

Die räumliche Konzentration von Industrie und Dienstleistungen in Deutschland

Neue empirische Evidenz mit dem Ellison-Glaeser-Index

Björn Alecke · Gerhard Untiedt

Accepted: 10 December 2007 / Published online: 23 January 2008
© Springer-Verlag 2008

Zusammenfassung In diesem Beitrag wird die räumliche Konzentration der Wirtschaftszweige in Deutschland im Jahr 1998 untersucht. Unsere Untersuchung schließt im Unterschied zu allen bisherigen Analysen neben den Wirtschaftszweigen des Produzierenden Gewerbes sowohl Branchen des landwirtschaftlichen Bereichs als auch Dienstleistungssektoren ein. Zur Messung der Konzentration kommen die von Ellison und Glaeser (1997) entwickelten Konzentrationsmaße zur Anwendung. Die Ergebnisse zeigen, dass nahezu sämtliche Wirtschaftszweige in Deutschland eine signifikant höhere geografische Konzentration aufweisen als man es bei einer rein zufälligen Standortwahl erwarten würde. Insgesamt ist das Ausmaß der regionalen Konzentration aber gering. Unabhängig von den verschiedenen regionalen und sektoralen Aggregationsebenen bleibt das Konzentrationsmuster stabil: Die an natürliche Standortvorteile gebundenen Wirtschaftszweige sind am stärksten räumlich konzentriert, während handels- und versorgungsorientierte Dienstleistungen eine hohe räumliche Dispersion besitzen. Nicht technologie- und F&E-intensive sondern die eher traditionellen Industriezweige weisen den höchsten Grad an räumlicher Konzentration im Verarbeitenden Gewerbe auf. Zur Erklärung unterschiedlicher Ausmaße an Konzentration wird auf einen qualitativen Dummy-Variablenansatz zurückgegriffen. Die Klassifizierung der Wirtschaftszweige aus dem Industrie- und Dienstleistungsbereich orientiert sich dabei an ihrem Einsatz von Technologie und Wissen sowie von Humankapital in der Produktion bzw. bei der Erbringung der Dienstleistung. Auch

B. Alecke (✉)

GEFRA – Gesellschaft für Finanz- und Regionalanalysen, Ludgeristr. 56, 48143 Münster,
Deutschland
e-mail: alecke@gefra-muenster.de

G. Untiedt

GEFRA und TU Clausthal, GEFRA – Gesellschaft für Finanz- und Regionalanalysen,
Ludgeristr. 56, 48143 Münster, Deutschland
e-mail: untiedt@gefra-muenster.de

hier zeigt sich, dass die an natürliche oder infrastrukturelle Standortgegebenheiten gebundenen Wirtschaftszweige die höchsten räumlichen Konzentrationen aufweisen. Die tendenziell von einem hohen Arbeitseinsatz mit geringen Qualifikationserfordernissen geprägten Industriezweige weisen signifikant höhere Konzentrationsraten auf als sachkapital- und technologieintensive Industriezweige.

Schlüsselwörter Räumliche Konzentration · Industrie und Dienstleistungen · Cluster · Germany

JEL Klassifikationen C21, L11, R12, R30, R34

Abstract In this contribution the spatial concentration of economic activities in Germany is investigated in 1998. Our examination includes additional to the industrial sectors, the agricultural and service sectors in contrast to all past analyses that solely looked at industrial sectors. To measure spatial concentration of economic activities the recently developed index of Ellison and Glaeser (1997) is used. The results show that almost all economic activities in Germany show a significantly higher geographical concentration than one would expect on a purely random base. However, the extent of the spatial concentration is small. For different regional and sectoral aggregation levels the concentration remains more or less stable: Industries bound to natural location advantages are most strongly spatially concentrated, while trade- and supply-oriented services possess a high spatial dispersion. Technology and R&D intensive industries do not exhibit the highest degree of spatial concentration. To explain the pattern of spatial concentration a dummy-variable approach is used. The classification of the economic sectors follows from their use of qualified labour, technology and knowledge. Again, it can be shown that sectors bound to natural or infrastructural location conditions show the highest spatial concentrations. Sectors with a high share of low qualified labour input exhibit significantly higher concentration than those which are classified as capital-intensive and technology-intensive branches.

Keywords Spatial concentration · Industry and services · Cluster · Germany

1 Einleitung

Die Förderung von regionalen Wirtschaftsklustern ist in jüngster Zeit in das Zentrum der deutschen Regionalpolitik gerückt. Durch zahlreiche förderpolitische Maßnahmen versuchen Bund, Länder und Kommunen die regionale Konzentration insbesondere von technologieorientierten Wirtschaftszweigen zu unterstützen. Auf nationaler Ebene beispielsweise fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung die Entstehung von BioRegios oder InnoRegios, in den Ländern, beispielsweise in Brandenburg wird im Rahmen der GRW „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ die Investitionsförderung nach Sektoren und Regionen gestaffelt und nahezu jede größere Stadt nimmt für sich in Anspruch führender Standort für ein bestimmtes

Technologiefeld – vorzugsweise Biotechnologie, IuK-Technologie oder Mikro- bzw. Nanotechnologie – zu sein.

Auch wenn auf eine explizite wirtschaftspolitische Rechtfertigung der staatlichen Interventionen zu Gunsten von Clustern in der Regel verzichtet wird, kann die theoretische Basis für diese Neuausrichtung der Förderpolitik in den formalen Modellen der Neuen Wachstumstheorie oder den stärker deskriptiv ausgerichteten Erklärungsansätzen von Lernenden Regionen und Regionalen Innovationssystemen gesehen werden, in denen die Eigenschaften von Wissen als öffentliches Gut, Spillovereffekte bei privater und öffentlicher Forschung und Entwicklung (FuE), Netzwerkexternalitäten oder unvollkommene Märkte bei der Beschaffung von Wagniskapital thematisiert werden.

Neuere theoretische und empirische Forschungen haben jedoch die zentrale Rolle von Spillover als treibende Kraft für die Konzentration von wirtschaftlichen Aktivitäten neu beleuchtet. In den Modellen der Neuen Ökonomischen Geografie sind nicht exogen vorgegebene technologische, sondern pekuniäre Externalitäten die Ursache für die Konzentration von Industrien.¹ In der empirischen Literatur sind eine Reihe von Aufsätzen erschienen, die mit einem von Ellison und Glaeser (1997, im Folgenden EG) vorgeschlagenen Konzentrationsindex, der gegenüber anderen zur Konzentrationsmessung verwendeten Kennziffern eine Reihe von Vorteilen aufweist, das Phänomen der räumlichen Konzentration als Folge von Lokalisationsvorteilen selbst in Frage stellen. Danach sind die meisten Industriezweige zwar stärker konzentriert als man bei einer rein zufälligen Verteilung erwarten würde, aber ihre Konzentration fällt – im Gegensatz zu Krugman's Diktum (1991a, S. 5), dass „die schlagendste Eigenschaft der Geografie ökonomischer Aktivitäten ihre Konzentration“ darstellt – weitaus schwächer aus als in früheren Untersuchungen behauptet wurde. Überraschend ist darüber hinaus, dass forschungs- und technologieintensive Industrien nicht zu den Branchen mit dem höchsten Konzentrationsgrad zählen. Diesen weisen insbesondere Industriezweige mit starker Abhängigkeit von Rohstoffvorkommen sowie hohen Vorleistungs- und Zuliefererverflechtungen auf. Nach Ansicht von EG (1999) lässt sich rund die Hälfte der Konzentration in der US-amerikanischen Wirtschaft durch natürliche Standortvorteile erklären.

Die wirtschaftspolitische Relevanz dieser neueren theoretischen Überlegungen und empirischen Ergebnisse erscheint klar: Wenn die Konzentration ökonomischer Aktivitäten im Allgemeinen nur von geringer gesamtwirtschaftlicher Bedeutung ist,

¹ Die pekuniären Externalitäten resultieren in diesen Modellen aus dem Zusammenspiel von Transportkosten, unternehmensinternen Skalenerträgen und der Nachfrage nach differenzierten Gütern. Krugman (1991) verweist bei seiner Begründung für die Modellierung von Konzentration durch pekuniäre Externalitäten ausdrücklich auf die bereits von Marshall (1920) gemachte Unterscheidung, nach der neben Spillovers auch Distanzkostenersparnisse durch spezialisierte Lieferbeziehungen und die Vorteile diversifizierter Arbeitsmärkte als weitere Ursachen für die Konzentration von standortunabhängigen Industrien zu berücksichtigen seien. Nach Krugman (1991b) sollten Spillover als Lokalisationsursache in der theoretischen Modellbildung nur nachrangig berücksichtigt werden, weil hiervon nur die High-Tech-Industrien betroffen seien, sich aber auch zahlreiche Low-Tech-Industrien räumlich stark konzentrieren würden. Zudem hinterliessen Spillover kaum meßbare Spuren in Form von Verträgen, Aufzeichnungen oder sonstigen Dokumenten, so dass Krugman dafür plädiert, bei der Modellbildung ein größeres Augenmerk auf greifbare und dadurch auch modellierbare Sachverhalte zu legen.

die überdurchschnittliche Konzentration einiger Industrien wesentlich Teil auf staatlich nicht beeinflussbare natürliche Standortfaktoren zurückgeführt werden kann und ansonsten pekuniäre und nicht technologische Externalitäten die maßgebliche Konzentrationsursache darstellen, dann geht die Debatte um eine Neuausrichtung der regionalen Förderpolitik in die falsche Richtung.²

Vor diesem Hintergrund verfolgt die vorliegende Arbeit das Ziel, empirische Evidenz zum Ausmaß und zu den Ursachen der geografischen Konzentration von Wirtschaftszweigen in Deutschland geben, wobei der von Ellison und Glaeser entwickelte Ansatz verwendet wird. Die Untersuchung betritt Neuland, da diese sich nicht auf die Wirtschaftszweige des Produzierenden Gewerbes beschränkt, sondern auch Branchen des landwirtschaftlichen Bereichs und auch Dienstleistungssektoren untersucht. In keiner anderen uns bekannten Studie wurde bisher die Konzentration von Dienstleistungen untersucht, die in entwickelten Volkswirtschaften nahezu zwei Drittel der gesamten Wirtschaftsleistung ausmachen. Die hier vorliegenden Ergebnisse ergänzen die empirischen Befunde aus Alecke et al. (2006), in denen der Konzentrationsgrad der Industriezweige im Verarbeitenden Gewerbe Deutschlands untersucht wurde.

Die nachfolgende Untersuchung ist wie folgt aufgebaut: In Abschnitt 2 werden die von EG eingeführten Indices zur Messung der Agglomeration eines Wirtschaftszweiges und der Ko-Agglomeration mehrerer Wirtschaftszweige vorgestellt. Es folgt ein kurzer Überblick über die bisher veröffentlichten empirischen Resultate, die auf Basis dieser Untersuchungsmethodik gewonnen wurden. In Abschnitt 4 wird zunächst die Datenbasis kurz erläutert und anschließend werden die Ergebnisse zur räumlichen Ballung von Wirtschaftszweigen in der deutschen Wirtschaft vorgestellt. Dies schließt eine Untersuchung der Robustheit der Resultate für verschiedene sektorale und regionale Aggregationsebenen ein. In Abschnitt 5 wird die Höhe der Konzentration regressionsanalytisch untersucht. Der letzte Abschnitt fasst die Ergebnisse zusammen und zieht einige wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen aus den empirischen Befunden.

2 Ellison-Glaeser-Index zur Messung von Agglomeration und Ko-Agglomeration

In der Regionalökonomie wurde es lange Zeit als eine Art „stilisiertes Fakt“ betrachtet, dass es auf Grund von Lokalisationsvorteilen eine beträchtliche räumliche Konzentration von Wirtschaftszweigen gibt. Ihre Berechtigung zog diese Sicht aus den Ergebnissen von zahlreichen Untersuchungen, bei denen die geografische Verteilung ökonomischer Aktivitäten – Beschäftigung, Wertschöpfung, F&E, Gründungen – im Gefolge einer Arbeit von Krugman (1991) vornehmlich anhand des GINI-Koeffizienten als Konzentrationsmaß beschrieben wurde. Die herrschende Sicht der Dinge wurde jedoch in einem viel beachteten Aufsatz von Ellison und Glaeser (1997) in Frage gestellt. EG argumentieren in ihrer Arbeit, dass bei der Konzentrationsmessung von Wirtschaftszweigen zu beachten sei, dass die gemessene Konzentra-

² Zu den wirtschaftspolitischen Implikationen vergleiche Duranton (2007) und Alecke und Untiedt (2007, 2006).

tion das Ergebnis sowohl von unternehmensinternen als auch unternehmensexternen Skalenerträgen sei. Nach Ansicht von EG könne nur dann auf die Existenz von Lokalisationsvorteilen im Sinne einer Korrelation von Standortentscheidungen geschlossen werden, wenn für den Umstand kontrolliert wird, dass eine hohe Zahl an Beschäftigten in einem Wirtschaftszweig in einer Region, die in *einem Betrieb* tätig sind, anders zu beurteilen ist, als wenn diese Beschäftigten in mehreren unverbundenen Betrieben arbeiten.

