

Industrielle Cluster: Messung und ökonomische Interpretation

Universität Trier
Fachbereich IV – Volkswirtschaftslehre
Lehrstuhl für Finanzwissenschaft

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum politicarum
(Dr. rer. pol)

vorgelegt von
Andranik Stepanyan

Erstgutachter: Prof. Dr. Ludwig von Auer
Zweitgutachter: Prof. Dr. Uwe Jirjahn

25. April 2016

Meiner Familie, insbesondere
meinem Großvater Michail Stepanyan

Danksagung

Ich bedanke mich bei Prof. Dr. Ludwig von Auer, dem Erstgutachter dieser Arbeit, für die zielgerichtete Betreuung, fortwährende Unterstützung und ausgesprochen konstruktive Zusammenarbeit während der ganzen Promotion. Seine Ratschläge, Anregungen und Hinweise waren für mich sehr wertvoll. Prof. Dr. Uwe Jirjahn danke ich für die Bereitschaft, das Zweitgutachten über meine Arbeit zu erstellen.

Mein ganz besonderer Dank gilt Prof. Dr. Mark Trede für die Vermittlung angewandter statistischer Programmierfertigkeiten bei der Arbeit mit großen Datensätzen. Die kurzweiligen Treffen mit ihm waren von enormer Bedeutung sowohl für die Fortschritte meiner Arbeit als auch für meine persönliche Entwicklung. Darüber hinaus danke ich Prof. Dr. Uwe Blien, dem Leiter des Forschungsbereichs Regionale Arbeitsmärkte am Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), für die mir im Rahmen meines Promotionsprojektes gewährte Nutzung des Datensatzes Betriebs-Historik-Panel (BHP). Auch möchte ich mich bei den Mitarbeitern der IAB-Regionaldirektion in Saarbrücken für die technische Betreuung meiner Tätigkeit bedanken. Besonders dankbar bin ich Dr. Heiko Stüber, Dr. Anne Otto, Stefan Hell und Ingo Konradt für die sehr angenehme Arbeitsatmosphäre in den Räumlichkeiten des Forschungsinstitutes.

Darüber hinaus gilt mein Dank meinen Freunden, Bekannten und Kollegen, die mich während der ganzen Promotionsphase unterstützt haben und die hier leider nicht alle genannt werden können. Nennen möchte ich jedoch ausdrücklich: Sebastian Weinand, Marat Jhangiryan, Ruben Tosunyan, Aryo Bisso, Dimitrij Tokar, Piotr Wozniczka, Marco Raphael, Varditer Grigoryan, Arthur und Margarita Leinweber, Shpresa Miftari, Sardor Abdullaev, Ilhomjon Nabiev, Umidjon Alimatov, Merdan Adtayev und Anastasia Timeeva. Besonders dankbar bin ich Lukas Brachtendorf für das Korrekturlesen meiner Arbeit.

Schließlich möchte ich mich bei dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), dem Kölner Gymnasial- und Stiftungsfonds und vor allem bei der Rheinland-Pfalz-Stiftung für die finanzielle und ideelle Unterstützung meiner wissenschaftlichen Tätigkeit an der Universität Trier bedanken.

Der letzte und wichtigste Dank geht an meine Familie, der ich diese Arbeit widme. Sie hat mir stets die nötige Motivation, Energie und Kraft gegeben.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	VII
1 Einführung	1
1.1 Motivation, Ziel und Gliederung der Arbeit	3
1.2 Anforderungen für Konzentrationsmaße	5
1.3 Allgemeine Notation	8
1.4 Darstellung der Datenstruktur	10
2 Geographische Grundmuster	17
2.1 Sieben Grundmuster der räumlichen Verteilung	20
2.2 Identifikationsverfahren	23
2.3 Bivariate Konfidenzregionen	29
2.4 Statische Grundmusteranalyse	38
2.5 Dynamische Grundmusteranalyse	49
3 Erste Generation der Maßzahlen	55
3.1 Herfindahl-Index (Lokalisationsquotient)	57
3.1.1 Definition der Maßzahl	57
3.1.2 Empirische Anwendung	66
3.2 Krugman-Index (Lokalisationsdifferenz)	69
3.2.1 Definition der Maßzahl	69
3.2.2 Empirische Anwendung	73
3.3 Gini-Koeffizient	77
3.3.1 Definition der Maßzahl	77
3.3.2 Empirische Anwendung	82
3.4 Theil-Index	86
3.4.1 Definition der Maßzahl	86
3.4.2 Empirische Anwendung	89

3.5	Vergleich der empirischen Auswertungen	93
3.6	Entwicklung der Konzentration	94
3.7	Bewertung der Maßzahlen	96
4	Zweite Generation der Maßzahlen	101
4.1	Maurel-Sédillot-Index	103
4.1.1	Definition der Maßzahl	103
4.1.2	Empirische Anwendung	109
4.2	Ellison-Glaeser-Index	116
4.2.1	Definition der Maßzahl	116
4.2.2	Empirische Anwendung	124
4.3	Vergleich der empirischen Auswertungen	130
4.4	Entwicklung der Konzentration	132
4.5	Bewertung der Maßzahlen	134
5	Dritte Generation der Maßzahlen	143
5.1	Gewichtung mit Distanzen	145
5.1.1	Definition des Verfahrens	145
5.1.2	Empirische Anwendung	155
5.2	Duranton und Overman $K(d)$ -Funktion	159
5.2.1	Definition der Maßzahl	159
5.2.2	Empirische Anwendung	171
5.3	Marcon und Puech $M(r)$ -Funktion	184
5.4	Entwicklung der Konzentration	198
5.5	Bewertung der Maßzahlen	200
6	Zusammenschau und abschließende Bemerkungen	205
A	Anhang	i
A.1	Beweise	i
A.2	Zusätzliche Tabellen zu Kapitel 2	iv
A.3	Zusätzliche Tabellen zu Kapitel 3	xxvi
A.4	Zusätzliche Tabellen zu Kapitel 4	xxxvii
A.5	Zusätzliche Tabellen zu Kapitel 5	xlvi
	Literaturverzeichnis	lxiii

