., Seymen, D. (2004) Ketels, C., Sölvell, Ö. (2006)
Gini-Koeffizient	Gini, C. (1912)	Krugman, P.R. (1991) Krätke, S. und Scheuplein, C. (2001) Ketels, C., Sölvell, Ö. (2006) Sternberg, R. und Litzenberger, T. (2006)
K-Funktionen	Eckey, H.-F., Kosfeld, R. und Werner, A. (2009)	Eckey, H.-F., Kosfeld, R. und Werner, A. (2009)
Innovationsindikatoren		
Pro-Kopf-Ausgaben in FuE		Jaffe, A.B. (1986)
Beschäftigtenanteil in FuE		DeBresson, C., Hu, X. (1999)
(regionale) Patentanmeldungen		Hauknes, J. (1999)
(Patent-)Zitationen		EIS – European Innovation Scoreboard (2009)
Bibliometrische Analysen		
Shift-Share-Analyse	Zelinsky, W. (1958) Fuchs, V.R. (1959) Dunn, E.S. (1960)	Tassinopoulos, A. (2002) Klein, J. (2003)
Input-Output-Tabellen	Leontief, W. (1936)	Hauknes, J. (1999) Feser, E.J., Bergmann, E.M. (2000) Stough, R.R. et.al (2000)
Netzwerkanalyse	Simmel, G. (1908)	Jansen, D. (1995 und 2000) Krätke, S. und Scheuplein, C. (2001) Scheideler, J.-A. (2009)
Fallstudie	-	-
Qualitative Methoden der Clusteranalyse		
Netzwerkanalyse	Simmel, G. (1908)	Jansen, D. (1995 und 2000) Krätke, S. und Scheuplein, C. (2001) Scheideler, J.-A. (2009)
Funktionsanalyse von Wertschöpfungsketten	-	Krätke, S. und Scheuplein, C. (2001)
Wettbewerbsverfahren	-	Spitzencluster-Wettbewerb (BMBF), Regionaler Clusterwettbewerb Baden-Württemberg, Clusterwettbewerb des Landes Hessen,
Experteninterviews	-	-
Schriftliche Befragung	-	-
Fallstudie	-	-

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

3. Leitfäden

Krätke/Scheuplein⁸¹ sowie Sautter⁸² kombinieren die unterschiedlichen Methoden, die zur empirischen Clusteranalyse zur Verfügung stehen und komprimieren sie jeweils zu einer Art „Leitfaden“. Unter Anwendungsgeschichtspunkten erscheinen diese, je nach Untersuchungsziel und Fragestellung, geeignet und praktikabel. Krätke/Scheuplein wenden ihr Untersuchungsdesign auf eine Analyse der Filmwirtschaft im Metropolenraum Berlin und Potsdam sowie zur Untersuchung der Holzwirtschaft im Land Brandenburg an.

Zur Identifizierung und Analyse von (Produktions-)Clustern schlagen sie ein Untersuchungsprogramm vor, das sich in drei unterschiedliche Schritte gliedert, dabei sowohl Top-Down- und Bottom-up-Ansätze sowie unterschiedliche quantitative und qualitative Methoden miteinander kombiniert:

- Im ersten Schritt werden auf der Basis einer regionalstatistischen Datenauswertung und der gezielten Befragung regionaler Entscheidungsträger sowie daran anknüpfender Maßnahmen zur Rekonstruktion von Wertschöpfungsketten Clustervermutungen angestellt.
- Im zweiten Schritt, der Befragung von Clusterakteuren, werden zunächst einzelne Unternehmen identifiziert und in eine Befragung einbezogen. Neben den Unternehmen bieten sich des Weiteren auch Fort- und Weiterbildungseinrichtungen, Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, intermediäre Einrichtungen (z.B. Kammern), Finanzierungseinrichtungen etc. als potenzielle Zielgruppen einer Befragung an.
- Den dritten Schritt des Untersuchungsdesigns bildet die Qualitätsanalyse, bei der die identifizierte Wertschöpfungskette eines Clusters einer Funktionsanalyse unterzogen wird. Die Wertschöpfungskette wird dahingehend untersucht, inwieweit sie die einzelnen Funktionen/Elemente abdeckt. Dieser Analyseschritt lässt Rückschlüsse auf eventuelle Lücken in der (regionalen) Wertschöpfungskette zu. Im weiteren werden die funktionalen und sozialen Beziehungen (d.h. Transaktions- und Kommunikationsbeziehungen), die innerhalb der Akteurskonstellation eines Clusters bestehen, durch eine Netzwerkanalyse näher untersucht. Am Ende des Untersuchungsprogramms stehen strukturpolitische Handlungsempfehlungen, die an relevante Akteure der Clusterentwicklung (Politik, Wirtschaftsförderung, Clustermanagement etc.) kommuniziert werden.⁸³