Auf Basis eines Wahrscheinlichkeitsmodells zur Standortwahl eines Unternehmens entwickeln EG einen Konzentrationsindex, der im Gegensatz zu den üblicherweise verwendeten GINI-Koeffizienten in der Lage ist, zwischen den unternehmensinternen und -externen Konzentrationsursachen zu diskriminieren. Den Ausgangspunkt bildet dabei zunächst der Nachweis, dass für einen beliebigen Wirtschaftszweig der Erwartungswert für das Konzentrationsmaß $G = \sum (s_i - x_i)^2$, mit s_i dem Anteil der Region i an der Beschäftigung des Wirtschaftszweigs und x_i dem Anteil der Region i an der gesamten Beschäftigung, sich als Funktion von zwei Parametern abbilden lässt: zum einen vom Herfindahl-Index $H = \sum z_k^2$, der ein Maß für die Stärke der Unternehmenskonzentration innerhalb des Wirtschaftszweiges ist, und zum anderen von einem Parameter γ , der in zusammengefasster Form die Stärke von natürlichen Standortvorteilen und von technologischen sowie pekuniären Externalitäten als Ursache für die gemeinsame Standortwahl der Unternehmen im Wirtschaftszweig wiedergibt. Formal ergibt sich:

$$E(G) = (1 - \Sigma x_i^2)[\gamma + (1 - \gamma)H]. \quad (1)$$

In der Realität ist γ nicht beobachtbar, sondern stellt selbst die eigentlich interessierende Größe dar. Nach Umformung von (1) und vorausgesetzt die Werte für s_i , x_i und z_k sind gegeben, kann γ über folgenden Ausdruck unverzerrt geschätzt werden:

$$\gamma = G - (1 - \Sigma x_i^2)H / [(1 - \Sigma x_i^2)(1 - H)]. \quad (2)$$

Die Kennziffer (2) wird von EG als Konzentrationsmaß vorgeschlagen und wird im Folgenden als EG-Agglomerationsindex bezeichnet.

Der EG-Agglomerationsindex besitzt gegenüber traditionellen Konzentrationsmaßen eine Reihe von Vorteilen: Erstens stellt γ unter der Nullhypothese der Abwesenheit von unternehmensexternen Skalenerträgen (keine natürlichen Standortvorteile, keine technologischen oder pekuniären Externalitäten) eine Zufallsgröße mit einem Erwartungswert von Null und einer berechenbaren Varianz dar. Damit ermöglicht der EG-Agglomerationsindex für beliebig definierte Wirtschaftszweige die Durchführung von formalen statistischen Tests auf das Vorliegen von geografischer Konzentration. EG machen zugleich darauf aufmerksam, dass in ihrem Modell die räumliche Konzentration von Wirtschaftszweigen auf Grund von natürlichen Standortvorteilen beobachtungsäquivalent zur Konzentration von Wirtschaftszweigen auf Grund von pekuniären sowie technologischen Externalitäten sei. Der EG-Agglomerationsindex kann somit zwar als ein um die interne Unternehmenskonzentration bereinigtes Konzentrationsmaß betrachtet werden, die verschiedenen Ursachen der gemeinsamen Standortwahl können – wie auch mit allen anderen traditionellen Konzentrationsmaßen – nicht identifiziert werden.

Zweitens ist der EG-Agglomerationsindex zwischen Wirtschaftszweigen mit unterschiedlicher Unternehmensgrößenstruktur vergleichbar. Unter den Modellannahmen ist der Erwartungswert für γ unabhängig von der Zahl der Unternehmen und deren Größenverteilung in einem Wirtschaftszweig.

Drittens können die empirischen Ergebnisse des EG-Agglomerationsindex auch für unterschiedlich abgegrenzte Regionen als Untersuchungseinheiten miteinander verglichen werden. Der Grund hierfür ist, dass die unternehmensexternen Konzentrationsursachen nur innerhalb der jeweils zu Grunde gelegten Regionseinheit wirken. Der Index ist daher „a-geografisch“ in dem Sinne, dass Nachbarschaftseffekte zwischen Regionen nicht auftreten können.

Diese letztgenannte Modelleigenschaft des EG-Agglomerationsindex muss jedoch bei der Anwendung kritisch hinterfragt werden. So räumen EG ein, dass in der Praxis die gewählte Aggregationsebene der Regionen oder ihre räumliche Anordnung zueinander einen Einfluss auf die Größe ihres Index nehmen. Nur dann, wenn die administrative Abgrenzung der Regionen zufällig mit der theoretisch unterstellten funktionalen Regionsabgrenzung übereinstimmen würde, kann die Eigenschaft der regionalen „Invarianz“ des Index sinnvollerweise angenommen werden. Konkret: Ist z. B. die tatsächliche Reichweite von Wissens-Spillover größer als der im Durchschnitt gewählte Radius der administrativ abgegrenzten Regionaleinheit, dann unterschätzt der berechnete EG-Agglomerationsindex den tatsächlichen Wert. Beim Übergang zu einer höheren regionalen Aggregationsebene wird dieser „Überschwapp“-Einfluss der Wissens-Spillover hingegen miteingefasst. Im Allgemeinen sollte man daher erwarten, dass in einer empirischen Untersuchung der EG-Agglomerationsindex mit der Größe der Regionen ansteigt.

Viertens ist eine weitere wünschenswerte Eigenschaft, dass sich der EG-Index zur Messung der Agglomeration von Unternehmen innerhalb eines Wirtschaftszweiges relativ einfach zu einem Index zur Messung der Ko-Agglomeration von Unternehmen zwischen Wirtschaftszweigen erweitern lässt. Parallel zur Abgrenzung von Regionen lässt sich auch für Wirtschaftszweige unterstellen, dass die Wirkung unternehmensexterner Konzentrationsursachen nicht nur auf die Unternehmen eines Wirtschaftszweiges beschränkt ist, sondern dass sich natürliche Standortvorteile, pekuniäre und technologische Externalitäten auf Unternehmen erstrecken, die einer Gruppe von Wirtschaftszweigen angehören. Für diesen Fall zeigen EG, dass sich als Maß für die Ko-Agglomeration von Unternehmen folgender Index eignet:

$$\gamma^c = \frac{\left[G / \left(1 - \sum_{i=1}^n x_i^2 \right) \right] - H - \sum_{j=1}^r \gamma_j w_j^2 (1 - H_j)}{1 - \sum_{j=1}^r w_j^2} . \quad (3)$$

Dabei bezeichnet x_i den Anteil der Region i an der gesamten Beschäftigung. Die Größen w_j , γ_j und H_j beziehen sich auf r einzelne Wirtschaftszweige j , die Bestandteil einer Gruppe von Wirtschaftszweigen sind. w_j gibt den Beschäftigungsanteil des Wirtschaftszweigs j an der Gruppe und H_j den Herfindahl-Index dieses Wirtschaftszweigs an. γ_j stellt den EG-Index für die „einfache“ Agglomeration des Wirtschafts-

zweigs j gemäß Gleichung (2) dar. G und H geben das Konzentrationsmaß und den Herfindahl-Index für die zusammengefasste Gruppe der Wirtschaftszweige wieder.

Der EG-Ko-Agglomerationsindex besitzt eine zum einfachen Agglomerationsindex analoge Interpretation und misst inwieweit für zwei oder mehrere Wirtschaftszweige eine räumliche Konzentration gegeben ist, die über die (gewichtete) Summe der räumlichen Konzentration hinausgeht, die jeweils isoliert für die Wirtschaftszweige an Hand des EG-Agglomerationsindex gemessen wird. Beträgt $\gamma^c = 0$, dann kann eine räumliche Konzentration der Wirtschaftszweige allein auf die Interdependenz der Standortentscheidungen der Unternehmen innerhalb dieser Wirtschaftszweige zurückgeführt werden. In einem anderen Extremfall, wenn für alle r Wirtschaftszweige und die Gruppe an Wirtschaftszweigen $\gamma^c = \gamma_1 = \dots = \gamma_j = \dots = \gamma_r$ gefunden wird, dann geht die beobachtete räumliche Konzentration der Wirtschaftszweige auf gruppen- und nicht wirtschaftszweigspezifische Einflussfaktoren zurück.

Eine einfach zu interpretierende Version des EG-Ko-Agglomerationsindex ergibt sich, wenn man unter Berücksichtigung der Gleichung (3) und der Beziehung $H = \sum_{j=1}^r w_j^2 H_j$ den Ausdruck des einfachen EG-Agglomerationsindex für die betrachtete Gruppe an Wirtschaftszweigen wie folgt umformt:

$$\gamma = \frac{\sum_{j=1}^r \gamma_j w_j^2 (1 - H_j)}{1 - \sum_{j=1}^r w_j^2 H_j} + \frac{\gamma^c \left(1 - \sum_{j=1}^r w_j^2\right)}{1 - \sum_{j=1}^r w_j^2 H_j}. \quad (4)$$

Gleichung (4) zeigt, dass sich der für die Summe der Wirtschaftszweige ermittelte EG-Agglomerationsindex aus zwei Termen zusammensetzt: der erste Term auf der rechten Seite ist die gewichtete Summe der jeweiligen EG-Agglomerationsindices für die einzelnen Wirtschaftszweige und gibt somit ein Maß für die „intra-industrielle“ Agglomeration an. Der zweite Term beschreibt hingegen die Ko-Agglomeration zwischen den Wirtschaftszweigen und kann als Maß für die „inter-industrielle“ Agglomeration betrachtet werden.

Die Gleichung (4) erweist sich insbesondere für eine Diskussion als nützlich, bei der ähnlich wie bereits bei der Auswahl von Regionaleinheiten hinterfragt wird, welchen Einfluss die Aggregationsebene von Wirtschaftszweigen auf den EG-Agglomerationsindex hat. Grundsätzlich kann auch für die in der Praxis benutzten Klassifikationen von Wirtschaftszweigen unterstellt werden, dass die dort abgegrenzten Gruppen von Unternehmen nur zufällig genau mit jenen Gruppen von Unternehmen übereinstimmen, bei denen tatsächlich eine Korrelation der Standortentscheidungen vorliegt. Wird der Wirtschaftszweig in dieser funktionalen Hinsicht zu klein gewählt, dann kann analog zur geografischen Reichweite auch bei der sektoralen Reichweite von „Überschwappereffekten“ ausgegangen werden. Umgekehrt, bei zu weiter Abgrenzung des Wirtschaftszweigs wird der Index durch die Unternehmen mit schwächerer oder fehlender Korrelation zunehmend verwässert.

Nach Darstellung der Vorteile der von EG vorgeschlagen Indices sei auch auf die Nachteile aufmerksam gemacht. Ein Problem betrifft die Interpretation der numerischen Ausprägungen. So kann zwar ein Indexwert von Null als Evidenz für das Fehlen von räumlicher Konzentration herangezogen werden, doch bleibt unklar ab

welchem positiven Wert auf eine schwache oder eine starke Agglomeration von Wirtschaftszweigen geschlossen werden kann. EG schlagen vor, Wirtschaftszweige mit einem EG-Agglomerationsindex von bis zu 0,02 als nur wenig konzentriert und solche mit einem Wert von über 0,05 als stark konzentriert zu bezeichnen.

Ein zweiter Nachteil des EG-Agglomerationsindex liegt in seiner vergleichsweise einfachen Behandlung von räumlichen Zusammenhängen. Ihrem Modell zur Standortwahl liegt die Annahme zu Grunde, dass die räumliche Reichweite der unternehmensexternen Skalenerträge von einer, in den Worten von EG, „all or nothing“-Natur ist: Entweder führen natürliche Standortvorteile sowie technologische oder pekuniäre Externalitäten zur Wahl eines gemeinsamen Standortes oder aber sind für Unternehmen an verschiedenen (und selbst benachbarten) Standorten nicht spürbar. Entsprechend werden bei der Berechnung des Index Regionen wie diskrete Untersuchungseinheiten behandelt und deren Größe oder räumliche Anordnung zueinander vernachlässigt.

3 Empirische Befunde auf Basis des EG-Index

Ellison und Glaeser (1997) untersuchten in ihrer Arbeit die geografische Konzentration von 459 Industriezweigen in den 51 Bundesstaaten der USA (inkl. DC) im Jahr 1987. Ihren Ergebnissen zu Folge waren nahezu alle Industriezweige stärker konzentriert als man bei einer zufälligen Verteilung erwarten würde (97%). Bei rund vier Fünfteln der Branchen erwies sich diese Konzentration als statistisch signifikant. Allerdings bewegte sich ihr Agglomerationsindex bei den meisten Industriezweigen in einem Intervall, das auf einen nicht besonders starken Grad an räumlicher Konzentration hinwies. Die höchste geografische Konzentration wurde für die Pelzindustrie festgestellt, gefolgt von der Produktion von Wein und Brandy, der Herstellung von Strumpfwaren, Teppichen und Woldecken sowie Maschinen für Öl- und Gasfelder. Insgesamt ermittelten EG – bei einer zusammenfassenden Betrachtung der einzelnen Agglomerationsindices der 459 Branchen (4-Steller des SIC-Systems des US Census Bureau) innerhalb von 20 jeweils übergeordneten Aggregationsebenen (2-Steller) – die höchsten Werte ihres Agglomerationsindex in der Tabak-, Textil- und Lederindustrie.