Abbildungsverzeichnis

1.1	Die Betriebs- und Beschäftigungsdichte pro km ² in Deutschland, 2010. . . .	13
2.1	Geographische Verteilung der Beschäftigten der Industrien <i>Forstwirtschaft</i> und <i>Call-Center</i> in Deutschland, 2010.	18
2.2	Sechs verschiedene Grundmuster der räumlichen Verteilung.	21
2.3	Punktwolken der Gesamtbeschäftigungsdichte (E_r) und der Beschäftigungsdichte der Industrie (e_r^i) für verschiedene Grundmuster.	24
2.4	Darstellung der dis- und konkordanten Paare aus der Perspektive eines Punktes bzw. Wertepaares.	27
2.5	Punktwolken der Gesamtbeschäftigungsdichte (E_r) und Lokalisationsquotienten (e_r^i/E_r) für verschiedene Grundmuster.	28
2.6	Die bivariaten Konfidenzregionen für die Identifizierung und Zuweisung der Grundmuster.	30
2.7	Die Idee der Lagrange-Optimierung unter verschiedenen Bedingungen. . . .	36
2.8	Das Histogramm der gesamten Beschäftigungsdichte (E_r), Berechnung auf Kreisebene.	39
2.9	Darstellung der räumlichen Präsenz der Wirtschaftsklassen anhand der kumulierten Anteile auf Kreis- (<i>links</i>) und Gemeindeebene (<i>rechts</i>).	40
2.10	Punktwolke der Wirtschaftszweige, denen nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz ein bestimmtes Grundmuster zugewiesen wurde (Deutschland, 2010).	41
2.11	Vergleich zwischen den räumlichen Verteilungen der drei ländlichen Konzentrationsmuster (<i>sR-Con</i> , <i>iR-Con</i> und <i>wR-Con</i>).	43
2.12	Vergleich zwischen den räumlichen Verteilungen von Grundmustern <i>Disp</i> , <i>Rand</i> und <i>U-Con</i>	45
2.13	Positionierung der sechs Wirtschaftszweige nach deren ($\gamma_I^i, \gamma_{II}^i$)-Wertepaaren.	46
3.1	Vernachlässigung der räumlichen Anordnung der Bundesländer.	56
3.2	Lokalisationsquotient für die Wirtschaftszweige <i>Anbau von Getreide</i> und <i>Unternehmensberatung</i>	58

3.3	Maximale betragsmäßige Differenz zwischen den Werten von S_r und allen S_r^{-i}	60
3.4	Lokalisationsquotient in der dreidimensionalen Darstellung.	61
3.5	Die Landkarte des Saarlands aus der Perspektive eines absoluten (a) und eines relativen Maßes (b).	65
3.6	Histogramme des relativen Herfindahl-Index für 613 Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).	68
3.7	Lokalisationsdifferenz in der dreidimensionalen Darstellung.	69
3.8	Lokalisationsdifferenz für die Wirtschaftszweige <i>Anbau von Getreide</i> und <i>Unternehmensberatung</i>	70
3.9	Histogramme des relativen Krugman-Index für 613 Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).	75
3.10	Die Verteilung der relativen Konzentration von Wirtschaftsklassen (613) innerhalb der Wirtschaftsabschnitte (21) gemessen nach K^{rel}	76
3.11	Schichtweise Berechnung der Fläche unterhalb der Lorenzkurve (Ψ) für Industrie B.	79
3.12	Absolute und relative Lorenzkurve für Industrie A und B.	81
3.13	Zwei verschiedene Verteilungen, die mit den Gini-Koeffizienten nicht unterschieden werden können.	82
3.14	Histogramme des relativen Gini-Koeffizienten für 613 Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).	84
3.15	Die Verteilung der relativen Konzentration von Wirtschaftsklassen (613) innerhalb der Wirtschaftsabschnitte (21) gemessen nach G^{rel}	85
3.16	Histogramme des relativen Theil-Index für 613 Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).	91
3.17	Die Verteilung der relativen Konzentration von Wirtschaftsklassen (613) innerhalb der Wirtschaftsabschnitte (21) gemessen nach T^{rel}	92
3.18	Verteilung der Konzentrationsstärke innerhalb der geographischen Grundmuster gemessen nach den relativen Maßzahlen der ersten Generation.	99
4.1	Räumliche Verteilung der Betriebe aus den Wirtschaftszweigen (WZ5020) <i>Güterförderung in der See- und Küstenschifffahrt</i> und (WZ5121) <i>Güterförderung in der Luftfahrt</i> (Deutschland, 2010).	111
4.2	Histogramme für den MS-Index für die Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).	114
4.3	Histogramme für den EG-Index für die Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).	127

4.4	Zwei unterschiedliche räumliche Verteilungen der Betriebe mit gleichem Ergebnis nach dem EG- bzw. MS-Index.	136
4.5	Die Konzentrationsstärke innerhalb der einzelnen geographischen Grundmustern berechnet nach γ_{EG} und γ_{MS}	138
5.1	Beispiel für das arbitrary boundary problem.	144
5.2	Beispiel für das scale problem.	144
5.3	Geglättete Dichte der Gesamtbeschäftigung (Deutschland, 2010).	147
5.4	Die Dichtefunktion der Normalverteilung bei konstantem Mittelwert $\mu = 0$ und variierenden Standardabweichungen (σ).	149
5.5	Unterschied im Standardisierungsverfahren der Gewichtungsmatrix (Ω). . .	150
5.6	Ergebnisse der simulierten Gleich- und Ungleichverteilungen der Beschäftigten der Industrie A und B innerhalb der saarländischen Landkreise. . . .	154
5.7	Räumlich ungeglättete und geglättete Beschäftigungsverteilung des Wirtschaftszweiges (WZ6611) <i>Effekten- und Warenbörsen</i>	157
5.8	Räumlich ungeglättete und geglättete Beschäftigungsverteilung des Wirtschaftszweiges (WZ0311) <i>Meeresfischerei</i>	158
5.9	Euklidische Distanzen bzw. Luftstrecken zwischen den Betrieben der Industrie aus dem Beispiel 5.1.	161
5.10	Verlauf der $K(d)$ -Funktion für das Beispiel 5.1.	162
5.11	Unterschätzung der Dichte bei kleineren Distanzen und Behebung durch Reflektionsverfahren.	163
5.12	Betriebsstandorte sämtlicher Industrien einschließlich der Industrie aus Beispiel 5.1.	164
5.13	Zwei Simulationen der zufälligen räumlichen Verteilung.	165
5.14	Berechnung des lokalen Konfidenzintervalls der $K(d)$ -Funktion anhand 1000 Simulationen bei einem Signifikanzniveau von 5%.	166
5.15	Das lokale Konfidenzintervall (gepunktet) und das globale Konfidenzband (gestrichelt) für die ungewichtete und gewichtete $K(d)$ -Funktion (rote Linie) anhand des Beispiels 5.1.	168
5.16	Mit den Beschäftigtenzahlen gewichtetes Punktmuster der Industrie aus dem numerischen Beispiel 5.1.	169
5.17	Vergleich der gewichteten (<i>rot</i>) und ungewichteten (<i>schwarz</i>) $K(d)$ -Funktionen anhand des Beispiels 5.1.	170
5.18	Verteilung des Wirtschaftszweiges <i>Anbau von Wein- und Tafeltrauben</i> bei unterschiedlichen Datensätzen und Verlauf der gewichteten $K(d)$ -Funktion bei der Nullhypothese H_0^{WSR}	173