Sautter (2004) nimmt eine Gliederung der Clusteranalyse in drei unterschiedliche Ebenen vor und ordnet das zur Verfügung stehende, methodische Instrumentarium diesen Ebenen zu. Die Analyse der übergeordneten Makroebene zielt darauf ab, Cluster mittels räumlich/sektoraler Konzentration, sektoralen Verflechtungen und anhand einer gewissen Dynamik der Regionalwirtschaft zu identifizieren. Die methodische Grundlage bildet die Berechnung von Konzentrationsmaßen, die Darstellung von Input-Output-Verflechtungen sowie eine regionale Shift-Share-Analyse. Die Betrachtung der Mesoebene dient dem Aufstellen von Clustervermutungen sowie der Veranschaulichung von wichtigen Elementen/Akteuren der regionalen Wertschöpfungskette z.B. durch die Befragung von Clusterexperten. Die funktionale Analyse einzelner Teile der regionalen Wertschöpfungskette sowie die Darstellung von Transaktions- und Kommunikationsbeziehungen ist der Mikroebene der Analyse zuzuordnen. Die Untersuchung der Mikroebene erfolgt

⁸¹ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001).

⁸² Sautter, B., (2004).

⁸³ Krätke, S., Scheuplein, C. (2001).

und durch die Befragung einzelner Clusterakteure und darauf aufbauender Funktions- und Netzwerkanalysen.⁸⁴

4. Fazit

Die vorangegangenen Ausführungen zum konzeptionell-theoretischen Verständnis von Clustern haben gezeigt, dass der populäre und häufig verwendete Begriff des Clusters auf wirtschaftspolitischer Ebene intensiv diskutiert wird und trotzdem breite Interpretationsmöglichkeiten aufweist. Dies kann vor allem der Tatsache zugeschrieben werden, dass eine einheitliche, allgemein anerkannte Cluster-Definition bis dato nicht existiert, sondern vielmehr konzeptionelle Unschärfe und definitorische Varianten vorherrschen. Nicht selten stehen, je nach Blickwinkel, hinter dem Begriff des Clusters sehr differenzierte Vorstellungen. So wird beispielsweise der räumlichen Nähe oder dem Netzwerkgedanken mit intensiven Austausch- und Kooperationsbeziehungen zwischen den einzelnen Akteuren eines Clusters mal mehr, mal weniger Bedeutung beigemessen. Die Diskussion methodischer Ansätze zur Identifizierung und Analyse von Clustern hat ebenfalls eine gewisse Unschärfe offenbart. Auch konnte sich bisher kein einheitliches theoriegeleitetes Vorgehen zur Clusteranalyse durchsetzen. Je nach Untersuchungsziel und verfügbaren Ressourcen wird das Untersuchungsdesign aus dem verschiedenen Ansätzen zusammengestellt. Die bedeutendsten Ansätze sind die der Konzentrationsmaße, die als klassische Herangehensweise zur Identifizierung von Clustern angesehen werden können (hier zeigt sich die angesprochene Unschärfe dadurch, dass keine einheitlichen Schwellenwerte bestehen). Funktionsanalyse regionaler Wertschöpfungsketten und die Netzwerkanalyse, die sich auf die Untersuchung des Beziehungsgeflechtes zwischen den einzelnen Akteuren konzentrieren, gewinnen in empirischen Studien zunehmend an Bedeutung.

⁸⁴ Sautter, B., (2004).

Literatur

Balassa, B. (1965): Trade Liberalisation and 'Revealed' Comparative Advantage: In: The Manchester School, Band. 33, S. 99-123.

Banque Central du Luxembourg (Hrsg.) (2005): Bulletin 2005/2. Luxemburg: Banque Central du Luxembourg.