Bereits kurz nach Erscheinen ist mit dem Index die geografische Konzentration von Industriezweigen in einer Reihe von Studien auch für andere Länder analysiert worden (Maurel und Sédillot (1999) für Frankreich, Devereux et al. (1999) für Großbritannien, Mayerhofer und Palme (2003) für Österreich, Barrios et al. (2003) für Belgien, Irland und Portugal, Lafourcade und Mion (2004) für Italien und Alecke et al. (2005, 2006) für Deutschland).³ Angesichts der unterschiedlich gewählten sektoralen und regionalen Abgrenzungen in diesen Studien sowie diverser länderspezifischer Charakteristika (wie Größe des betrachteten Landes, geografische Lage, Grad der Industrialisierung, etc.) ist eine vergleichende Synthese der empirischen Befunde nur

³ Ohne auf Details einzugehen wurden in diesen Arbeiten zum Teil leicht modifizierte Meßkonzepte vorgeschlagen, die sich allerdings alle durch den Versuch auszeichnen, bei der Messung von räumlicher Agglomeration den Einfluss der unternehmensinternen Konzentration zu bereinigen.

eingeschränkt möglich. Gleichwohl lassen sich einige grundlegende Ergebnisse festhalten, die sich in nahezu allen Untersuchungen zeigen (vgl. Tabelle 1):

- Erstens wird eine geografische Konzentration der Industriebeschäftigung gemessen, die signifikant von einer zufälligen Verteilung der Aktivitäten im Raum abweicht. Im (ungewichteten) Durchschnitt ergeben sich für den EG-Agglomerationsindex Werte von 0,010 bis 0,129. Mit Ausnahme von Irland und Belgien weisen mindestens drei Viertel der Industriebranchen signifikante Agglomerationsindizes auf.
- Zweitens unterscheiden sich die Industrien in ihrem Konzentrationsgrad ganz erheblich. Während für einige Industrien eine deutliche Tendenz zur regionalen Ballung auszumachen ist, verteilen sich andere gleichmäßig im Raum bzw. weisen einen möglichst großen räumlichen Abstand zueinander auf. Die Spannweite der Indexwerte reicht von $-0,154$ bis $1,067$.
- Drittens ist die „Überschusskonzentration“ für die überwiegende Mehrheit der Industriezweige nur moderat. Die Verteilung der EG-Agglomerationsindizes ist stark linksschief und die Median-Werte liegen deutlich unter dem jeweiligen Mittelwert. Zieht man die von EG abgegrenzten Intervalle heran, wonach Wirtschaftszweige mit einem Agglomerationsindex von bis zu $0,02$ als nur wenig konzentriert und solche mit einem Wert von über $0,05$ als stark konzentriert zu betrachten sind, kann in den meisten Ländern rund die Hälfte der Industriebranchen als nicht stark konzentriert eingestuft werden.
- Viertens der EG-Agglomerationsindex erweist sich als abhängig von der Tiefe der gewählten sektoralen und regionalen Disaggregation. Dabei gilt, dass mit zunehmender Aggregationsebene der Wert des EG-Index zunimmt. Für Deutschland zeigt sich, dass der auf der regionalen Ebene der Raumordnungsregionen gemessene Durchschnittswert des Index größer ist als auf der Kreisebene. Auf der sektoralen 2-Steller-Ebene der NACE (Wirtschaftsabschnitte) ermittelte Agglomerationsindizes weisen einen niedrigeren Wert auf als jene auf der 3-Steller-Ebene (Wirtschaftsgruppen). In den anderen Ländern lässt sich Ähnliches beobachten.
- Fünftens ergibt sich mit Bezug auf das Konzentrationsmuster über die Industrien der unerwartete Befund, dass forschungs- und technologieintensive Industrien im Allgemeinen nicht zu den Branchen mit dem höchsten Konzentrationsgrad zählen. Diesen weisen insbesondere rohstoffintensive und „traditionelle“ Branchen wie z. B. die petrochemische Industrie, die Leder- und Textilindustrie auf.

Während in den Studien von EG (1997), Maurel und Sedillot (1999) und Devereux et al. (1999) noch die Beschreibung von Ausmaß und Struktur der mit dem EG-Index gemessenen geografischen Konzentration im Vordergrund stand, wird in jüngeren Studien die rein deskriptive Betrachtung durch regressionsanalytische Verfahren zur Erklärung des Ausmaßes der Konzentration ergänzt, vgl. Rosenthal und Strange (2001), Barrios et al. (2003) und Alecke et al. (2006). Den Ausgangspunkt zur Erklärung der räumlichen Konzentration bilden die bereits von Marshall benannten Gründe für Lokalisationsvorteile: danach lässt sich die räumliche Ballung gleichartiger Wirtschaftsaktivitäten mit den Vorteilen aus einer engen Verflechtung von Zulieferern und Kunden, durch ein spezialisiertes Arbeitskräfteangebot und auf Grund von Wissensspillovern begründen. Hieraus folgt, dass Unternehmen aus In-

Tabelle 1 Agglomeration und Ko-Agglomeration in den Wirtschaftsabteilungen (2-Steller der NACE)

Land	USA	Frankreich	Großbritannien	Österreich	Belgien	Irland	Portugal	Italien	Deutschland
Autoren	Ellison/ Glaeser (1997)	Maunel/ Sedillot (1999)	Devereux et al. (1999)	Palme/Mayerhofer (2003)	Barrios et al. (2003)	Barrios et al. (2003)	Barrios et al. (2003)	Lafourcade/ Mion (2004)	Alecke et al. (2006)
Regionen	51 Bundesstaaten	95 Departments	113 Postcode Areas	103 (3-er NACE)	43 Arrondissements	27 Counties	18 Distritos	95 Provinces	438 Kreise
Industrien	459 (SIC System)	273 (French NAF 700)	213 (4-er ARD)	103 (3-er NACE)	63 (4-er ISIC)	63 (4-er ISIC)	63 (4-stellig ISIC)	103 (3-stellig NACE)	116 (3-stellig NACE*)
Median	0,026	0,010	0,035	0,085	0,023	0,023	0,130	0,047	0,018
Mittelwert	0,051	0,060	0,008	0,046	0,049	0,039	0,080	0,019	0,006
0 < 0,02	43%	50%	46%	28%	46%	46%	18%	52%	75%
0,02 < 0,05	32%	23%	19%	28%	24%	20%	17%	27%	5%
> 0,05	25%	27%	16%	44%	30%	33%	65%	21%	10%
Anteil signifikant	83%	99%	n.a.	n.a.	49%	25%	75%	90%	78%

Die 5 am stärksten konzentrierten Industrien

1	Pelzwaren	Schieferabbau	Spinnerei und Weberei	Herst. v. chemischen Grundstoffen	Unterschiedliche Produkte aus Erdöl und Kohle	Photografie und Optik Waren	Unterschiedliche Produkte aus Erdöl und Kohle	Kohlegewinnung, Erdölraffinerieprodukte	Erbringung von Dienstleist. bei Gew. v. Erdöl und Erdgas Eisenerzbergbau
2	Weine, Brandy, Brandy Spirituosen	Eisenerzgewinnung	Salzgewinnung	Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern u. Behindertenfahrzeugen	Destillation, Reifen und Blenden von Spirituosen	Zellstoffindustrie, Papier- und Pappprodukte	Pharmaindustrie	Herst. v. Chemikalien u. chem. Produkten	
3	Strickwaren	Maßanfertigung von Bekleidung	Jute und Polypropyle	Herst. v. Chemiefasern	Herst. v. pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen	Syn. Harze, Plastikmaterial, Kunstfasern	Herst. v. Reinigungs- und Kosmetikartikeln	Herst. von Büro- und maschinen	Herst. v. Uhren
4	Maschinenanlagen für Öl- und Gasfelder	Gew. v. Mineralien für die chem. Industrie u. Herst. v. Kunststoffen	Keramikwaren	Herst. v. Schädlings- u. Pflanzenschutzm.	Schmuck und ähnliche Artikel	Weberien	Gerberien und Lederveredelung	Herst. v. Tabakwaren	Herst. v. Schmuck u.ä. Erzeugnissen
5	Damen-Strickwaren	Stahlrohren und Schläuche	Schmüre	Herst. v. optischen und fotografischen Geräten	Werftindustrie	Druck, Verlag und verbundene Industrie	Werftindustrie	Herst. v. Radio, TV, Kommunik.-Equipment	Steinkohlenbergbau und -bricketherstellung

* einschließlich Rohstoffindustrie

dustrien, die z. B. hohe Inputs an spezialisierten Vorleistungen benötigen, vermehrt qualifizierte Arbeitskräfte einsetzen oder umfangreiche FuE-Aktivitäten aufweisen, häufiger die räumliche Nähe zueinander suchen und somit die entsprechenden Industriezweige tendenziell höhere Konzentrationsraten aufweisen sollten. Als erklärende Variablen fungieren Größen, die z. B. die Produktionstiefe, den Einsatz von qualifizierten Arbeitskräften oder die FuE-Intensität der Industrien messen und somit das unterschiedliche Potenzial für den Einfluss von Lokalisationsvorteilen approximieren. Auf Grund der erwähnten „Beobachtungsäquivalenz“ von räumlicher Konzentration durch die Marshallschen Ursachen (Labor market pooling, Backward-forward linkages oder Knowledge Spillover) auf der einen Seite und durch natürliche Standortvorteile auf der anderen wird auch für die industriespezifische Abhängigkeit von natürlichen Ressourcen in den Schätzansätzen kontrolliert.

In der Untersuchung von Alecke et al. (2006) weisen z. B. Faktoren den höchsten Erklärungsgrad auf, die die Rohstoffabhängigkeit einer Industrie messen. Ebenfalls bedeutsam sind die Vorleistungsverflechtung und die Abhängigkeit von qualifizierten Arbeitskräften, während die Forschungsintensität von Industrien einen nur schwach positiven, aber nicht signifikanten Einfluss auf die Lokalisation von Industrien besitzt. Auch in den Studien von Rosenthal und Strange (2001) und Barrios et al. (2004) erweisen sich die Variablen zur Erfassung der Forschungs- bzw. Technologieintensität in der Regel als nicht-signifikant. Demgegenüber besitzen in beiden Studien Variablen, die die Abhängigkeit von natürlichen Ressourcen oder den Einsatz von Vorleistungen messen, signifikante Koeffizienten mit positivem Vorzeichen. Für die Proxies zur Erfassung der Agglomerationseffekte auf Grund von Labor market pooling ermitteln Rosenthal und Strange ebenfalls einen durchgängig robusten Einfluss.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Evidenz für natürliche Standortvorteile und pekuniäre Externalitäten als Konzentrationsursache deutlich stärker ausfällt als diejenige für technologische Externalitäten.

4 Die Konzentration der Wirtschaftszweige in Deutschland

4.1 Richtung und Ausmaß der geografischen Konzentration

In diesem Abschnitt werden erstmals für Deutschland Ergebnisse über das Ausmaß der räumlichen Konzentration von Wirtschaftszweigen in Land- und Forstwirtschaft, der Industrie und der Dienstleistungen in Deutschland mit dem EG-Agglomerationsindex vorgelegt. Grundlage der Untersuchung sind Beschäftigungsdaten für sämtliche Betriebe in 213 so genannten Wirtschaftsgruppen auf der 3-Steller-Ebene der NACE im Jahr 1998.⁴

⁴ Auf Grund von fehlenden Daten konnten nicht alle der insgesamt 222 NACE-Wirtschaftsgruppen berücksichtigt werden. Zu den nicht berücksichtigten Wirtschaftsgruppen gehören WZ 01.4 Erbringung von Dienstleistungen auf der landwirtschaftlichen Erzeugerstufe sowie von gärtnerischen Dienstleistungen, WZ 0.15 Gewerbliche Jagd, WZ 12.0 Bergbau auf Uran- und Thoriumerze, WZ 75.1 Öffentliche Verwaltung, WZ 75.2 Auswärtige Angelegenheiten, Verteidigung, Rechtsschutz, Öffentliche Sicherheit und Ordnung, WZ 75.3 Sozialversicherung und Arbeitsförderung, WZ 92.6 Sport, WZ 95.0 Private Haushalte sowie WZ 99.0 Exterritoriale Organisationen und Körperschaften.

Datenbasis ist die Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit. Sie umfasst zu einem definierten Zeitpunkt eines Jahres, hier zum 30. Juni 1998 sämtliche sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Betriebsstätten. Tabelle 2 zeigt im Überblick einige wesentliche Kennziffern der Datenbasis. Die bereinigte Datenbasis umfasst etwa 24,3 Mio. sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse, von denen knapp 16,8 Mio. den Dienstleistungsbranchen und 7,5 Mio. der Industrie zuzurechnen sind. Sie repräsentieren knapp 65% aller Erwerbstätigen Deutschlands im Jahre 1998.⁵ Die Beschäftigungsdaten sind nicht klassifiziert und geben die präzise Zahl an Beschäftigten für jede Betriebsstätte an und zwar unabhängig von ihrer Größe. Auf Grund von Datenschutzbestimmungen ist es aber nicht möglich, die Daten der Betriebsstätten zu denen auf Unternehmensebene zu aggregieren, d. h. zu bestimmen, ob Betriebsstätten einem Unternehmen zuzurechnen sind.

Obwohl die Auffassung, dass es eine Vielzahl von geografisch stark konzentrierten Wirtschaftszweigen in Deutschland gibt, weitverbreitet ist, ließ sich diese These bislang nicht mittels formaler statistischer Tests überprüfen. Innerhalb des von EG vorgeschlagenen Modellrahmens ergibt sich dagegen ein nahe liegender Test auf das Vorliegen von räumlicher Konzentration durch einen Mittelwertvergleich der empirisch beobachteten Konzentration G und seinem unter der Nullhypothese der Abwesenheit von unternehmensexternen Skalenerträgen theoretisch erwarteten Ausdruck G_0 . Wenn keine natürlichen Standortvorteile sowie technologische oder pekuniäre Externalitäten vorliegen, d. h. $\gamma = 0$ ist, gilt, dass die Unternehmen ihre Standorte zufällig und unabhängig voneinander auswählen und nach Gl. (1) lässt sich für das Konzentrationsmaß G dann ein Erwartungswert von $E(G) = (1 - \sum x_i^2)H = G_0$ ableiten.

Für die hier betrachteten 213 Wirtschaftszweige auf der Ebene der 439 Kreise ergibt sich im Mittel für G ein Wert von 0,0412 und für G_0 einer von 0,0267. Die Differenz zwischen beiden Größen ist mehr als dreimal so groß wie die durchschnittliche Standardabweichung von G über alle Wirtschaftszweige und somit hochsignifikant. Richtet man den Blick auf die Resultate für die einzelnen Wirtschaftszweige, so weisen 195 Branchen ein höheres Maß an räumlicher Konzentration auf als man bei rein zufälliger Standortwahl erwarten würde. Dabei erweist sich die positive Differenz zwischen G und G_0 bei rund 80% der Wirtschaftszweige (173 Fälle) als statistisch signifikant. Entsprechend sind nur 18 Wirtschaftszweige stärker im Raum verteilt als es durch den Zufall zu Stande käm. Nur bei 3 dieser Wirtschaftszweige ist die Differenz zwischen empirisch beobachteter und theoretisch erwarteter Konzentration signifikant.