5.19	Verteilung des Wirtschaftszweiges <i>Herstellung von Schneidwaren und Bestecken aus unedlen Metallen</i> bei unterschiedlichen Datensätzen und Verlauf der gewichteten $K(d)$ -Funktion bei der Nullhypothese H_0^{WSR}	174
5.20	Anzahl der konzentrierten und dispers verteilten Wirtschaftszweige und das summierte Ausmaß der Konzentration und Dispersion für jeden berechneten Kilometer im Intervall von 0 bis 312 km bei den Nullhypothesen H_0^{CSR} und H_0^{WSR} (geokodierte Regionaldaten).	175
5.21	Anzahl der konzentrierten und dispers verteilten Wirtschaftszweigen und der summierte Ausmaß der Konzentration und Dispersion für jeden berechneten Kilometer im Intervall von 0 bis 312 km bei den Nullhypothese H_0^{CSR} und H_0^{WSR} (geokodierte Betriebsdaten).	180
5.22	Darstellung der Funktionsweise der Indikatorfunktion $I_r(d_{kj})$ anhand des Betriebes A , wenn $r = 10$ km gilt.	185
5.23	Kumulierte Berechnung der räumlichen Konzentration bei 1,25 km, 5 km und 10 km.	185
5.24	Verlauf der $\hat{M}(r)$ -Funktion im Intervall von 0 bis 60 km für die Industrie aus dem Beispiel 5.1.	188
5.25	Berechnung des lokalen Konfidenzintervalls der $M(r)$ -Funktion anhand 1000 Simulationen bei einem Signifikanzniveau von 5%.	189
5.26	Das lokale Konfidenzintervall (gepunktet) und das globale Konfidenzband (gestrichelt) für die ungewichtete und gewichtete $M(r)$ -Funktion (rote Linie) anhand des Beispiels 5.1.	190
5.27	Vergleich der gewichteten (<i>rot</i>) und ungewichteten (<i>schwarz</i>) $M(r)$ -Funktionen anhand des Beispiels 5.1.	192
5.28	Zwei Szenarien für den Vergleich der $K(d)$ - und $M(r)$ -Funktionen.	194
5.29	Berechnung der $M(r)$ - und $K(d)$ -Funktion für Industrie A aus dem Szenario 1 der Abbildung 5.28.	194
5.30	Geschätzte $m(r)$ -Funktion für Industrie A aus Szenario 1 und 2 (links und rechts).	196
5.31	Berechnung der $M(r)$ - und $K(d)$ -Funktion für Industrie A (Szenario 2). . .	197
5.32	Die Konzentrationsstärke innerhalb der geographischen Grundmuster nach Duranton-Overman-Index (Nullhypothese: Vollständige Zufallsverteilung). .	203

Tabellenverzeichnis

1.1	Die Struktur des regional geokodierten Betriebsdatensatzes.	10
1.2	Der Vergleich zwischen der Anzahl an Wirtschaftszweigen nach den Einordnungsebenen in 1993, 2003 und 2008.	12
1.3	Die Beschäftigungsentwicklung in Deutschland von 1995 bis 2010 nach Voll- und Teilzeitbeschäftigung.	12
1.4	Die Entwicklung der Betriebszahl in Deutschland von 1995 bis 2010.	14
1.5	Die durchschnittliche Größe und Betriebszahl in den Bundesländern sortiert nach der Betriebsdichte pro Quadratkilometer absteigend (2010).	15
1.6	Die Betriebszahl in den einzelnen Wirtschaftsabschnitten und ihre Verteilung nach Beschäftigtenzahl, Deutschland (2010).	16
2.1	Die Vorzeichen und erwartete Intensität der berechneten Goodman-Kruskal Koeffizienten für die verschiedenen Grundmuster.	29
2.2	Die absolute und relative Häufigkeit der identifizierten Grundmuster bei Signifikanzniveau von 5% mit entsprechenden Anteilen an der Gesamtbeschäftigung.	42
2.3	Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige nach Grundmustern über die Wirtschaftsabschnitte (Deutschland, 2010).	47
2.4	Dynamische Entwicklung der geographischen Grundmuster anhand der 219 Wirtschaftsgruppen.	49
2.5	Die Neigung zum Grundmusterwechsel der Wirtschaftsgruppen im Intervall von 1995 bis 2010 in Deutschland.	50
2.6	Wirtschaftszweige mit mindestens einmaligem Grundmusterwechsel innerhalb der Beobachtungszeit.	52
3.1	Beispieldatensatz des Saarland-Beispiels.	64
3.2	Wirtschaftsklassen mit der <i>höchsten</i> Konzentration nach dem relativen Herfindahl-Index (Deutschland, 2010).	66
3.3	Wirtschaftsklassen mit der <i>niedrigsten</i> Konzentration nach dem relativen Herfindahl-Index (Deutschland, 2010).	67

3.4	Vergleich zwischen den absoluten und relativen Indizes von Herfindahl und Krugman.	72
3.5	Wirtschaftsklassen mit der <i>höchsten</i> Konzentration nach dem relativen Krugman-Index (Deutschland, 2010).	73
3.6	Wirtschaftsklassen mit der <i>niedrigsten</i> Konzentration nach dem relativen Krugman-Index (Deutschland, 2010).	74
3.7	Umsortierung der Werte nach Lokalisationsquotienten für Industrie B aus dem Saarland-Beispiel.	78
3.8	Wirtschaftsklassen mit der <i>höchsten</i> Konzentration nach dem relativen Gini-Koeffizienten (Deutschland, 2010).	83
3.9	Wirtschaftsklassen mit der <i>niedrigsten</i> Konzentration nach dem relativen Gini-Koeffizienten (Deutschland, 2010).	83
3.10	Vergleich zwischen absoluten und relativen Indizes der ersten Generation anhand der Ergebnisse des Saarland-Beispiels.	89
3.11	Wirtschaftsklassen mit der <i>höchsten</i> Konzentration nach dem relativen Theil-Index (Deutschland, 2010).	90
3.12	Wirtschaftsklassen mit der <i>niedrigsten</i> Konzentration nach dem relativen Theil-Index (Deutschland, 2010).	90
3.13	Rangkorrelation zwischen den Ergebnissen der vier <i>relativen</i> Indizes der ersten Generation (Deutschland, 2010).	93
3.14	Die Rangkorrelation der Indizes von Gini und Herfindahl aufgrund unterschiedlicher regionaler Aggregationsebenen (Deutschland, 2010).	94
3.15	Entwicklung der relativen Konzentration der 221 Wirtschaftsgruppen von 1995 bis 2010 in Deutschland.	95
3.16	Der durchschnittliche Indexwert der relativen Maßzahlen von der ersten Generation für unterschiedliche regionale Aggregationsebenen (Deutschland, 2010).	97
4.1	Wirtschaftsklassen mit der <i>höchsten</i> Konzentration nach dem MS-Index (Deutschland, 2010).	110
4.2	Wirtschaftsklassen mit der <i>niedrigsten</i> Konzentration nach dem MS-Index (Deutschland, 2010).	113
4.3	Grundlegende Statistiken über die Verteilung des MS-Index.	114
4.4	Wirtschaftsklassen mit der <i>höchsten</i> Konzentration nach dem EG-Index (Deutschland, 2010).	125
4.5	Wirtschaftsklassen mit der <i>niedrigsten</i> Konzentration nach dem EG-Index (Deutschland, 2010).	126
4.6	Grundlegende Statistiken über die Verteilung des EG-Index.	126