Bathelt, H., Glückler J. (2003): Wirtschaftsgeographie: Ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive. 2. Aufl., Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

Batra, A., Khan, Z. (2005): Revealed Comparative Advantage: An Analysis for India and China. Working Paper No. 168, Indian Council for Research on International Economic Relations.

British Columbia Ministry of Economic Development, 16-97 Economic Alliance (Hrsg.) (2008): Industry Cluster Identification and Prioritization Project. Columbia: 16-97 Economic Alliance. [am 19.05.2010 abrufbar unter:

<http://www.1697economicalliance.ca/downloads/Executive%20Summary%2010Jan2008-finalacknowldge.pdf>]

Central Statistical Office Poland (ed.) (2009): Statistical Yearbook of the Regions – Poland. Warsaw.

Delgado, M., Porter, M.E., Stern, S. (2010): Clusters and Entrepreneurship. In: Journal of Economic Geography, Vol. 10, No. 5, S. 495-5718.

Dunn, E. (1960): A statistical and analytical technique for regional analyses. In: Papers of the Regional Science Association, Vol. 6, S. 97 – 112.

Eckey, H.F., Kosfeld, R., Werner, A. (2009): K-Funktionen als Instrument zur Analyse räumlicher (De-)Konzentrationsprozesse. MAGKS Joint Discussion Paper Series in Economics No. 10/2009, Universität Marburg.

Enright, M. (1996): Regional clusters and economic development: a research agenda. In: Staber, U.H., Schaefer, N.V., Sharma, B. (Hrsg.): Business Networks: Prospect for Regional Development. Berlin: Walter de Gruyter, S. 190-213.

European Central Bank (Hrsg.) (2004): Sectoral Specialisation in the EU a macroeconomic perspective. Occasional Paper Series No. 19.

European Commission (2009): European Innovation Scoreboard (EIS) 2009. Comparative analysis of innovation performance. Pro Inno Europe Paper No. 5.

Farhauer, O., Kröll, A. (2009): Verfahren zur Messung räumlicher Konzentration und regionaler Spezialisierung in der Regionalökonomik. Passauer Diskussionspapiere Nr. 58, Universität Passau.

Feser, E. J., Bergman, E. M. (2000): National Industry Cluster Templates: A Framework for Applied Regional Cluster Analysis. In: Regional Studies Vol. 34, No. 1, S. 1-19.

Florence P.S. (1948): Investment, Location, and Size of Plant. Cambridge: Cambridge University Press.

- Fuchs, V.R. (1959): Changes in the location of US manufacturing since 1929. In: *Journal of Regional Science* Vol. 1, No. 2, S. 1-18.
- Gini, C. (1912). Variabilità e mutabilità. Reprinted in *Memorie di metodologica statistica* (Ed. Pizetti E, Salvemini, T). Rome: Libreria Eredi Virgilio Veschi (1955).
- Graffenberger, M., Ulrich, J., Rauch M. (2011): *Der Clusterbegriff in Theorie und Politik*.
- Haas, A., Südekum, J. (2005): *Regionalanalyse: Spezialisierung und Branchenkonzentration in Deutschland*. IAB Kurzbericht Nr.1/2005, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit.
- Hatzichronoglou, T. (1997): *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 1997/2.
- Hauknes J. (1999): *Norwegian Input-Output Clusters and Innovation Patterns*. In: Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (Hrsg.): *Boosting Innovations. The Cluster Approach*. Paris: OECD.
- Heckscher, E.F. (1919): *The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income*. In: *Ekonomisk Tidskrift*, Vol. XXI.
- Hoover, E.M. (1936): *The Measurement of Industrial Localization*. In: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 18, No. 4, S. 162-171.
- Hornych, C. (2008): *Innovationskraft ostdeutscher Clusterstrukturen*. In: *Statistik Regional Electronic Papers*, No. 1, 2008.
- Isaksen, A. (1996): *Towards increased regional specialization? The quantitative importance of new industrial spaces in Norway, 1970-1990*. In: *Norwegian Journal of Geography* Vol. 50, No. 2, S. 113-123.
- Isard, W. (1960): *Methods of Regional Analysis: Introduction to Regional Science*. Cambridge: The MIT Press.
- Jaffe, A.B. (1986): *Technological Opportunity and Spillovers of R & D. Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value*. In: *The American Economic Review*, Vol. 76, No. 5, S. 984-1001.
- Jansen, D. (2006): *Einführung in die Netzwerkanalyse*. 3. Aufl., Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kaitila, V. (1999): *Trade and Revealed Comparative Advantage: Hungary, the Czech Republic, and the European Union*. BOFIT Discussion Papers No. 8, Bank of Finland Institute for Economics in Transition.
- Ketels, C., Sölvell, Ö. (2006): *Innovation Clusters in the 10 new Member States of the European Union*. Europe INNOVA Paper No. 1, European Commission.
- Kiese, M. (2008): *Stand und Perspektiven der regionalen Clusterforschung*. In: Kiese, M., Schätzl, L. (Hrsg.) (2008): *Cluster und Regionalentwicklung. Theorie, Beratung und praktische Umsetzung*. Dortmund: Verlag Dorothea Rohn. S. 9-50.