In so weit lässt sich festhalten, dass die hier unter Einschluss von Wirtschaftszweigen des primären und tertiären Sektors gefundenen Ergebnisse nicht wesentlich von den für Industriezweige bereits bekannten Resultaten abweichen. Danach sind

⁵ Nicht zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zählen insbesondere die Beamten und alle Formen der selbständigen Tätigkeit. Die Untererfassung dürfte besonders ausgeprägt sein für den Bereich der Dienstleistungen. Diese Einschränkungen sollten aber nicht von zentraler Bedeutung für die Ergebnisse sein. In diesem Punkt besteht jedoch weiterer Forschungsbedarf, der aber durch die derzeitige Datenlage nicht überwunden werden kann.

Tabelle 2 Deskriptive Statistiken der Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zum 30. Juni 1998

	Industrie	Dienstleistungen, Landwirtschaft
Zahl der Wirtschaftsgruppen (NACE3-Steller)	116	97
Zahl der Wirtschaftszweige (NACE2-Steller)	27	32
Zahl der Betriebsstätten (plants)	216 545	1 310 039
Beschäftigte, insgesamt	7 534 781	16 798 063
Beschäftigte, durchschnittlich je Betriebsstätte	34,8	12,8
Regionen	439 Kreise, 97 Raumordnungsregionen	

die meisten Wirtschaftszweige stärker konzentriert als man bei einer zufälligen Verteilung erwarten würde. Aus diesem Befund darf jedoch nicht die Schlussfolgerung gezogen werden, die räumliche Konzentration der Wirtschaftszweige sei eine hervorstechende empirische Regularität. Für eine solche Aussage sollte neben der qualitativen Richtung auch die Größenordnung der Konzentration berücksichtigt werden. Als geeignete Maßgröße für das quantitative Ausmaß von geografischer Konzentration wird von EG der gemäß Gl. (2) berechnete Agglomerationsindex γ vorgeschlagen.

Abbildung 1 zeigt ein Histogramm, in dem der EG-Agglomerationsindex für die 213 Wirtschaftszweige abgetragen ist. Als Schrittgröße wurde ein Wert von 0,005 vorgegeben. Das Histogramm zeigt eine stark linksschiefe Verteilung von γ mit einem Median von 0,0055 und einem Mittelwert von 0,0153. In die Klasse mit einem γ -Wert zwischen 0 und 0,005 fallen die meisten Wirtschaftszweige (81 bzw. 38%), gefolgt von der benachbarten Klasse mit einem γ -Wert zwischen 0,005 und 0,010 (47 Wirtschaftszweige bzw. 22%). Unter Berücksichtigung der 18 Wirtschaftszweige mit negativem γ -Wert weisen also mehr als zwei Drittel der Wirtschaftszweige einen Agglomerationsindex auf, der noch nicht einmal die Hälfte desjenigen Wertes erreicht, für den EG von schwach konzentrierten Wirtschaftszweigen sprechen (0,020). Unterhalb dieses Grenzwertes von 0,020 liegen insgesamt 169 und damit vier Fünftel aller Wirtschaftszweige. Auf der anderen Seite finden sich nur 15 Wirtschaftszweige (7%) oberhalb des Grenzwertes von 0,050, ab dem EG Wirtschaftszweige als stark konzentriert bezeichnen.

Aus den bisherigen Ergebnissen kann der Schluss gezogen werden, dass nahezu sämtliche Wirtschaftszweige in Deutschland eine höhere geografische Konzentration aufweisen, als man mit einem probabilistischen Modell zur Standortwahl von Unternehmen „in which plants choose locations by throwing darts at an appropriately scaled map“ (EG, S. 891) vorhersagen würde. Einschränkend ist allerdings anzuführen, dass das Gros der Wirtschaftszweige eine nur sehr moderate Konzentration aufweist und weniger als ein Zehntel der Wirtschaftszweige nach einem von EG vorgeschlagenen Kriterium als stark konzentriert zu bezeichnen sind. Diese hier für die deutsche Gesamtwirtschaft gefundenen Resultate entsprechen den bisher in diversen Ländern nur für Wirtschaftszweige des Produzierenden Gewerbes ermittelten empirischen Fakten.

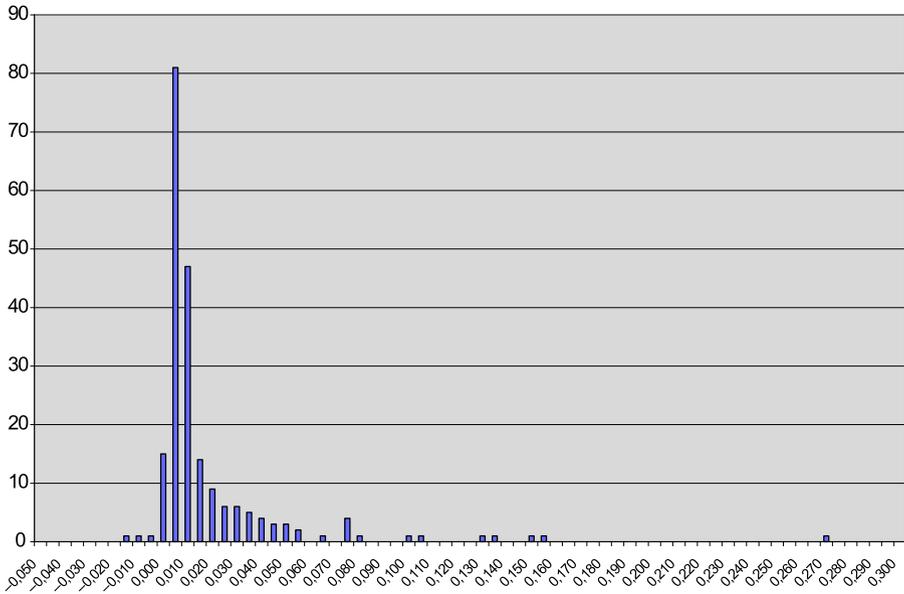


Abb. 1 Histogramm der Verteilung von γ über 213 Wirtschaftsgruppen der NACE

4.2 Welche Wirtschaftszweige sind konzentriert?

Von besonderem Interesse für die wirtschaftspolitische Bewertung ist, welche Wirtschaftszweige als stark räumlich konzentriert zu bezeichnen sind bzw. ob umgekehrt die vermutete hohe Konzentration bestimmter – und wie einleitend erwähnt vornehmlich technologieintensiver – Wirtschaftszweige sich mit dem EG-Agglomerationsindex bestätigen lässt. Für eine erste Beantwortung dieser Fragen werden in Tabelle 3 die 20 am stärksten und die 20 am schwächsten konzentrierten Wirtschaftszweige aufgeführt.

Eine zusammenfassende Interpretation des in der Tabelle gezeigten Konzentrationmusters für die Wirtschaftszweige erscheint nicht einfach. Während sich für einige Ergebnisse nahe liegende Erklärungen finden lassen, sind andere Resultate zunächst überraschend. So ist z. B. die Tatsache, dass 8 der 20 am stärksten konzentrierten Wirtschaftszweige aus dem Wirtschaftsabschnitt C „Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden“ stammen, angesichts der Abhängigkeit dieser Branchen von natürlichen Ressourcenvorkommen wenig verwunderlich. Ähnliches lässt sich für die dem Verkehrsgewerbe zuzuordnenden Wirtschaftszweige geltend machen, da die räumliche Verteilung von Betrieben aus der See- und Küstenschifffahrt oder der Luftfahrt stark an räumliche bzw. infrastrukturelle Standortvoraussetzungen gebunden ist. In die gleiche Richtung gehen Erklärungen für die hohe räumliche Konzentration von Wirtschaftszweigen wie der der Fischverarbeitung oder der Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten, da hier hohe Transaktions- bzw. Transportkosten die entsprechenden Branchen an Standorte mit bestimmten natürlichen Gegebenheiten binden.

Überraschend ist dagegen der Befund, dass zu den Wirtschaftszweigen mit dem höchsten EG-Agglomerationsindex drei Dienstleistungsbranchen zählen. Im Allgemeinen sollte man für Dienstleistungen erwarten, dass diese sich eher an der räumlichen Verteilung der Bevölkerung ausrichten und geografisch wenig konzentriert sind. Allerdings handelt es sich bei den betreffenden Wirtschaftsgruppen (mit dem Kreditgewerbe verbundene Tätigkeiten, Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften sowie Sonstige Finanzierungsinstitutionen) um unternehmensorientierte Dienstleistungen. Für diese ist oftmals der direkte Kontakt zwischen Ort der Leistungserbringung und dem Sitz des Kunden nicht erforderlich bzw. die räumliche Distanz kann durch die Mobilität des Dienstleistungserbringers überwunden werden.

Ein weiteres überraschendes Resultat ist, dass sich unter den 20 am stärksten räumlich konzentrierten Wirtschaftszweigen keine Wirtschaftsgruppe aus dem Bereich der industriellen Spitzentechnik oder Hochwertigen Technik befindet. Neben den Gruppen Fischverarbeitung und Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten gibt es mit der Herstellung von Uhren, von Schmuck u. ä. Erzeugnissen sowie von gewirktem und gestricktem Stoff lediglich drei weitere Wirtschaftsgruppen aus dem Bereich des Verarbeitenden Gewerbes auf den vorderen Plätzen. Für die räumliche Konzentration dieser stärker durch traditionelle Tätigkeiten geprägten Industriezweige dürften sich vornehmlich „historische“ Gründe geltend machen lassen.

Für die am unteren Ende der Skala des EG-Agglomerationsindex aufgeführten Wirtschaftsgruppen lassen sich ebenfalls intuitive Erklärungen geben. Fünf der 20 am schwächsten konzentrierten Wirtschaftszweige gehören dem Wirtschaftsabschnitt G „Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern“ an. Daneben dominieren Gruppen, die sich einem weit gefassten „Versorgungsbereich“ zuordnen lassen: Elektrizitäts-, Gas- und Fernwärmeversorgung; Transport in Rohrfernleitungen; Abwasser- und Abfallbeseitigung; Fernmelde-, Post- und private Kurierdienste, Hochschulen und Gesundheitswesen. Weniger einfach zu erklären ist, dass Datenbanken und Sonstige mit der Datenverarbeitung verbundene Tätigkeiten eine nur geringe räumliche Konzentration aufweisen. Erstaunlich ist auch, dass Industriezweige wie die Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen; von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren; von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren oder von Schädlingsbekämpfungs- und Pflanzenschutzmitteln zu den am geringsten räumlich konzentrierten Branchen zählen.

Eine Erklärung für die zum Teil überraschenden Befunde lässt sich auf Basis der beiden letzten Spalten der Tabelle 3 geben. In diesen ist für die Wirtschaftszweige jeweils der Rang angegeben, den sie bei einer Sortierung gemäß des GINI-Index und des Herfindahl-Index einnehmen. Dabei wird deutlich, dass der EG-Agglomerationsindex, immer dann niedrige Werte aufweist, wenn ein hoher GINI-Wert durch einen ebenfalls hohen Herfindahl-Index „kompensiert“ wird. Dem intuitiven Verständnis entgegenlaufende Resultate, die implizit auf einer durch den GINI-Koeffizienten angezeigten hohen räumlichen Konzentration basieren, lassen sich also zumeist dadurch erklären, dass in diesen Wirtschaftszweigen auch eine hohe

Tabelle 3 Die nach dem EG-Agglomerationsindex 20 am stärksten und 20 am schwächsten konzentrierten Wirtschaftsgruppen der NACE

Rang Gamma γ	WZ	Bezeichnung der Wirtschaftsgruppe	Gamma γ	Rang Gini	Rang Herfindahl
1	11.2	Erbringung von Dienstleistungen b.d. Gewinnung von Erdöl/Erdgas	0,2668	5	21
2	13.1	Eisenerzbergbau	0,1530	3	4
3	67.1	Mit dem Kreditgewerbe verbundene Tätigkeiten	0,1489	79	67
4	61.1	See- und Küstenschifffahrt	0,1317	18	77
5	33.5	Herstellung von Uhren	0,1275	13	51
6	63.2	Sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr	0,1021	37	16
7	36.2	Herstellung von Schmuck u.ä. Erzeugnissen	0,0965	66	95
8	10.1	Steinkohlenbergbau und -brikettherstellung	0,0793	11	34
9	13.2	NE-Metallerzbergbau (ohne Uran- und Thoriumerze)	0,0743	8	7
10	14.3	Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale	0,0738	9	12
11	10.3	Torfgewinnung und -veredlung	0,0709	16	36
12	15.2	Fischverarbeitung	0,0701	29	53
13	26.3	Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten	0,0626	10	11
14	62.1	Linienflugverkehr	0,0537	15	52
15	17.6	Herstellung von gewirktem und gestricktem Stoff	0,0504	48	85
16	11.1	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0,0499	14	22
17	62.2	Gelegenheitsflugverkehr	0,0497	22	15
18	73.2	FuE im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften	0,0484	40	74
19	65.2	Sonstige Finanzierungsinstitutionen	0,0429	36	70
20	10.2	Braunkohlenbergbau und -brikettherstellung	0,0421	17	30
...
194	64.2	Fernmeldedienste	0,0002	102	111
195	52.4	Sonstiger Facheinzelhandel (in Verkaufsräumen)	0,0001	204	211
196	52.1	Einzelhandel mit Waren verschiedener Art (in Verkaufsräumen)	0,0000	202	199
197	52.3	Apotheken, Facheinzelhandel mit medizinischen, orthopädischen und kosmetischen Artikeln (in Verkaufsräumen)	-0,0001	206	195
198	85.1	Gesundheitswesen	-0,0001	200	191
199	35.4	Herst. von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen	-0,0002	34	6
200	50.4	Handel mit Krafträdern, Teilen und Zubehör, Instandhaltung und Reparatur von Krafträdern	-0,0009	173	112
201	34.1	Herst. von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	-0,0009	30	33
202	64.1	Postdienste und private Kurierdienste	-0,0012	179	146
203	72.6	Sonstige mit der Datenverarbeitung verbundene Tätigkeiten	-0,0016	31	24
204	90.0	Abwasser-, Abfallbeseitigung	-0,0016	176	129
205	40.1	Elektrizitätsversorgung	-0,0019	161	119
206	80.3	Hochschulen	-0,0020	75	78
207	52.6	Versandhandel	-0,0024	142	75
208	40.2	Gasversorgung	-0,0041	76	41
209	31.1	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	-0,0044	73	26
210	60.3	Transport in Rohrfernleitungen	-0,0046	23	17
211	72.4	Datenbanken	-0,0079	19	13
212	40.3	Fernwärmeversorgung	-0,0104	41	14
213	24.2	Herst. von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Pflanzenschutzmitteln	-0,0176	6	5

Unternehmenskonzentration gegeben ist. Die beobachtete räumliche Konzentration ist somit Ergebnis dessen, dass die Beschäftigung in einigen wenigen Betriebsstätten konzentriert ist. Sie selbst aber sind – laut EG-Index – „zufällig“ im Raum verteilt.