4.7	Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige nach dem EG-Index über die Wirtschaftsabschnitte (Deutschland, 2010).	128
4.8	Die Rangkorrelationsmatrix zwischen den Maßzahlen der ersten und zweiten Generation (Deutschland, 2010).	131
4.9	Die Rangkorrelationsmatrix zwischen den Ergebnissen der Indizes von EG und MS auf unterschiedlicher regionaler Aggregationsebenen (Deutschland, 2010).	131
4.10	Durchschnittliche relative Konzentration nach den Indizes von EG und MS für die 221 Wirtschaftsgruppen von 1995 bis 2010 in Deutschland.	132
4.11	Entwicklung der fünf Kategorien nach dem EG- und MS-Index.	133
4.12	Betrachtung der durchschnittlichen Indexwerte von EG und MS bei unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen (Deutschland, 2010).	136
4.13	Rangkorrelation vom EG- und MS-Index innerhalb der geographischen Grundmuster.	138
4.14	Die Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige innerhalb der geographischen Grundmuster nach dem EG (MS)-Index (Deutschland, 2010).	139
5.1	Vergleich zwischen den räumlich geglätteten und ungeglätteten Variablen.	153
5.2	Wirtschaftsklassen mit der höchsten Konzentration nach den distanzgewichteten Maßzahlen der ersten Generation (Deutschland, 2010).	155
5.3	Wirtschaftsklassen mit der <i>niedrigsten</i> Konzentration nach den distanzgewichteten Maßzahlen der ersten Generation (Deutschland, 2010).	156
5.4	Rangkorrelationsmatrix der traditionellen und distanzgewichteten Maßzahlen.	157
5.5	Berechnung der $K(d)$ -Funktion für die Referenz-Distanz $d = 10$	161
5.6	Die jeweils zehn Wirtschaftszweige mit der höchsten räumlichen Konzentration und höchsten räumlichen Dispersion nach dem Duranton-Overman-Index berechnet anhand der geokodierten Regionaldaten (Deutschland, 2010).	177
5.7	Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige nach dem Duranton-Overman-Index innerhalb der Wirtschaftsabschnitte, Deutschland (2010).	178
5.8	Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige nach dem DO-Index innerhalb der Wirtschaftsabschnitte, Deutschland (2010).	182
5.9	Anzahl der Betriebe um die Betriebe der Industrie i , die sich innerhalb der mit den Radien 1,25 km, 5 km und 10 km gezogenen Kreise befinden (Kreiszentrum nicht mitgezählt).	186
5.10	Durchschnittliche Konzentration und Dispersion der Wirtschaftsgruppen nach DO-Index von 1995 bis 2010 anhand der geokodierten Regional- und Betriebsdaten.	198

5.11	Entwicklung der prozentualen Anteile der konzentrierten, dispersen und zufälligen Wirtschaftsgruppen aus dem Wirtschaftsabschnitt (D) Verarbeitende Gewerbe von 1995 bis 2010.	200
5.12	Die Verteilung der konzentrierten, dispersen und zufälligen Wirtschaftszweige nach dem Duranton-Overman-Index über die geographischen Grundmuster.	202

Kapitel 1

Einführung

„Die Unternehmer sind ‚waterlandslose Gesellen‘, die nicht dort bleiben, wo sie geboren wurden, sondern dorthin wandern, wo ihr Kapital am meisten abwirft.“

Thomas Jefferson

Die Wirtschaftspolitik versucht, im Rahmen der Regionalentwicklung die Ansiedlungsentscheidungen von Betrieben zu beeinflussen. Oftmals wird die Ansiedlung eines Betriebes in einer bestimmten Region als Erfolg gefeiert. Ein wirklicher Erfolg ist es aber erst dann, wenn die Ansiedlung *nachhaltig* ist, der Betrieb also über viele Jahre konkurrenzfähige Produkte herstellt.¹ In diesem Kontext kann ein Betrieb als eine räumliche Konzentration (Cluster) von Einzelpersonen interpretiert werden. Durch diese Art der Konzentration kann die Produktivität der einzelnen Personen zum gegenseitigen Nutzen deutlich erhöht werden. Das gleiche Argument lässt sich auf die räumliche Konzentration von verschiedenen Betrieben anwenden. Die gemeinsame Ansiedlung in einer bestimmten Region erhöht die Produktivität sämtlicher beteiligter Betriebe (vgl. Marshall, 1890).

Bei der Konzentration von Betrieben lassen sich drei Varianten unterscheiden:

Horizontale Konzentration: Konkurrierende Betriebe aus demselben Sektor siedeln sich in der gleichen Region an. Beispielsweise ist Frankfurt am Main der wichtigste deutsche Standort für Unternehmen des Finanzsektors.

Vertikale Konzentration: Zulieferer und Abnehmer siedeln sich in unmittelbarer Nähe an. Manche Sektoren der Nahrungsmittelverarbeitung findet man beispielsweise in unmittelbarer Nähe zu den landwirtschaftlichen Zulieferbetrieben. Umgekehrt

¹Der Niedergang der mithilfe umfangreicher Subventionen nach Sachsen-Anhalt gelockten Solarindustrie belegt dies auf sehr eindrückliche Weise.

siedeln sich die Zulieferbetriebe der Automobilindustrie oftmals in der Nähe der Autohersteller an.

Allgemeine Konzentration: Betriebe aus vollkommen unterschiedlichen Industrien siedeln sich in einer Region an. Beispielsweise beherbergt der Großraum München auf engem Raum eine erstaunliche Bandbreite an Industrien und Betrieben.

Damit die Regionalpolitik einer Regierung nachhaltigen Erfolg haben kann, muss ein klares Verständnis der *natürlichen* Konzentrationskräfte vorliegen. Unter den natürlichen Konzentrationskräften versteht man all jene Kräfte, die nicht mit einer Subventionierung in Verbindung stehen. Mit diesen Kräften muss sich die Regierung auseinandersetzen und diese sich zu Nutze machen (vgl. Auer, 2015).