Kiese, M. (2009): Die Clusterpolitik deutscher Länder und Regionen als Herausforderung für die Evaluation. In: Wessels, J. (Hrsg.): Cluster- und Netzwerkevaluation. Aktuelle Beispiele aus der Praxis. Berlin: AK Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik der DeGEval, S. 27-38.

Koschatzky, K., Lo, V. (2007): Methodological framework for cluster analyses. Working Papers Firms and Region No. R1/2007, Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung.

Krätke S., Scheuplein, C. (2001): Produktionscluster in Ostdeutschland – Methoden der Identifizierung und Analyse. Hamburg: VSA-Verlag.

Krugman, P.R. (1991): Geography and Trade. Cambridge: The MIT Press.

Leontief, W. (1936): Quantitative Input and Output Relations in the Economic Systems of the United States. In: The Review of Economics and Statistics, Vol. 18, No. 3, S. 105-125.

Malmberg, A., Maskell, P. (2002): The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. In: Environment and Planning A/2002 Vol. 34, No. 3, S. 429-449.

Martin, R., Sunley, P. (2003): Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea? In: Journal of Economic Geography Vol. 3, No. 1, S. 5-35.

Miller, P. et al. (2001): Business Clusters in the UK – a first Assessment. London: Department of Trade and Industry. [am 19.05.2010 abrufbar unter:
http://www.dps.tesoro.it/cd_cooperazione_bilaterale/docs/6.Toolbox/13.Supporting_documents/1.Cluster_methodologies_casoni/3.Learning_materials/1.Business_clusters_UK.pdf]

Montana, J.P., Nenide, B. (2008): The Evolution of Regional Industry Clusters and Their Implications for Sustainable Economic Development: Two Case Illustrations. In: Economic Development Quarterly Vol. 22, No. 4, S. 290-302.

Moritz, M. (2007): Grenzöffnung zu Tschechien: Entwicklung in Ostbayern besser als erwartet. IAB Kurzbericht Nr.20/2007, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit.

O'Donoghue, D., Gleave, B. (2004): A Note on Methods of Measuring Industrial Agglomeration. In: Regional Studies Vol. 38, No. 4, S. 419-427.

Ohlin, B. (1931): Die Beziehungen zwischen internationalem Handel und internationalen Bewegungen von Kapital und Arbeit. In: Zeitschrift für Nationalökonomie, Band 2.

Porter M.E. (1998): On Competition. Boston: Harvard Business School Press.

Porter M.E. (2003): The Economic Performance of Regions. In: Regional Studies, Vol. 37, No. 6, S. 549–578.

Porter, M.E. (1991): Nationale Wettbewerbsvorteile. Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt. München: Droemersch Verlagsgesellschaft.

Porter, M.E. (2001): Clusters of Innovation: Regional Foundations of U.S. Competitiveness. Council on Competitiveness.

Prahalad, C.K., Gary, H. (1990): The Core Competence of Corporation. In: Harvard Business Review, Vol. 68, No. 3, S. 77-90.