Die Notwendigkeit, bei einer Diskussion der räumlichen Konzentration von Wirtschaftszweigen, unternehmensinterne Skalenerträge zu berücksichtigen, lässt sich durch die Rang-Korrelationskoeffizienten zwischen den drei Maßen Gamma, GINI und Herfindahl-Index belegen. So besteht zwischen dem GINI-Index und dem Herfindahl-Index eine Rangkorrelation von 0,91; zwischen dem Gamma-Index und dem Herfindahl-Index eine von 0,44 und zwischen dem Gamma-Index und dem GINI-Index eine von 0,61.

4.3 Wie robust sind die Ergebnisse hinsichtlich . . .

A) Der sektoralen Gliederung?

Fraglich ist, ob die moderate räumliche Konzentration der Wirtschaftszweige in Deutschland auch dann gilt, wenn ein höheres sektorales Aggregationsniveau gewählt wird. Grundsätzlich ist die Aufgabe schwierig, mit Hilfe von wirtschaftstatistischen Klassifikationssystemen wie etwa jener der europäischen NACE das theoretische Konstrukt „einer regionalen Konzentration gleichartiger ökonomischer Aktivitäten“ aufzuspüren. Ab welchem Niveau der sektoralen Disaggregation man bereit ist, auch in funktionaler Hinsicht und im Sinne Marshalls vom Vorliegen einer „industry“ zu sprechen, ist letztlich Konvention. So ist es denkbar, dass die sektorale Ebene des vorhergehenden Abschnitts zu engmaschig ausfällt, da die Vorteile einer räumlichen Ballung vornehmlich Unternehmen zu Gute kommen, die zwar nicht auf 3-Stellerwohl aber auf 2-Steller-Ebene als einem Wirtschaftszweig zugehörig eingestuft werden können. In Tabelle 4 sind in Spalte 2 die Ergebnisse des EG-Index auf der 2-Steller-Ebene der NACE, den so genannten Wirtschaftsabteilungen, wiedergegeben. Die Wirtschaftsabteilungen sind nach dem Konzentrationsgrad des EG-Index in absteigender Reihenfolge sortiert.

In Abschnitt 2 wurde dargestellt, dass sich der EG-Index auf einer höheren sektoralen Aggregationsebene in zwei Komponenten zerlegen lässt, wodurch das Ausmaß der „intra-industriellen“ versus der „inter-industriellen“ Agglomeration beurteilt werden kann. Um diese Zerlegung des EG-Index auch für die 2-Steller-Ebene zu ermöglichen, sind in Tabelle 4 daher weitere Komponenten des Index aufgeführt. Spalte 4 enthält die Zahl der Wirtschaftsgruppen (3-Steller) innerhalb einer Wirtschaftsabteilung (2-Steller), in den Spalten 5 bis 7 finden sich die Anteile der Wirtschaftsgruppen in einer Wirtschaftsabteilung, die in die von EG abgrenzten Klassen der geringen ($< 0,02$), mittleren ($\geq 0,02$ und $\leq 0,05$) und hohen geografischen Konzentration ($> 0,05$) fallen, und in Spalte 8 dann die gewichtete Summe der EG-Agglomerationsindices für die jeweiligen Wirtschaftsgruppen. Spalte 9 zeigt den von EG vorgeschlagenen Index zur Erfassung der Ko-Agglomeration (vgl. Gl. (3)) zwischen den Wirtschaftsgruppen einer Wirtschaftsabteilung, während Spalte 10 den entsprechenden Rang für die nach der Höhe des EG-Koagglomerationsindex sortierten Wirtschaftsabteilungen ausweist. In Spalte 11

Tabelle 4 Agglomeration und Ko-Agglomeration in den Wirtschaftsabteilungen (2-Steller der NACE)

Rang Spalte:	Gamma γ	NACE	Bezeichnung	Anzahl 3-Steller	<0,02 (in %)	[0,02, 0,05] (in %)	>0,05 (in %)	Summe wj*gamma (j) γ	Ko-aggl. Gamma γ	Rang (11)	Between- Industry (in %) (12)	Rang
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	0,0731	11	Gewinnung von Erdöl und Erdgas, Erbringung damit verbundener Dienstleistungen	2	0,0	50,0	50,0	0,1292	0,0520	1	34,3	30
2	0,0691	61	Schifffahrt	2	0,0	50,0	50,0	0,0998	0,0130	4	8,2	40
3	0,0434	13	Erzbergbau	2	0,0	0,0	100,0	0,0821	-0,0009	46	-0,4	44
4	0,0395	10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	3	0,0	33,3	66,7	0,0690	-0,0008	45	-0,9	45
5	0,0379	62	Luftfahrt	3	33,3	33,3	33,3	0,0488	0,0002	41	0,1	43
6	0,0312	23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Bruttstoffen	3	33,3	66,7	0,0	0,0354	0,0144	3	7,9	41
7	0,0249	16	Tabakverarbeitung	1	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0			
8	0,0234	66	Versicherungsgewerbe	1	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0			
9	0,0181	5	Fischeret und Fischzucht	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
10	0,0150	19	Ledergewerbe	3	33,3	66,7	0,0	0,0276	0,0037	17	13,7	39
11	0,0116	17	Textilgewerbe	7	71,4	14,3	14,3	0,0213	0,0098	6	70,6	6
12	0,0097	70	Grundstücs- und Wohnungswesen	3	100,0	0,0	0,0	0,0113	0,0087	7	51,2	21
13	0,0091	92	Kultur, Sport und Unterhaltung	7	57,1	42,9	0,0	0,0149	0,0083	8	71,7	5
14	0,0083	67	Kredit- und Versicherungs- hilfsgewerbe	2	50,0	0,0	50,0	0,0271	0,0082	9	27,4	34
15	0,0081	27	Metallerzeugung und -bearbeitung	5	80,0	20,0	0,0	0,0143	0,0056	13	53,8	20
16	0,0077	30	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
17	0,0073	2	Forstwirtschaft	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
18	0,0067	73	Forschung und Entwicklung	2	50,0	50,0	0,0	0,0083	0,0156	2	30,6	33
19	0,0066	18	Bekleidungsgewerbe	3	100,0	0,0	0,0	0,0071	0,0030	20	4,4	42
20	0,0065	14	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	5	60,0	20,0	20,0	0,0182	0,0042	15	45,3	25

Tabelle 4 Fortsetzung

Rang Spalte:	Gamma γ	NACE	Bezeichnung	Anzahl 3-Steller	<0,02 (in %)	[0,02, 0,05] (in %)	>0,05 (in %)	Summe $\sum w_j^2 \gamma$	Ko-agg. Gamma γ	Rang (11)	Between-Industry (in %)	Rang (12)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
21	0,0063	1	Landwirtschaft und Jagd	5	100,0	0,0	0,0	0,0078	0,0057	11	55,9	18
22	0,0062	36	Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten usw.	6	66,7	16,7	16,7	0,0146	0,0028	21	20,5	36
23	0,0061	20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	5	80,0	20,0	0,0	0,0082	0,0058	10	66,7	8
24	0,0060	35	sonstiger Fahrzeugbau	5	80,0	20,0	0,0	0,0139	0,0030	19	38,2	29
25	0,0059	72	Datenverarbeitung und Datenbanken	6	100,0	0,0	0,0	0,0066	0,0057	12	49,5	22
26	0,0053	21	Papiergewerbe	2	100,0	0,0	0,0	0,0059	0,0049	14	46,2	24
27	0,0048	41	Wasserversorgung	1	100,0	0,0	0,0					
28	0,0045	28	Herstellung von Metallerzeugnissen	7	71,4	28,6	0,0	0,0088	0,0037	16	64,4	10
29	0,0045	26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	8	75,0	12,5	12,5	0,0110	0,0034	18	60,6	14
30	0,0040	63	Hilfs- und Nebentätigkeit für den Verkehr u.ä.	4	75,0	0,0	25,0	0,0168	0,0024	24	33,4	32
31	0,0036	25	Herstellung von Gummiden Kunststoffwaren	2	100,0	0,0	0,0	0,0050	0,0017	29	15,2	38
32	0,0031	24	chemische Industrie	7	100,0	0,0	0,0	0,0052	0,0025	22	63,4	13
33	0,0030	29	Maschinenbau	7	85,7	14,3	0,0	0,0056	0,0025	23	66,1	9
34	0,0028	65	Kreditgewerbe	2	50,0	50,0	0,0	0,0035	0,0108	5	21,3	35
35	0,0021	71	Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal	4	100,0	0,0	0,0	0,0032	0,0017	30	58,0	17
36	0,0020	91	Interessenvertretungen, Kirchliche und religiöse Vereinigungen	3	100,0	0,0	0,0	0,0029	0,0022	26	39,8	27
37	0,0020	74	Dienstleister überwiegend für Unternehmen	8	100,0	0,0	0,0	0,0030	0,0019	28	77,3	4
38	0,0018	60	Landverkehr; Transport in Rohrfernleitungen	3	100,0	0,0	0,0	0,0022	0,0024	25	54,3	19
39	0,0017	37	Recycling	2	100,0	0,0	0,0	0,0016	0,0020	27	43,0	26

Tabelle 4 Fortsetzung

Rang Spalte:	Gamma γ	NACE	Bezeichnung	Anzahl 3-Steller	<0,02 (in %)	[0,02, 0,05] (in %)	>0,05 (in %)	Summe wj*gamma(j)	Ko-aggl. Gamma	Rang	Between- Industry (in %)	Rang
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
40	0,0015	22	Verlags-, Druckgewerbe, Vervielfältigung	3	100,0	0,0	0,0	0,0029	0,0005	37	17,0	37
41	0,0015	15	Ernährungsgewerbe	9	66,7	22,2	11,1	0,0037	0,0015	31	68,3	7
42	0,0015	33	Medizin-, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	5	80,0	0,0	20,0	0,0056	0,0009	33	38,5	28
43	0,0013	51	Handelsvermittlung und Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	7	100,0	0,0	0,0	0,0034	0,0011	32	64,3	11
44	0,0009	45	Baugewerbe	5	100,0	0,0	0,0	0,0010	0,0008	35	58,7	16
45	0,0008	80	Erziehung und Unterricht	4	100,0	0,0	0,0	0,0006	0,0009	34	77,6	3
46	0,0007	55	Gastgewerbe	5	100,0	0,0	0,0	0,0016	0,0005	38	46,7	23
47	0,0006	32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	3	100,0	0,0	0,0	0,0046	-0,0016	47	180,6	48
48	0,0003	50	Kraftfahrzeughandel; Reparatur von Kraftfahrzeugen; Tankstellen	5	100,0	0,0	0,0	0,0011	-0,0002	43	-37,3	46
49	0,0003	93	sonstige Dienstleister	1	100,0	0,0	0,0					
50	0,0001	85	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	3	100,0	0,0	0,0	0,0000	0,0003	40	111,5	2
51	0,0001	34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	3	100,0	0,0	0,0	0,0000	0,0006	36	340,9	1
52	0,0001	52	Einzelhandel (ohne Kraftfahrzeuge); Reparatur von Verbrauchsgütern	7	100,0	0,0	0,0	0,0000	0,0001	42	63,9	12
53	-0,0004	64	Nachrichtenübermittlung	2	100,0	0,0	0,0	-0,0008	0,0005	39	-53,9	47
54	-0,0007	31	Herst. v. Geräten der Elektrizitäts- erzeugung, -verteilung u.ä.	6	100,0	0,0	0,0	0,0007	-0,0005	44	59,5	15
55	-0,0016	90	Erbringung von Energiedienstleistungen	1	100,0	0,0	0,0					
56	-0,0020	40	Energiewerksleistungen	3	100,0	0,0	0,0	-0,0026	-0,0023	48	34,2	31

schließlich wird der gemäß Gl. (4) berechnete Anteil des „inter-industriellen“ Handels aufgeführt, mit der dazugehörigen Rangfolge der Wirtschaftsabteilungen in Spalte 12.

Wendet man sich zunächst dem „einfachen“ EG-Index für die 2-Steller-Ebene der Wirtschaftsabteilungen zu, zeigt sich, dass im Vergleich zur 3-Steller-Ebene der Wirtschaftsgruppen die Größenordnung des Index abnimmt: Der Maximalwert beträgt nun 0,0731 statt 0,2668, der Mittelwert 0,0096 statt 0,0153 und der Median 0,0045 statt 0,0055. Während zuvor 40% der Wirtschaftszweige einen Wert von größer als 0,01 aufwiesen, sind es nun nur noch 20%. Der Wechsel auf eine höhere sektorale Aggregationsebene führt somit zu einer Reduktion der durch den EG-Index gemessenen räumlichen Konzentration.