Aber welche natürlichen Kräfte sind für welche Industrien relevant? Dahingehende Erkenntnisse lassen sich aus den in der Vergangenheit beobachteten räumlichen Verteilungsmustern gewinnen. Dies erfordert allerdings eine sehr sorgfältige Auswertung der gegenwärtigen und früheren Ansiedlungsstrukturen. Hierzu muss konstatiert werden, dass die einschlägige Methodik noch nicht ausreichend entwickelt ist. Ferner ist der Informationsgehalt der bislang genutzten Daten unzureichend.

Unter Berücksichtigung der oben angeführten Anliegen steht im Mittelpunkt dieser Arbeit die Identifizierung der geographischen Grundmuster als ein vollkommen neues Charakteristikum der Konzentrationsanalyse. Parallel dazu werden die drei bisherigen Generationen der räumlichen Maßzahlen gemäß der Klassifizierung von Duranton und Overman (2005) ausführlich untersucht und im Hinblick auf ihre Verlässlichkeit und Aussagekraft geprüft. Es wird dabei gezeigt, dass keine der bisher entwickelten Maßzahlen imstande ist, zwischen verschiedenen geographischen Ansiedlungsmustern zu unterscheiden.

Die Maßzahlen stellen lediglich unterschiedliche Methoden zur Quantifizierung der räumlichen Konzentration in Form einer skalaren Zahl dar. Dabei unterscheidet sich die Definition der gemessenen Konzentration nach dem ausgewählten Messkonzept. Folglich handelt es sich nicht immer um dasselbe räumliche Konzentrationsereignis. Durch die dezidierte Unterscheidung zwischen verschiedenen geographischen Grundmustern schlägt diese Arbeit einen gänzlich neuen, von der internationalen Volks- und Regionalwissenschaft bisher unbegangenen Weg ein.

Das erste Kapitel ist wie folgt gegliedert. Im ersten Abschnitt 1.1 wird die Motivation, das Ziel und die Gliederung der Arbeit vorgestellt. Nachfolgend werden im Abschnitt 1.2 die wesentlichen, von der Wissenschaft postulierten Anforderungen einer akzeptablen Maßzahl eingeführt. Die abschließenden Abschnitte 1.3 und 1.4 widmen sich der Erläuterung der allgemeinen Notation und der Darstellung der verwendeten Datensätze.

1.1 Motivation, Ziel und Gliederung der Arbeit

Weltweit forschen viele Wissenschaftler nach den Ursachen der Entstehung und Ausdehnung von nachhaltigen industriellen Clustern. Die Ergebnisse dieser Bemühungen sind in zahlreichen empirischen Studien untersucht worden. Die Mehrheit der Arbeiten legt ihren Fokus auf die Entwicklung einer präzisen Messmethodik für die Konzentrationsstärke. Hierzu ist ein breites Instrumentarium an räumlichen Maßzahlen bereits verfügbar und lässt sich je nach Forschungsziel erkenntnisbringend einsetzen. Dennoch bleibt die Trennung zwischen unterschiedlichen geographischen Grundmustern unzureichend. Insbesondere trifft dies auf unterschiedliche Typen der Konzentration (wie z.B. ländlich oder städtisch) zu.

Die Analyse räumlicher Strukturen war stets die Domäne der Geographie. Nach Jahrzehnten der Vernachlässigung erlebt der *Raum* inzwischen auch in der Wirtschaftswissenschaft eine Renaissance. Damit rücken auch die entsprechenden Messkonzepte stärker in den Mittelpunkt wissenschaftlicher Analyse. Gemessen werden in der Wirtschaftswissenschaft vor allem die *räumliche Konzentration* von Industrien und die *industriellen Spezialisierungen* von Regionen. Beide Messdimensionen sind eng miteinander verzahnt. Wenn man mit geeigneten Messkonzepten arbeitet, erhält man ein klares Bild der industriellen Struktur von Regionen, Ländern und Kontinenten. Dies wiederum ist hilfreich für Erkenntnisse über die Evolution der industriellen Strukturen und für die Konzeption und Bewertung regionalpolitischer Maßnahmen.

Dabei beginnt die Messung der räumlichen Konzentration einer Industrie vom natürlichen Ausgangspunkt einer leeren Landkarte. Fügt man die Beschäftigten einer betrachteten Industrie dieser Landkarte hinzu, offenbart sich ein bestimmtes *geographisches Grundmuster*. Eine umfassende Konzentrationsanalyse befasst sich mit der Beantwortung folgender drei Grundfragen bzw. -probleme:

1. Weist eine Struktur räumliche Konzentration auf?
2. Ist eine Struktur stärker konzentriert als eine andere Struktur?
3. Welche Ursachen bedingen die beobachtete Struktur?

Die vorliegende Arbeit befasst sich primär mit den beiden erstgenannten Grundfragen. Im Rahmen der ersten Grundfrage ist zunächst zu klären, ob die räumliche Konzentration der Beschäftigten oder aber die räumliche Konzentration der Betriebe im Mittelpunkt stehen soll. Um diese Frage zu beantworten, stelle man sich eine Ansammlung kleiner eigenständiger Betriebe der gleichen Industrie in einem Gewerbepark oder sogar in einer gemeinsamen Fabrikhalle vor. Ein weiterer kleiner Betrieb liege etwas entfernt von diesem

Cluster. Dies würde bei beiden Ansätzen eine extrem hohe räumliche Konzentration darstellen. Würden aber alle Betriebe des Gewerbeparks fusionieren, würde es sich lediglich um einen einzelnen Betrieb handeln. Wenn das Messziel lautet, die räumliche Konzentration von *Beschäftigten* zu erfassen, würde es durch die Fusion zu keiner Senkung der gemessenen Konzentration kommen. Ist hingegen die räumliche Konzentration von *Betrieben* das Messziel, dann würde es sich nach der Fusion um zwei Betriebe an unterschiedlichen Orten handeln. Durch die Fusion käme es zu einer Senkung der Konzentration. Dies wäre aber ein vollkommen unsinniges Resultat. Sinnvoller ist es also, die Konzentration der *Beschäftigten* einer Industrie zu messen und die betriebliche Konzentration der Industrie dabei als Teilergebnis zu erhalten. Dennoch hat sich die wirtschaftswissenschaftliche Forschung bislang fast ausschließlich der Messung der betrieblichen Konzentration gewidmet. Somit liegt im Fokus dieser Arbeit hauptsächlich die Messung der räumlichen Konzentration der Beschäftigten.

Die Entscheidung, ob eine Struktur auf Dispersion, Konzentration oder auf Zufallsverteilung hindeutet (Grundfrage 1) und ob diese Struktur mehr oder weniger Konzentration aufweist als eine andere Struktur (Grundfrage 2), ist überraschend komplex. Darüber hinaus muss bei einer konzentrierten Ansiedlungsstruktur festgestellt werden, welchem Konzentrationstyp die Industrie folgt. Weist die Industrie eine ländliche, städtische oder anderweitige Konzentration auf? Dieser Aspekt war bislang noch überhaupt nicht Gegenstand in der Konzentrationsforschung.