- Raschke, F.W. (2009): Regionale Wettbewerbsvorteile. Identifikation, Analyse und Management von Clustern am Beispiel der Logistik im Rhein-Main-Gebiet. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Ricardo, D. (1817): Principles of Political Economy and Taxation. London: John Murray.
- Rocha, H. O. (2004): Entrepreneurship and Development: The Role of Clusters. In: Small Business Economics Vol. 23, No. 5, S. 363-400.
- Rosenfeld, M.T.W., Franz, P., Heimpold, G. (2006): Wo liegen die Ökonomischen Entwicklungskerne Ostdeutschland? Ergebnisse einer Untersuchung zu den Branchenschwerpunkten, Unternehmensnetzwerken und innovativen Kompetenzfeldern in den ostdeutschen Regionen. In: Informationen zur Raumentwicklung Bd. 9, S. 495-504.
- Sautter, B. (2004): Regionale Cluster. Konzept, Analyse und Strategie zur Wirtschaftsförderung. In: Standort-Zeitschrift für angewandte Geographie Bd. 28, Nr. 2, S. 66-72.
- Schätzl, L. (2000): Wirtschaftsgeographie 2. Empirie. 3. Aufl., Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh.
- Scheideler, J.-A. (2009): Netzwerkanalyse des IT-Sicherheitsclusters im Rhein-Ruhrgebiet. Working Papers Humangeographie Heft 6, Institut für Geographie, Universität Münster.
- Schönert, M. (2004): Zur Lage der Medienwirtschaft in den deutschen Großstädten 2003. BAW Monatsbericht Nr. 5, BAW Institut für regionale Wirtschaftsforschung.
- Simmel, G. (1908): Soziologie. Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung. Leipzig: Duncker & Humblot.
- Sternberg, R., Litzenberger, T. (2004): Regional Clusters in Germany – their Geography and their Relevance for Entrepreneurial Activities. In: European Planning Studies Vol. 12, No. 6, S. 767-791.
- Sternberg, R., Litzenberger, T. (2006): Der Clusterindex – eine Methodik zur Identifizierung Regionaler Cluster am Beispiel Deutscher Industriebranchen. In: Geographische Zeitschrift Bd. 94, Nr. 4, S. 209-224.
- Stough, R.R., Haynes, K., Kulkarni, R., Auger, R., Xie, Q. (2000): New Methods in Support of Industrial Cluster Analysis. Working Paper for the Sixth Regional Science Association International World Congress.
- Swann, G.M.P., Prevezer, M. (1996): A comparison of the dynamics of industrial clustering in computing and biotechnology. In: Research Policy Vol. 25, No. 7, S. 1139-1157.
- Tassinopoulos A. (1996): Eine regionale Beschäftigungsprognose. Ergebnisse für Arbeitsmarktregionen auf dem Gebiet der alten Bundesländer. Sonderdruck aus: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB).
- Titze, M., Brachert, M., Kubis, A. (2009): Die horizontale und vertikale Dimension industrieller Cluster - methodische Aspekte am Beispiel Dresdens. In: Wirtschaft im Wandel Bd. 15, Nr. 7, S. 272-281.

Utkulu, U., Seymen, D. (2004): Revealed Comparative Advantage and Competitiveness: Evidence for Turkey vis-à-vis the EU/15. Paper presented at the European Trade Study Group 6th Annual Conference (Nottingham).

Vollrath, T.L. (1991): A Theoretical Evaluation of Alternative Trade Intensity Measures of Revealed Comparative Advantage. In: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 130, S. 265-79.

Weinmann, T. (2008): Regionale Spezialisierung in Baden-Württemberg und Bayern 1999 bis 2006. Statistisches Monatsheft Baden Württemberg 3/2008, S. 22-26. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.

Wise, E., Langkilde, L., Bertelsen M.D. (2009): The use of data and analysis as a tool for cluster policy. An overview of international good practices and perspectives prepared for the European Commission. Brüssel: European Commission. [am 19.05.2010 abrufbar unter: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=1301418&fileId=1301424>]

Wolf, K. (2002): Analyse regionaler Beschäftigungsentwicklung mit einem ökonometrischen Analogon zu Shift-Share-Techniken. In: Kleinhenz, G. (Hrsg.): IAB-Kompodium Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Bd. 250. Nürnberg: Institut für Berufs- und Arbeitsmarktforschung (IAB), S. 325-333.

Wolfe, D.A., Gertler, M.S. (2004): Clusters from the Inside and Out: Local Dynamics and Global Linkages. In: Urban Studies Vol. 41, No. 5, S. 1071-1093.

Zelinsky, W. (1958): A Method for Measuring Change in the Distribution of Manufacturing Activity: The United States, 1939-1947. In: Economic Geography, Vol. 34, No. 2 S. 95-126.