Allerdings geht – bei Berücksichtigung der eingeschränkten Vergleichbarkeit auf Grund der deutlich geringeren Anzahl an Wirtschaftszweigen – mit diesem Wechsel keine offensichtliche Verschiebung im sektoralen Konzentrationsmuster einher: Nach wie vor finden sich auf den vorderen Plätzen Wirtschaftszweige für die die Notwendigkeit eines direkten Zugangs zu natürlichen Ressourcen besteht (z. B. Gewinnung von Erdöl und Erdgas, Erbringung damit verbundener Dienstleistungen; Erzbergbau, Kohlenbergbau, Torfgewinnung, Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen, Fischerei und Fischzucht) oder deren Standort an infrastrukturelle Voraussetzungen gebunden ist (z. B. Schifffahrt, Luftfahrt). Im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes besitzen eher traditionelle Industriezweige wie die Tabakverarbeitung oder das Textil- und Ledergewerbe einen hohen EG-Index. Überraschend ist, dass eine Reihe von Dienstleistungssektoren (Versicherungsgewerbe, Grundstücks- und Wohnungswesen, Kultur, Sport und Unterhaltung, Kredit- und Versicherungshilfsgewerbe) eine höhere räumliche Konzentration aufweisen als die meisten Industriezweige.

Bei den Wirtschaftsabteilungen, die am geringsten räumlich konzentriert sind, finden sich wie schon auf der Ebene der Wirtschaftsgruppen Dienstleistungen aus dem Bereich Gastgewerbe und Handel (Gastgewerbe, Kraftfahrzeughandel, Reparatur von Kraftfahrzeugen, Tankstellen, Einzelhandel (ohne Kraftfahrzeuge), Reparatur von Gebrauchsgütern) oder dem Versorgungsbereich (sonstige Dienstleister, Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen, Nachrichtenübermittlung, Erbringung von Entsorgungsleistungen, Energieversorgung). Hier ist erstaunlich, dass mit der Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik, der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen und Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä. drei Wirtschaftsabteilungen aus dem Verarbeitenden Gewerbe mit überdurchschnittlicher Technologieintensität eine sehr geringe räumliche Konzentration zeigen.

Wie aus den Spalten 6 bis 8 von Tabelle 4 hervorgeht, enthalten die am stärksten oder am schwächsten konzentrierten Wirtschaftsabteilungen im Allgemeinen auch die am stärksten oder am schwächsten konzentrierten Wirtschaftsgruppen. Die Korrelation zwischen dem EG-Index auf 2-Steller-Ebene (Spalte 2) und der gewichteten Summe der EG-Indices der zugehörigen 3-Steller (Spalte 9) beträgt 0,97. Dies Ergebnis legt nahe, dass die Konzentrationsrate auf der übergeordneten Aggregationsebene im Wesentlichen durch die Konzentrationsrate der Sektoren auf der niedrigeren Stufe bestimmt wird. Trotzdem ist denkbar, dass die Kon-

zentration durch die „intra-industrielle“ Komponente in einigen Wirtschaftsabteilungen durch eine ausgeprägte „inter-industrielle“ Komponente verstärkt oder abgemildert wird. In Spalte 10 ist daher der Ko-Agglomerationsindex für jene 48 Wirtschaftsabteilungen, die aus mindestens zwei Wirtschaftsgruppen bestehen, aufgeführt. Seine Größenordnung kann in derselben Art und Weise interpretiert werden wie jene des einfachen EG-Index, dementsprechend deutet ein Index von kleiner 0,02 auf eine geringe Ko-Agglomeration und ein Wert von über 0,05 auf eine hohe Ko-Agglomeration hin. Aus den empirischen Werten kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass der EG-Ko-Agglomerationsindex für die Wirtschaftsabteilungen insgesamt vergleichsweise niedrig ausfällt. Nur für die Wirtschaftsabteilung Gewinnung von Erdöl und Erdgas, Erbringung damit verbundener Dienstleistungen besitzt der Ko-Agglomerationsindex einen Wert von größer als 0,05. Dies ist auch die einzige Wirtschaftsabteilung mit einem Ko-Agglomerationsindex von über 0,02. In 90% der Fälle liegt dieser unterhalb eines Wertes von 0,01.

Mit Spalte 11 schließlich kann die relative Bedeutung der „intra-“ versus der „inter-industriellen“ Agglomeration als Ursache für die insgesamt zu beobachtende Agglomeration der Wirtschaftsabteilungen beurteilt werden. Die Ergebnisse entsprechen dem zweiten Term in Gl. (4), nach der für eine Wirtschaftsabteilung die durch die Ko-Agglomeration induzierte Konzentration als Anteil der insgesamt gemessenen Konzentration ausgedrückt wird. Werte oberhalb von 50% deuten auf einen vergleichsweise höheren Einfluss der Ko-Agglomeration hin als derjenige, der aus der gewichteten Summe der EG-Indices der jeweiligen Wirtschaftsgruppen resultiert. Bei der Interpretation dieser relativen Größe ist allerdings zu beachten, dass sowohl Zähler als auch Nenner für die meisten Wirtschaftsabteilungen absolut betrachtet nur geringe Werte aufweisen. Tatsächlich finden sich die meisten Wirtschaftsabteilungen mit einem hohen Anteil „inter-industrieller“ Konzentration auch auf den hinteren Plätzen der – nach der absoluten Konzentration sortierten – Rangliste. Die Rangkorrelation für die nach dem EG-Index und dem „inter-industriellen“ Anteil sortierten NACE-2-Steller fällt mit $-0,30$ sogar negativ aus.

Festzuhalten bleibt, dass die Analyse der räumlichen Konzentration auf einem höheren sektoralen Aggregationsniveau die auf dem niedrigeren sektoralen Aggregationsniveau ermittelten Aussagen im Wesentlichen unverändert lässt. Auch auf der Ebene der Wirtschaftsabteilungen finden sich für die meisten Wirtschaftszweige nur sehr geringe Agglomerationsgrade. Zu den am stärksten konzentrierten Wirtschaftszweigen gehören an natürliche Standortvorteile gebundene Branchen oder traditionelle Industriezweige, aber nicht forschungs- und technologieintensive Industrien oder Dienstleistungen. Der EG-Agglomerationsindex auf der 2-Steller-Ebene könnte nur dann zu wesentlich geänderten Aussagen gegenüber der 3-Steller-Ebene führen, wenn es ein erhebliches Maß an Ko-Agglomeration zwischen den verschiedenen Wirtschaftsgruppen innerhalb einer Wirtschaftsabteilung geben würde. Angesichts der hohen Kongruenz der Resultate zwischen 3- und 2-Stellern überrascht allerdings nicht, dass die Untersuchung zur Ko-Agglomeration den Befund liefert, dass auch bei den Standortentscheidungen von Unternehmen aus verschiedenen Wirtschaftsgruppen, die aber einer Wirtschaftsabteilung angehörig sind, keine signifikante Korrelation auszumachen ist.

B) Der regionalen Gliederung?

Analog zu den Überlegungen des vorangegangenen Abschnitts lässt sich auch für die regionale Ebene untersuchen, in wie weit sich beim Übergang zu größeren regionalen Untersuchungseinheiten andere Resultate einstellen. Schon in Abschnitt 2 wurde trotz der theoretischen „Invarianz“-Eigenschaft des EG-Index darauf verwiesen, dass bei – mit Bezug auf den Radius der Agglomerationsvorteile – zu klein gewählten Regionaleinheiten der empirisch berechnete EG-Agglomerationsindex den tatsächlichen Wert unterschätzt. Deshalb sollte in empirischen Untersuchungen der EG-Agglomerationsindex mit der Größe der Regionen ansteigen. Ähnlich wie bei der sektoralen Ebene ist letztlich die Frage, welche der administrativ vorgegebenen Regionsabgrenzungen die am besten geeignete räumliche Untersuchungsebene darstellt, nicht allgemeingültig zu beantworten.

Tabelle 5 fasst vergleichend für die berechneten EG-Indices auf Ebene der Kreise und Raumordnungsregionen (ROR) einige Kennziffern ihrer Verteilung über die Wirtschaftszweige zusammen.⁶ Es zeigt sich, dass mit der Wahl der ROR als räumliche Bezugseinheiten ein genereller Anstieg der EG-Indices einhergeht. Dies gilt unabhängig von der sektoralen Aggregationsebene. Allerdings ändert der Übergang auf eine höhere regionale Aggregationsebene wenig an der Struktur der Verteilung über die Wirtschaftszweige. Für den Fall der Wirtschaftsgruppen beträgt die Rangkorrelation 0,86, für den Fall der Wirtschaftsabteilungen 0,92. Auch für die ROR als Untersuchungseinheiten sind die an natürliche Standortvorteile gebundenen Wirtschaftszweige am stärksten räumlich konzentriert, während handels- und versorgungsorientierte Dienstleistungen eine hohe räumliche Dispersion besitzen. Und im Verarbeitenden Gewerbe weisen nicht die technologie- und F&E-intensiven, sondern die eher traditionellen Industriezweige den höchsten Grad an räumlicher Konzentration auf.

5 Zur „Erklärung“ der räumlichen Konzentration von Wirtschaftszweigen

In den vorhergehenden Abschnitten wurde die räumliche Konzentration der Wirtschaftszweige mit dem EG-Index ermittelt. Dabei wurde zugleich versucht, für die unterschiedlichen Konzentrationsgrade einzelner Wirtschaftszweige „nahe liegende“ Ad-hoc-Erklärungen zu geben. Die Erklärungen basierten etwa im Fall der hohen räumlichen Konzentration der Wirtschaftsgruppen aus dem Wirtschaftsabschnitt C „Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden“ auf der hohen Abhängigkeit dieser Branchen von natürlichen Ressourcenvorkommen. Umgekehrt wurde der geringe Wert des EG-Agglomerationsindex für Dienstleistungssektoren wie dem Einzelhandel oder von Wirtschaftszweigen aus der Energie- und Wasserversorgung mit der Notwendigkeit der Kundennähe begründet. Für die meisten Wirtschaftszweige aller-

⁶ Auch Raumordnungsregionen stellen trotz des Versuchs, bei ihrer Abgrenzung eine Minimierung der Pendlerverflechtung zu erreichen, nur eine Annäherung an das regionalökonomische Konzept von funktional homogenen Regionen dar. Da die Basiseinheit der ROR aus Kreisen besteht, gelten viele der gegen Kreise vorgebrachten Argumente praktisch auch für ROR unverändert weiter.

Tabelle 5 Kennziffern der Verteilung der EG-Indices für Kreise und ROR

	NACE 3		NACE 2	
	<i>Kreis</i>	<i>ROR</i>	<i>Kreis</i>	<i>ROR</i>
Maximum	0,2668	0,5685	0,0731	0,1301
Mittelwert	0,0153	0,0252	0,0096	0,0155
Median	0,0055	0,0080	0,0045	0,0079
Minimum	-0,0176	-0,2217	-0,0020	-0,0021
Rangkorrelation	0,86		0,92	

dings ist es nicht einfach die Höhe des EG-Agglomerationsindex auf wirtschaftszweigspezifische Merkmale zurückzuführen. In diesem Abschnitt soll daher der Versuch unternommen werden, das Muster der Konzentration über die Wirtschaftszweige mit Hilfe von regressionsanalytischen Verfahren zu erklären.

Ähnlich wie bei den bereits in Abschnitt 2 angeführten Untersuchungen bilden die theoretischen Bestimmungsgründe von Lokalisationsvorteilen den Ausgangspunkt der Überlegungen. Allerdings stehen im Gegensatz zu den auf die Industrie konzentrierten Arbeiten für die aktuelle Untersuchung nur sehr beschränkt erklärende Variablen zur Verfügung, die den Einsatz von bestimmten Inputs im Produktionsprozess auch für nicht-industrielle Wirtschaftszweige messen. So gibt es beispielsweise für den Dienstleistungsbereich keine der Kostenstrukturerhebung für das produzierende Gewerbe vergleichbare Quelle mit detaillierten, nach Wirtschaftsgruppen disaggregierten Angaben zum Material- und Energieverbrauch oder zum Einsatz von Handelsware. Diese und andere Größen standen in Alecke et al. (2006) für die ökonometrische Analyse des Konzentrationsmusters über die deutschen Industriezweige zur Verfügung.

Für die Erklärung der räumlichen Konzentration aller Wirtschaftszweige Deutschlands muss stattdessen auf qualitative Variablen zurückgegriffen werden. Deren Ausprägungen folgen zwei in der Literatur verwendeter Klassifikationsschema, die eine Einteilung der Wirtschaftszweige aus dem Industrie- und Dienstleistungsbereich gemäß ihrem Einsatz von Technologie und Wissen sowie von Humankapital in der Produktion bzw. bei der Erbringung der Dienstleistung vornehmen. Das erste Klassifikationsschema basiert auf der so genannten ISI/NIW-Liste, die im Rahmen der jährlichen Berichterstattung über die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands zur Anwendung kommt. Im Verarbeitenden Gewerbe werden gemäß dieser Liste Industriebranchen in die Bereiche der Spitzen- und Hochwertigen Technik eingeteilt. Im Dienstleistungsbereich werden gemäß ISI/NIW-Liste wissensintensive von nicht-wissensintensiven Dienstleistungen unterschieden (vgl. Grupp et al. (2000)).