Anschließend soll beantwortet werden, was eine rein zufällige Verteilung der Beschäftigten ist und welchen numerischen Wert ihr das Konzentrationsmaß zuordnen sollte? Dies ist essentiell für das Testen auf statistische Signifikanz, um die Verlässlichkeit einer diagnostizierten Konzentration oder Dispersion einschätzen zu können. Was ist maximale Konzentration und welchen numerischen Wert erhält sie? Was ist Dispersion und welchen numerischen Wert erhält sie? Zusätzliche Probleme ergeben sich bei der Grundfrage 2 dadurch, dass die Industrien unterschiedliche Gesamtbeschäftigtenzahlen aufweisen. Darüber hinaus muss Beachtung finden, dass ein direkter Vergleich zwischen ländlich und städtisch konzentrierten Industrien höchst fragwürdig erscheint. Demnach ist die Konzentration in den ländlichen Regionen von der in städtischen zu trennen. Wenn es in einer Industrie zu Konzentration kommt, dann existieren anscheinend bestimmte Kräfte, welche für die Ansiedlungsstruktur verantwortlich sind (Grundfrage 3).² Wie bereits ausgeführt, sind die Identifizierung und die Messung dieser Kräfte nicht nur von wissenschaftlichem Interesse. Sie sind auch unabdingbar, um der Regional- und Ansiedlungspolitik ein argumentatives Fundament zu verleihen. Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf die

²Eine umfassende Diskussion der unterschiedlichen Agglomerationseffekte sind Fujita und Thisse (2002) zu entnehmen.

Beantwortung der ersten zwei Grundfragen und legt die Grundlage für zukünftige Auseinandersetzungen mit der dritten Grundfrage.

Die Arbeit ist wie folgt gegliedert. Im Kapitel 1 der Arbeit werden die fünf Anforderungen eines wissenschaftlich akzeptablen Maßes vorgestellt. Darüber hinaus werden die allgemeine Notation und der zur Verfügung stehende Datensatz eingeführt. Im Anschluss wird im Kapitel 2 die Notwendigkeit, Motivation und Idee der geographischen Grundmuster ausführlich erörtert. Nachfolgend wird anhand einer neuen statistischen Methodik die Identifizierung der geographischen Grundmuster durchgeführt. In diesem Zusammenhang wird sowohl eine statische als auch dynamische Analyse der Grundmuster gemacht. Die Kapitel 3 bis 5 widmen sich jeweils den drei Generationen der Maßzahlen der räumlichen Konzentration. Hierbei werden insgesamt acht räumliche Indizes geordnet nach ihrem steigenden Komplexitätsgrad dargestellt und für die Analyse der räumlichen Verteilung der deutschen Wirtschaftszweige angewendet. Kapitel 3 befasst sich mit der detaillierten Interpretation und Erörterung der Funktionsweise der ersten Generation von Maßzahlen (Herfindahl-, Krugman-, Gini- und Theil-Index). Kapitel 4 setzt sich mit den Indizes von Ellison und Glaeser sowie von Maurel und Sédillot auseinander und im Kapitel 5 werden zwei distanzbasierte Indizes der dritten Generation eingeführt ($M(r)$ -Funktion von Marcon und Puech und $K(d)$ -Funktion von Duranton und Overman). Es wird aufgezeigt, dass selbst die modernen Indizes das Vorliegen unterschiedlicher geographischer Grundmuster nicht identifizieren können. Im abschließenden Kapitel werden die zentralen Ergebnisse der Arbeit noch einmal zusammengefasst.

1.2 Anforderungen für Konzentrationsmaße

Bei der Messung der räumlichen Konzentration sind einige wichtige Regeln zu beachten. Eine wissenschaftlich akzeptable Maßzahl sollte sowohl industrielle, als auch zeitliche und räumliche Unterschiede erfassen können. Dies mag zunächst trivial erscheinen. In der Praxis zeigt es sich hingegen als sehr schwer umsetzbar (Combes et al., 2008, S. 255). Mit der deutlichen Erhöhung der Datenmenge und Verbesserung der Datenqualität sind die Anforderungen an eine zweckdienliche Maßzahl enorm gestiegen. Duranton und Overman (2005) haben in ihrer Arbeit fünf Minimal-Anforderungen für einen brauchbaren Index zusammengefasst, die auch von anderen Autoren (Marcon und Puech, 2003, Albert et al., 2011, Brenner und Scholl, 2011) akzeptiert und übernommen wurden. Im Folgenden werden diese Anforderungen kurz dargestellt.

Anforderung 1: Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Industrien.

Selbstverständlich sollte eine informative Maßzahl einen Vergleich zwischen Industrien ermöglichen. Dies stellt eine der offensichtlichsten Anforderungen dar. Die meisten Maß-

zahlen erfüllen diese Anforderung. Eine denkbare Erweiterung wäre, dass die Maßzahlen nicht nur zwischen Industrien, sondern auch über die Zeit und über verschiedene Raumeinheiten (z.B. Gemeinde, Landkreis) hinweg vergleichbar wären (Marcon und Puech, 2010, S. 757). Zusätzlich soll ein Maß zwischen verschiedenen räumlichen Grundmustern unterscheiden können. Vor allem muss bei Vergleichen auf die ländlich und städtisch konzentrierten Wirtschaftszweige geachtet werden.

Anforderung 2: Berücksichtigung der Verteilung der gesamten Wirtschaftsaktivität.

Diese Eigenschaft erfordert, dass die räumliche Verteilung *aller* Industrien bei der Messung der räumlichen Konzentration berücksichtigt wird. Duranton und Overman (2005) erklären die Notwendigkeit dieser Eigenschaft anhand eines intuitiven Beispiels:

„...Selbst bei Abwesenheit jeglicher Tendenz der Konzentration würde man in den Vereinigten Staaten erwarten, dass in allen Industrien die Anzahl der Beschäftigten in Kalifornien höher ist als in Montana. Der Grund dafür ist, dass die Bevölkerung in Kalifornien mehr als 30-mal größer ist als in Montana ...“ (Duranton und Overman, 2005, S. 1078).

Ohne Berücksichtigung dieser Anforderung würde eine hohe Industriepräsenz in Kalifornien im Vergleich zu Montana falsch interpretiert. Die Gesamtaktivität in den Regionen sollte als Anfangsausstattung oder Referenz fungieren. Dadurch werden die Messergebnisse im Hinblick auf die Besiedlungsdichte korrigiert.

Anforderung 3: Berücksichtigung der industriellen Konzentration.

Das Maß muss imstande sein, zwischen der räumlichen und der industriellen Konzentration zu unterscheiden. Die industrielle Konzentration kann als Verteilung der Beschäftigten auf die Betriebe interpretiert werden und misst die Stärke der Unternehmenskonzentration, während die räumliche Konzentration die geographische Verteilung der Wirtschaftsaktivität der Industrie erfasst (Farhauer und Kröll, 2013, S. 315).

Unter einer Berücksichtigung der industriellen Konzentration ist zu verstehen, dass die Größe der Betriebe bzw. die Anzahl der Beschäftigten bei der Berechnung miteinfließen soll. Dieser Aspekt wird bei der Messung der räumlichen Konzentration bisher häufig außer Acht gelassen. In Abschnitt 3.7 wird gezeigt, dass die Maßzahlen der ersten Generation keinen Unterschied zwischen der geographischen und der industriellen Konzentration feststellen können (vgl. Farhauer und Kröll, 2013, S. 308 f).

Mit dem Agglomerationsindex von Ellison und Glaeser (1997) konnte durch dessen Herfindahl-Komponente die industrielle Konzentration bei der Messung der räumlichen Konzentration erstmals berücksichtigt werden. Dennoch muss die bei EG durchgeführte Art und Weise der Erfüllung dieser Anforderung (Eliminierung/Bereinigung der industriellen Konzentration aus dem räumlichen Indexwert) kritisch erachtet werden (mehr

dazu in Abschnitt 4.5). Distanzbasierte Maßzahlen dagegen erfüllen diese Anforderung durch die Gewichtung der Betriebe mit deren Beschäftigten.

Anforderung 4: Unabhängigkeit von der ausgewählten räumlichen Aggregationsebene.

Das Problem der veränderbaren Gebietseinheit (engl.: *Modifiable Areal Unit Problem*, abgekürzt MAUP) wurde von Openshaw (1984) aufgeworfen. Das MAUP tritt auf, wenn aufgrund unterschiedlicher Raumabgrenzungen (z.B. wenn Regionen auf eine höhere regionale Ebene aggregiert werden oder zu unterschiedlichen Einheiten zusammengefasst werden) die Messergebnisse variieren. Dies ist ein ernsthaftes analytisches Problem und führt zu grundlegenden Verzerrungen, weshalb es keinesfalls missachtet werden darf (mehr dazu in Kapitel 5).

Andererseits soll eine wissenschaftlich akzeptable Maßzahl den Vergleich zwischen unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen (wie z.B. Gemeinde, Kreis, Arbeitsmarktregion usw.) ermöglichen (vgl. Bruehlhart und Traeger, 2005). Geographen haben lange Zeit darauf hingewiesen, dass die unterschiedliche Zahl der Regionen in den Ländern (Staaten) einen signifikanten Einfluss auf die Messung der regionalen Konzentration ausübt (Combes et al., 2008, S. 257). Die „First-Best Lösung“ hierzu stellt die Vernachlässigung jeglicher Grenzen bei der Konzentrationsmessung dar. Dies findet ausschließlich bei den distanzbasierten Maßzahlen Anwendung.

Anforderung 5: Überprüfung auf Signifikanz der Ergebnisse.

Die Anforderung nach Prüfung der erzielten Ergebnisse auf deren Signifikanz wurde von Ellison und Glaeser (1994, 1997) aufgestellt. Der Grund hierfür ist, dass die Abwesenheit von Konzentration kein ausreichender Beleg für ein Vorliegen von Dispersion ist (und umgekehrt). Um einen Signifikanztest durchzuführen, wird gewöhnlich die Nullhypothese *rein zufällige Verteilung* postuliert. Eine aussagekräftige Schlussfolgerung ergibt sich nur dann, wenn die Verteilung der beobachteten Industrie von der zufälligen bei einem vorher definierten Signifikanzniveau abweicht.

Eine leicht modifizierte Variante dieser Anforderungen ist bei Combes et al. (2008, S. 256 ff) vorzufinden. Ein weiterer, nicht unerheblicher Aspekt ist nämlich, dass die Industrien zueinander nicht nur eine räumliche, sondern auch eine technologische „Nähe oder Ferne“ besitzen. Demzufolge soll die Maßzahl eine generalisierte Distanz, die die räumlichen und technologischen Distanzen zusammenfasst, bei der Messung der räumlichen Konzentration berücksichtigen (Combes et al., 2008, S. 258). Die geographische Nähe oder Ferne zweier Regionen ist messbar. Hingegen haben Industrien keine eindeutig quantifizierbare inhaltliche Abgrenzung zueinander. Deshalb ist es unklar, ob die Maßzahl diese zusätzliche Dimension („technologische Distanz“ von Industrien) berücksichtigen kann.

Die Erfüllung der obigen Anforderungen setzt implizit einen qualitativ hochwertigen und umfangreichen Datensatz voraus. Es ist wichtig zu betonen, dass die oben vorgestellten Kriterien Minimal-Anforderungen für eine gute, d.h. zweckdienliche und wissenschaftlich umfangreich interpretierbare Maßzahl darstellen. In dieser Hinsicht ist ihre Erfüllung notwendig, nicht aber zwangsläufig hinreichend.

1.3 Allgemeine Notation

Räumliche Konzentration wird stets aus dem Blickwinkel einer gegebenen Industrie untersucht. Im Folgenden wird also von der räumlichen Konzentration einer Industrie i gesprochen. Um das Niveau wirtschaftlicher Aktivität eines Produzenten oder einer Industrie zu messen, kommen verschiedene Referenzgrößen in Frage (z.B. Beschäftigtenzahl, Umsatz, Wertschöpfung). Am häufigsten finden die Beschäftigtenzahlen Verwendung, denn die Datenbasis ist für diese normalerweise am besten. Dieser Ansatz wird auch hier verfolgt. Alle Konzepte könnten aber unverändert auch auf andere Referenzgrößen angewendet werden.

Im Folgenden wird zunächst davon ausgegangen, dass die Beschäftigtenzahlen nicht für einzelne Betriebe vorliegen, sondern nur für die jeweiligen Industrien i (Regionaldaten statt Betriebsdaten). Diese Zahlen liegen aber für alle Regionen r vor.

Die Summe der Beschäftigten über alle Regionen bzw. Industrien (was hier für den etwas umständlicheren Begriff „Wirtschaftszweige“ steht) sei durch x bezeichnet. Die Beschäftigten einer Industrie i seien durch x^i und die Beschäftigten einer Region r seien durch x_r bezeichnet. Entsprechend seien die Beschäftigten in Industrie i in Region r durch x_r^i bezeichnet. Die Indexierung für die Industrien laute $i = A, B, C, \dots, Z$ und für Regionen $r = 1, 2, 3, \dots, R$.