Die vorgenannte Einteilung der Industrie- und Dienstleistungsbranchen wird durch ein alternatives Klassifikationsschema ergänzt, welches in Studien zur Wettbewerbsfähigkeit von deutschen Wirtschaftszweigen im Rahmen der EU-Osterweiterung entwickelt wurde (vgl. Scharr und Untiedt (2000), Alecke et al. (2001)). Mit einer Clusteranalyse wurden hier die Branchen des Verarbeitenden Gewerbes hinsichtlich ihrer Faktorintensität beim Einsatz von Produktionsfaktoren (Arbeit, Sach- und Humankapital, Technologie) klassifiziert. Dabei wurden sachkapital- und

F&E-intensive Industriezweige in Deutschland mit langfristigen Wettbewerbsvorteilen und lohnintensive Industriezweige mit langfristigen Wettbewerbsnachteilen unterschieden. Beide Segmente wurden unter Berücksichtigung des Einsatzes von Humankapital nochmals in zwei Untergruppen mit geringen und großen Vor- bzw. Nachteilen untergliedert. Insgesamt ergibt sich auf Basis dieses Klassifikationsschemas eine Vierteilung des Verarbeitenden Gewerbes in lohnintensive Branchen mit großen und geringen Wettbewerbsnachteilen für deutsche Unternehmen auf der einen Seite und sachkapital- und F&E-intensive Branchen mit geringen und großen Wettbewerbsvorteilen für deutsche Unternehmen auf der anderen. Auch die Branchen des Dienstleistungssektors wurden in vier Segmente eingeteilt. Dabei wurden zunächst mit Bezug auf den Nachfrager/Empfänger der Dienstleistungen ein unternehmensorientierter und personenorientierter Dienstleistungsbereich abgegrenzt. Anschließend wurde für die Dienstleistungsbranchen in beiden Bereichen eine Klassifizierung nach Wettbewerbsvorteilen gemäß der Humankapitalintensität ihres Arbeitseinsatzes vorgenommen. Neben diesen vier Dienstleistungsbranchen wurde mit den so genannten gesellschaftsorientierten Dienstleistungen noch ein fünfter Bereich gebildet, der sich quasi als Residuum ergibt.

Insgesamt stehen für die Charakterisierung der Wirtschaftszweige im Wirtschaftsabschnitt Verarbeitendes Gewerbe (D) und bei den Dienstleistungen (Wirtschaftsabschnitte G bis O) zwei alternative Sätze von qualitativen Dummy-Variablen zur Verfügung, die Auskunft über den Input von spezialisierten Arbeitskräften und F&E in den Branchen geben. Auf indirektem Wege ermöglichen diese Dummy-Variablen einen Test in wie weit die theoretisch abgeleiteten Agglomerationsursachen 'Labour market pooling' oder „Wissens Spillover“ auch für die tatsächlich beobachtete räumliche Konzentration der Wirtschaftszweige verantwortlich sind. Für die Wirtschaftszweige in den anderen Wirtschaftsabschnitten der NACE, also den Abschnitten Land- und Forstwirtschaft (A), Fischerei und Fischzucht (B), Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (C), Energie- und Wasserversorgung (E) und Baugewerbe (F), lassen sich keine analogen qualitativen Variablen ableiten. In der Regression wurden aus diesem Grund für die betreffenden Wirtschaftszweige (3-Steller Wirtschaftsgruppen) Dummy-Variablen verwendet, die deren Zugehörigkeit zu den übergeordneten Wirtschaftsabschnitten charakterisieren. Es lässt sich allerdings argumentieren, dass auch diese Variablen über einen gewissen Erklärungsgehalt hinsichtlich der Agglomerationsursachen verfügen. So dürfte ein positiver Zusammenhang zwischen dem Ellison-Glaeser-Index und den Dummy-Variablen für die Kennzeichnung von Wirtschaftsgruppen aus dem Abschnitt C Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden ein Indiz für eine nicht vernachlässigbare Rolle von natürlichen Standortvorteilen als Agglomerationsursache sein. Umgekehrt ist für Wirtschaftszweige aus dem Abschnitt E Energie- und Wasserversorgung auf Grund der Notwendigkeit einer flächendeckenden Versorgungsstrategie tendenziell keine geografische Konzentration zu erwarten.

Tabelle 6 gibt die Regressionsergebnisse für zwei verschiedene empirische Spezifikationen zur Erklärung der EG-Indices, einmal für Kreise und zum anderen für Raumordnungsregionen (ROR) wieder. In der ersten Spezifikation (Spalte 2 und 3) wurden für die Wirtschaftszweige Dummy-Variablen gemäß ihrer Zugehörigkeit zur ISI/NIW-Liste verwendet. Für die Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Ge-

Tabelle 6 Regressionsergebnisse für den EG-Index über alle Wirtschaftszweige

Wirtschaftsabschnitt bzw. -bereich	Kreise	ROR	Kreise	ROR
Land- und Forstwirtschaft; Fischerei und Fischzucht	0,0102	0,0223	0,0102	0,0223
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,0722**	0,111**	0,0722**	0,111**
Standardtechnik	0,0151**	0,0342**		
Hochwertige Technik	0,0057	0,0124		
Spitzentechnik	0,0109	0,0123		
Lohnintensive Industrie mit großen Wettbewerbsnachteilen			0,0146*	0,0265*
Lohnintensive Industrie mit geringen Wettbewerbsnachteilen			0,0148**	0,0272**
Sachkapital- und F&E-intensive Industrie mit geringen Wettbewerbsvorteilen			0,0118*	0,0443**
Sachkapital- und F&E-intensive Industrie mit großen Wettbewerbsvorteilen			0,0096	0,0133
Energie- und Wasserversorgung	-0,0029	-0,0127	-0,0029	-0,0127
Baugewerbe	0,0017	0,0055	0,0017	0,0055
Wissensintensive Dienstleistungen	0,0103*	0,0069		
Nicht-wissensintensive Dienstleistungen	0,0125**	0,0143		
Humankapitalarme unternehmensorientierte Dienstleistungen			0,0153**	0,0096
Humankapitalreiche unternehmensorientierte Dienstleistungen			0,0176**	0,0195
Humankapitalarme personenorientierte Dienstleistungen			0,0041	0,0075
Humankapitalreiche personenorientierte Dienstleistungen			0,0068	0,0078
Gesellschaftsorientierte Dienstleistungen			0,0049	0,0039
<i>N</i>	213	213	213	213
<i>Adj. R</i> ²	0,19	0,13	0,19	0,11

werbes sind dies die Dummy-Variablen Standardtechnik, Hochwertige Technik und Spitzentechnik. Für den Dienstleistungsbereich sind dies die Dummy-Variablen wissensintensive und nicht-wissensintensive Dienstleistungen. Diese ISI/NIW-Dummies werden ergänzt durch fünf Dummy-Variable für die Abschnitte Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei und Fischzucht (A+B), Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (C), Energie- und Wasserversorgung (E) und Baugewerbe (F). Die zweite Spezifikation (Spalte 4 und 5) enthält für das Verarbeitende Gewerbe vier Dummy-Variablen zur Abgrenzung der lohnintensiven Industriezweige mit großen und geringen Wettbewerbsnachteilen und der sachkapital- und F&E-intensiven Industriezweige mit geringen und großen Wettbewerbsvorteilen. Für den Dienstleistungsbereich werden humankapitalarme und -reiche unternehmensorientierte Dienstleistungen auf der einen Seite und humankapitalarme und -reiche personenorientierte Dienstleistungen auf der anderen unterschieden. Auch in der zweiten Spezifikation gingen die fünf Dummies für die restlichen Wirtschaftsabschnitte ein.

Da die Erklärung der abhängigen Variable ausschließlich auf qualitativen 0/1-Variablen basiert und die Schätzgleichung ohne Koordinatenabschnitt geschätzt wurde, können die Koeffizienten direkt als die durchschnittlichen EG-Indices der

jeweiligen Branchensegmente interpretiert werden. Konzentriert man sich auf die Ergebnisse für die auf Kreisebene⁷ berechneten EG-Indices zeigt Tabelle 6 für den Wirtschaftsabschnitt Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden wenig überraschend einen positiven und auf dem 1%-Niveau signifikanten Koeffizienten von 0,0722. Für die Land- und Fortwirtschaft sowie Fischerei und Fischzucht und für das Baugewerbe sind die Koeffizientenschätzwerte mit 0,0102 bzw. 0,0017 erheblich niedriger und nicht von Null verschieden. Für die Energie- und Wasserversorgung ergibt sich mit $-0,0029$ ein nicht-signifikanter, negativer Schätzwert. Auch diese drei Resultate scheinen mit Bezug auf die Höhe der EG-Indices und Reihenfolge der Wirtschaftsabschnitte plausibel. Für die Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei und Fischzucht ist eine gewisse Konzentration im ländlichen Raum ebenso zu erwarten wie eine weitgehend räumliche Dispersion für das Baugewerbe und die Energie- und Wasserversorgung.

Wendet man sich den Schätzergebnissen für das Verarbeitende Gewerbe und die Dienstleistungen zu, dann wird der deskriptive Befund, nach dem weder technologieorientierte Industriezweige noch wissensintensive Dienstleistungen eine außergewöhnliche räumliche Konzentration aufweisen, durch die analytischen Ergebnisse bestätigt. Die Wirtschaftsgruppen der Hochwertigen Technik (0,0056) und Spitzentechnik (0,0109) weisen im Durchschnitt einen geringeren Wert als jene der Standardtechnik (0,0151) auf. Auch die wissensintensiven Dienstleistungen (0,0103) besitzen einen geringeren EG-Index als die nicht-wissensintensiven Dienstleistungen (0,0125). Für die Hochwertige Technik und Spitzentechnik erweist sich der Koeffizientenschätzwert sogar als nicht signifikant.

Mit Bezug auf das zweite, alternative Klassifikationsschema deuten die Ergebnisse für das Verarbeitende Gewerbe in eine ähnliche Richtung. Auch hier zeigt sich, dass die beiden lohnintensiven Industrie-segmente mit Wettbewerbsnachteilen mit Werten des EG-Index von 0,0146 bzw. 0,0148 eine vergleichsweise hohe geografische Konzentration aufweisen. Während für das sachkapital- und F&E-intensive Industrie-segment mit geringen Wettbewerbsvorteilen noch ein signifikanter Wert für den EG-Index in Höhe von 0,0118 ermittelt wird, fällt dieser für das sachkapital- und F&E-intensive Industrie-segment mit großen Wettbewerbsvorteilen mit einem nicht-signifikanten Wert von 0,0096 erheblich niedriger aus. Durch die zusätzliche Unterscheidung von unternehmens- und personenorientierten Dienstleistungen führt das zweite Klassifikationsschema zu differenzierteren Ergebnissen im Dienstleistungsbereich. Dabei erweisen sich die personen- und gesellschaftsorientierten Dienstleistungen als wenig räumlich konzentriert. Die entsprechenden durchschnittlichen EG-Indices sind mit Werten von deutlich unter 0,01 statistisch nicht von Null verschieden. Zwar war die Tatsache, dass die unternehmensorientierten Dienstleistungen eine deutlich stärkere geografische Konzentration aufweisen als die personenorientierten zu erwarten, doch überrascht, dass diese räumliche Ballung sich als unabhängig vom Einsatz von Humankapital erweist. Sowohl die humankapitalarmen als auch -reichen unternehmensorientierten Dienstleistungen haben dabei mit Werten für den EG-Index von 0,0176 und 0,0153 eine höhere

⁷ Auf eine explizite Diskussion der Ergebnisse auf der Ebene der ROR wird verzichtet, da diese in weiten Teilen mit den Ergebnissen auf der Kreisebene in den Vorzeichen übereinstimmen.

Agglomerationsneigung als die meisten Wirtschaftszweige im Verarbeitenden Gewerbe.

Fasst man die Resultate der empirischen Schätzungen zusammen, so bestätigen sich die im Verlaufe dieser Arbeit auf rein deskriptivem Wege gewonnenen Aussagen. Für das Verarbeitende Gewerbe zeigt sich, dass keineswegs die – gemessen am Sach- und Humankapitaleinsatz sowie des Technologie- und Wissensgehalts – vermeintlich „zukunftssträchtigen“ Industriezweige eine höhere Agglomerationsneigung aufweisen als die eher von einem hohen Arbeitseinsatz mit geringen Qualifikationsanforderungen geprägten „traditionellen“ Industriezweige. Auch für den Dienstleistungsbereich lassen sich zwischen wissensintensiven und nicht-wissensintensiven bzw. humankapitalarmen und -reichen Dienstleistungen keine signifikanten Unterschiede in den Konzentrationsraten ausmachen. Stattdessen ist die Unterscheidung nach dem Empfänger bzw. Nachfrager der Dienstleistung für die Erklärung der unterschiedlichen EG-Indices von wesentlich größerer Bedeutung. Zusammen mit dem Befund, dass die an natürliche oder infrastrukturelle Standortgegebenheiten gebundenen Wirtschaftszweige die höchsten Werte für den EG-Index aufweisen, deutet dies darauf hin, dass in erster Linie Transportkosten für räumlichen Konzentrationsprozesse verantwortlich sind.

6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Popularität von Clustern ist es das Ziel der vorliegenden Arbeit, das tatsächliche Ausmaß und die Ursachen der räumlichen Konzentration von Wirtschaftszweigen in Deutschland zu analysieren. Dabei greifen wir auf einen von Ellison und Glaeser (1997) vorgeschlagenen Konzentrationsindex zurück, der gegenüber herkömmlichen zur Konzentrationsmessung verwendeten Kennziffern eine Reihe von Vorteilen aufweist. Unsere Untersuchung schließt neben den Wirtschaftszweigen des Produzierenden Gewerbes sowohl Branchen des landwirtschaftlichen Bereichs als auch Dienstleistungssektoren mit ein. Damit können wir die bestehende empirische Evidenz zur Lokalisation von Branchen, die im Rahmen internationaler Studien und unter Verwendung des Index von Ellison und Glaeser gewonnen wurde, sich aber bisher nur auf den Bereich der Industrie erstreckte, erheblich erweitern.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass nahezu sämtliche Wirtschaftszweige in Deutschland eine signifikant höhere geografische Konzentration aufweisen als man es bei einer rein zufälligen Standortwahl erwarten würde. Bei rund 80% der Branchen kann von einer positiven Korrelation bei den Standortentscheidungen der Unternehmen ausgegangen werden. Einzuschränken ist aber, dass die daraus resultierende räumliche Ballung der Wirtschaftszweige ein nur geringes Ausmaß annimmt. Nur weniger als ein Zehntel der Wirtschaftszweige können als stark konzentriert betrachtet werden. Die räumliche Ballung gleichartiger ökonomischer Aktivitäten, welche in der gegenwärtigen Diskussion um Cluster eine so prominente Rolle spielt, ist keineswegs eine empirische Regularität, sondern trifft nur für einen eng begrenzten Kreis an Branchen zu. Und entgegen der weit verbreiteten Auffassung gehören technologie- und forschungsintensive Industriezweige nicht dazu. Stattdessen zählen neben Wirt-

schaftszweigen, deren Standorte an natürliche oder infrastrukturelle Gegebenheiten gebunden sind, eher „reife“ und durch traditionelle Tätigkeiten geprägte Industrien zu den am stärksten konzentrierten Wirtschaftszweigen. Auf der anderen Seite sind Handelsbranchen und Dienstleistungen aus einem weit gefassten Bereich der Grundversorgung am schwächsten konzentriert bzw. am stärksten räumlich verteilt.

Um zu überprüfen, ob und in wie weit die von uns ermittelten Resultate von der Wahl der sektoralen und räumlichen Bezugseinheit abhängen, wird der EG-Index auch für übergeordnete Ebenen der Wirtschaftszweigklassifikation und für größere regionale Einheiten berechnet. Der Übergang von der NACE 3-Steller-Ebene (so genannte Wirtschaftsgruppen) auf die 2-Steller-Ebene (so genannte Wirtschaftsabteilungen) ist mit einem Rückgang der durch den EG-Index gemessenen geografischen Konzentration verbunden. Umgekehrt führt der Wechsel von der Kreisebene zur Ebene der Raumordnungsregionen zu einem allgemeinen Anstieg der EG-Indices. Unabhängig von den verschiedenen Aggregationsebenen bleibt das Konzentrationsmuster stabil. In einem abschließenden Arbeitsschritt wird das Muster der Konzentration über die Wirtschaftszweige mit Hilfe von regressionsanalytischen Verfahren untersucht. Den Ausgangspunkt der Analyse bilden die theoretischen Bestimmungsgründe von Lokalisationsvorteilen, nach denen sich die räumliche Ballung gleichartiger Wirtschaftsaktivitäten mit den Vorteilen aus einer engen Verflechtung von Zulieferern und Kunden, durch ein spezialisiertes Arbeitskräfteangebot und auf Grund von Wissensspillovern begründen lässt. Im Gegensatz zu ökonometrischen Analysen zum Konzentrationsmuster für Industriezweige stehen für alle Wirtschaftszweige der Gesamtwirtschaft allerdings nur sehr beschränkt erklärende Variablen zur Verfügung, die den Einsatz von Vorleistungen, spezialisierten Arbeitskräften oder FuE-Aktivitäten im Produktionsprozess abbilden. Für die Erklärung unterschiedlicher EG-Indices zwischen den Wirtschaftszweigen aus Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistungssektor wird daher auf qualitative Dummy-Variablen zurückgegriffen. Die Klassifizierung der Wirtschaftszweige aus dem Industrie- und Dienstleistungsbereich orientiert sich an ihrem Einsatz von Technologie- und Wissen sowie von Humankapital in der Produktion bzw. bei der Erbringung der Dienstleistung.

Die Resultate bestätigen die auf deskriptivem Wege gewonnenen Aussagen. Die an natürliche oder infrastrukturelle Standortgegebenheiten gebundenen Wirtschaftszweige besitzen die höchsten Werte für den EG-Index. Die eher von einem hohen Arbeitseinsatz mit geringen Qualifikationserfordernissen geprägten Industriezweige weisen signifikant höhere Konzentrationsraten auf als sachkapital- und technologieintensive Industriezweige. Bei den Dienstleistungen lassen sich zwischen wissensintensiven und nicht-wissensintensiven bzw. humankapitalarmen und -reichen Dienstleistungen keine signifikanten Unterschiede in der Agglomerationsneigung ausmachen. Stattdessen erweist sich die Abgrenzung von personen- versus unternehmensorientierten Dienstleistungen für die Erklärung von unterschiedlichen EG-Indices als bedeutsamer.

Insgesamt lässt sich aus unseren Resultaten die Schlussfolgerung ziehen, dass natürliche Ressourcen und Transportkostensparnisse die entscheidende Rolle dafür spielen, ob sich eine räumliche Ballung von Unternehmen eines Wirtschaftszweiges ergibt oder nicht. Eine stringente Beziehung zwischen einer hohen räumlichen

Konzentration von Wirtschaftszweigen und der Intensität, mit der diese Wirtschaftszweige Technologie und Humankapital im Produktionsprozess bzw. bei der Leistungserbringung nutzen, existiert dagegen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene nicht. Ein hoher Einsatz von beiden Produktionsfaktoren kann als ein Indikator für den Umfang an Möglichkeiten gelten, mit dem Unternehmen von Wissensspillovern profitieren können. Deshalb deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass potenziell hohe Wissensspillover nicht zwangsläufig zu einer positiven und – mit einem makroökonomischen Maßstab bemessenen – spürbaren Korrelation in den Standortentscheidungen von Unternehmen eines Wirtschaftszweiges führen.

Dieser Befund sollte allerdings aus mehreren Gründen nicht mit einer generellen Abwesenheit von Wissensspillovern gleichgesetzt werden. Erstens ist es denkbar, dass die räumliche Reichweite von Wissensspillovern stärker begrenzt ist und für deren Identifikation nicht die in dieser Arbeit gewählte regionale sondern lokale Ebene den geeigneteren räumlichen Bezugsrahmen liefert. Entsprechende Evidenz findet sich bei Rosenthal und Strange (2003). Zweitens kann aber auch die sektorale Reichweite von Wissensspillovern weniger begrenzt sein als hier unterstellt. Dies führt auf die langanhaltende Debatte zurück, ob Lokalisations- oder Urbanisierungsvorteile als Agglomerationsursache bedeutsamer sind. Zu einem Überblick über neuere Forschungsarbeiten auf diesem Feld sei auf Rosenthal und Strange (2004) und Combes und Overman (2004) verwiesen. Drittens können unsere Ergebnisse auch mit den Resultaten von Orlando (2002) erklärt werden, nach der Wissensspillover zwischen den Unternehmen eines Wirtschaftszweig nicht mit zunehmender räumlichen Entfernung abnehmen. Deutschland ist ein vergleichsweise kleines Land, in dem jede größere Stadt innerhalb eines Tages erreichbar (i.S. von Hin- und Rückreise) ist. Entsprechend ist es nicht plausibel, dass in Deutschland Wissensflüsse zwischen branchengleichen Unternehmen durch die geografische Entfernung ihrer Standorte behindert werden. Viertens kann es sein, dass zwar eine Korrelation zwischen den Standortentscheidungen von Unternehmen besteht, diese aber nicht positiv ist. Eine neuere Untersuchung von Shaver und Flyer (2000) geht beispielsweise von der Vorstellung ab, Wissensspillover seien von gegenseitigem Vorteil für die Unternehmen. Stattdessen unterstellen sie asymmetrische Kosten und Nutzen von Wissensflüssen und strategisches Verhalten bei der Standortwahl von Unternehmen, so dass im Gleichgewicht zur Vermeidung von Wissensspillovern sich eine möglichst hohe Dispersion der Standorte ergibt.

Zusammengefasst zeigt die vorliegende Untersuchung, dass der Wissensstand hinsichtlich räumlicher Konzentrationsprozesse immer noch in den Kinderschuhen steckt. Über dynamische Anpassungen im Zeitablauf bzw. eine Veränderung der räumlichen Konzentration im Zeitablauf ist empirisch wenig bekannt. Weitere Untersuchungen in diesem Bereich sollten versuchen einen Beitrag zur Schließung dieser Lücke zu liefern.

Danksagung

Wir danken *zwei unbekanntem Gutachtern* für hilfreiche Anmerkungen und Kommentare. Alle verbliebenen Fehler und Unzulänglichkeiten gehen ausschließlich zu unseren Lasten.

Literatur

- Abdel-Rahman H, Fujita M (1990) Product variety, Marshallian externalities, and city sizes. *J Reg Sci* 30:165–183
- Alecke B, Alsleben C, Scharr F, Untiedt G (2006) Are there really high-tech clusters? The geographic concentration of German manufacturing industries and its determinants. *Ann Reg Sci* 40:19–42
- Alecke B, Untiedt G (2001) Regionale und sektorale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Grenzregionen an der EU-Außengrenze. In: Riedel J, Untiedt G (Hrsg) EU-Osterweiterung und deutsche Grenzregionen. Teilprojekte, ifo-Dresden Studien 28/II
- Alecke B, Untiedt G (2006) Möglichkeiten und Grenzen der Förderung von Clustern – einige kritische Überlegungen am Beispiel der Investitionsförderung. *Inf Raumentwickl* 9:515–523
- Alecke B, Untiedt G (2007) Zur Förderung von Clustern: „Heilsbringer“ oder „Wolf im Schafspelz“. *List Forum Wirtsch Finanzpolit* 33(2):89–105
- Amiti M (1999) Specialisation patterns in europe. *Weltwirtsch Arch* 134(4):573–593
- Arrow KJ (1962) Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: Nelson RR, The rate and direction of inventive activity. Princeton University Press, Princeton, pp 609–626
- Audretsch DB, Feldman MP (1996) R&D Spillovers and the geography of innovation and production. *Am Econ Rev* 86(3):630–640
- Barrios S, Bertinelli L, Strobl E, Teixeira AC (2003) Agglomeration economies and the location of industries: A comparison of three small european countries. *CORE Discuss Pap* 2003-67
- Brühlhart M, Torstensson J (1996) Regional integration, scale economies and industrial economies. Center for Economic Policy Research Discussion Paper 1435
- Callejón M (1997) Concentración geográfica de la industria y economías de aglomeración. *Econ Industrial* 317:61–68
- Combes P-P, Overman HG (2003) The spatial distribution of economic activities in the European Union, forthcoming. In: Henderson V, Thisse J (eds) *Handbook of urban and regional economics*, Amsterdam: North Holland. <http://www.econ.brown.edu/faculty/henderson/PPCHGO.pdf>, 15. Oktober 2006
- Devereux MP, Griffith R, Simpson H (1999) The geografic distribution of production activity in the UK. The Institute for Fiscal Studies Working Paper 26/99
- Dumais G, Ellison G, Glaeser E (1997) Geografic concentration as a dynamic process. NBER Working Paper
- Durantón G (2007) California Dreamin: The feeble case for cluster policies. Discussion paper. University of Toronto, downloadable: <http://individual.utoronto.ca/gilles/default.html>, 17. Dezember 2007
- Durantón G, Overman HG (2002) Testing for localisation using micro-geografic data. CEPR Discussion Paper 3379
- Ellison G, Glaeser EL (1999) The determinants of geografic concentration. *Am Econ Rev Pap Proc* 89(2):311–316
- Ellison G, Glaeser EL (1997) Geografic concentration in U.S. manufacturing industries: A Dartboard Approach. *J Political Eco* 105(5):879–927
- Grupp H, Legler H, Jungmittag A, Schmoch U (2000) Hochtechnologie 2000 – Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Bericht des FhG-ISI und des NIW im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Hannover
- Harhoff D (1999) Firm formation and regional spillovers-evidence from germany. *Econ Innovation New Technol* 8:27–55
- Helsley R, Strange W (1990) Matching and agglomeration economies in a system of cities. *Reg Sci Urban Econ* 20:189–212
- Jaffe AB, Trajtenberg M, Henderson RM (1993) Geografic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *QJE* 108(3):577–598
- Keilbach M (2002) Determinanten der räumlichen Konzentration von Industrie und Dienstleistungsbranchen. Eine empirische Analyse für Westdeutschland. *Jahrb Regionalwiss* 22:61–79
- Krugman P (1991a) *Geografy and trade*, Cambridge, Mass.: MIT Press
- Krugman P (1991b) Increasing returns and economic geografy. *J Political Econ* 99(3):483–499
- Lafourcade M, Mion G (2003) Concentration, spatial clustering and the size of plants: Disentangling the sources of co-location externalities. *CORE Discuss Paper*

- Lau D (1996) Local concentration and international competitiveness: some empirical evidence for manufacturing sectors in selected European countries. *Konjunkturpolitik* 42:181–205
- Marshall A (1920) *Principles of economics*. MacMillan, London
- Maurel F, Sédillot B (1999) A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries. *Reg Sci Urban Econ* 29:575–604
- Mayerhofer P, Palme G (2001) Strukturpolitik und Raumplanung in den Regionen an der mitteleuropäischen EU-Außengrenze zur Vorbereitung auf die EU-Osterweiterung. Teilprojekt 6/1: Sachgüterproduktion und Dienstleistungen: Sektorale Wettbewerbsfähigkeit und regionale Integrationsfolgen. http://www.preparity.wsr.ac.at/public/veroeffentlichungen/at/veroeffentlichungen_a6.html, 23. September 2005
- Orlando MJ (2002) Measuring R&D spillovers: on the importance of geographic and technological proximity. Federal Reserve Bank of Kansas City
- Peneder M (1999) Intangible investment and human resources. The new WIFO taxonomy of manufacturing industries. WIFO Working Papers 114/99, 5. Januar 2003
- Porter M (1990) *The competitive advantage of nations*. Free Press, New York
- Rosenthal SS, Strange WC (2004) Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. In: Henderson JV, Thisse JF (ed) *Handbook of regional and urban economics*, 1st, vol 4, chap 49, Amsterdam, pp 2119–2171
- Rosenthal SS, Strange WC (2003) Geography, industrial organization, and agglomeration. *Rev Econ Statistics*, MIT Press 85(2):377–393
- Rosenthal SS, Strange WC (2001) The determinants of agglomeration. *J Urban Econ* 50(2):191–229
- Scharr F, Untiedt G (2001) Sektorale Wettbewerbsfähigkeit ausgewählter Branchen in den deutschen Grenzregionen. In: Riedel J, Untiedt G (Hrsg) *EU-Osterweiterung und deutsche Grenzregionen*. Teilprojekte, ifo-Dresden Studien 28/II
- Shaver JM, Flyer F (2000) Agglomeration economies, firm heterogeneity, and foreign direct investment in the United States. *Strategic Manag J* 21:1175–1193