Die Gesamtzahl der Regionen sei durch R und die Gesamtzahl der Industrien durch I bezeichnet. Entsprechend steht \sum_r für $\sum_{r=1}^R$ und \sum_i steht für $\sum_{i=1}^I$. Für die Gesamtbeschäftigung x gilt:

$$\sum_r x_r = \sum_i x^i = x \quad (1.1)$$

Basierend auf der Zahl der Beschäftigten können für Industrien bzw. für Regionen verschiedene Anteile definiert werden:

- Der Anteil der Region r an der Gesamtbeschäftigung:

$$S_r = \frac{x_r}{x} \quad (1.2)$$

Dieses Maß beschreibt die Bedeutung der Region r für die Gesamtbeschäftigung. Es gilt $\sum_r S_r = 1$.

- Der Anteil der Industrie i an der Gesamtbeschäftigung:

$$S^i = \frac{x^i}{x} \quad (1.3)$$

Dieses Maß beschreibt die Bedeutung der Industrie i für die Gesamtbeschäftigung. Es gilt $\sum_i S^i = 1$.

- Der Anteil der Region r an der Gesamtbeschäftigung der Industrie i :

$$s_r = \frac{x_r^i}{x^i} \quad (1.4)$$

Dieses Maß beschreibt die Bedeutung der Region r für die Gesamtbeschäftigung in Industrie i . Es gilt $\sum_r s_r = 1$. Der Index i wurde hier weggelassen. Dies ist aber nur möglich, wenn eine einzelne Industrie untersucht wird und deshalb keine Verwechslungsgefahr besteht. Wenn unterschiedliche Industrien betrachtet werden, wäre die präzise Notation $s_r^{(i)}$ notwendig.

- Der Anteil der Industrie i an der Gesamtbeschäftigung der Region r :

$$s^i = \frac{x_r^i}{x_r} \quad (1.5)$$

Dieses Maß beschreibt die Bedeutung der Industrie i für die Gesamtbeschäftigung in Region r . Es gilt $\sum_i s^i = 1$. Der Index r kann nur weggelassen werden, wenn eine einzelne Region betrachtet wird und deshalb keine Verwechslungsgefahr besteht. Wenn unterschiedliche Regionen betrachtet werden, wäre die präzise Notation $s_{(r)}^i$ notwendig.

Bei einigen Messansätzen liegen Betriebsdaten vor. Die B Betriebe seien durch den Index $j = 1, 2, \dots, B$ bezeichnet und ihre Beschäftigung entsprechend durch w_j . Wenn es sich um die Betriebe der Industrie i handelt, wäre die präzise Notation $B^{(i)}$ notwendig. Bei einer ausführlichen Differenzierung der Betriebe der Industrie i in Region r wäre die Notation $B_r^{(i)}$ zu verwenden.

- Der Anteil eines Betriebes an der Gesamtbeschäftigung der Industrie sei durch

$$z_j = \frac{w_j}{x^i}. \quad (1.6)$$

bezeichnet, wobei w_j für die Beschäftigtenzahl des Betriebes j steht. Auch hier wurde davon ausgegangen, dass nur eine einzelne Industrie betrachtet wird.

Die Distanz zwischen den Betrieben j und k wird mit d_{jk} bezeichnet und entspricht der Distanz zwischen k und j : $d_{jk} = d_{kj}$.

Die oben definierten Komponenten dienen als Bausteine für die Indizes der räumlichen Konzentration und werden im Verlauf der gesamten Arbeit unverändert verwendet.

1.4 Darstellung der Datenstruktur

Der Datensatz für die Durchführung der empirischen Auswertungen stammt aus dem *Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* (IAB) bei der Bundesagentur für Arbeit und ist unter der Bezeichnung Betriebs-Historik-Panel (BHP) bekannt. Er gibt die Zahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten auf der Betriebsebene wieder. Demzufolge werden Selbstständige und Beamte nicht erfasst. Trotz dieser Lücke ist der Datensatz des IAB deutlich besser als Umfrageerhebungen, da seine Erfassung *zwangsweise* erfolgt. Er deckt den Zeitraum von 1995 bis 2010 in jeweils fünfjährigen Intervallen ab. Dies ermöglicht es, die Konzentrationsanalyse nicht nur statisch für eine Zeitperiode, sondern auch dynamisch durchzuführen. Darüber hinaus werden die Daten des IAB mit Geoinformationen des *Amtes für Kartographie und Geodäsie* ergänzt.

Der aus zwei amtlich geprüften Quellen zusammengesetzte Datensatz ist einmalig und stellt einen klassischen *regional geokodierten* Betriebsdatensatz dar (mehr zu Datensatztypen siehe Auer, 2015). Die Datensätze der unterschiedlichen Perioden sind ähnlich aufgebaut. Da aber die überwiegende Mehrheit der Berechnungen in der vorliegenden Arbeit den Datensatz aus dem Jahr 2010 nutzen, wird er im Folgenden ausführlicher erläutert. Seine Struktur ist in der Tabelle 1.1 veranschaulicht.

Tabelle 1.1: Die Struktur des regional geokodierten Betriebsdatensatzes.

B.-Nr.	AGS	WZ 08	Beschäftigung	Breitengrad	Längengrad
87501	09162000	45203	150	689446,1	5336467
125	05366028	56290	96	333505,8	5607011
...
...
6	01053032	56101	37	592264	5921181

Der Datensatz besteht aus insgesamt 2.785.531 Eintragungen bzw. Beobachtungen. Jede davon stellt einen Betrieb eines bestimmten Wirtschaftszweiges dar, der durch *fünf* Merkmale charakterisiert ist. Im Folgenden werden sie bezogen auf die Tabelle 1.1 einzeln besprochen.

Die erste Spalte bezeichnet die *Betriebsnummer*. Sie wird primär als Umschlüsselungsvariable für die Vergleichbarkeit der verschiedenen Zeitperioden verwendet. Wenn der Betrieb über keine sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten mehr verfügt, verschwindet seine Nummer in der Folgeperiode aus dem Datensatz. Andererseits entstehen fortlaufend

neue Betriebe und dementsprechend erscheinen neue Betriebsnummern. Die Kenntnis der Betriebsnummer wird demnach erst im Hinblick auf die dynamische Konzentrationsanalyse relevant.

Die nächste Spalte stellt die Region dar, in der sich der Betrieb befindet. Sie wird durch den amtlichen Gemeindegemeinschaftsschlüssel (AGS) charakterisiert. Im Datensatz besteht der AGS aus *acht* Ziffern. Seine Zusammensetzung wird nachfolgend erläutert. Die ersten zwei Ziffern bezeichnen das Bundesland, z.B. steht 07 für *Rheinland-Pfalz*. Die nächsten drei Ziffern bestimmen den Landkreis innerhalb des Bundeslandes, z.B. 07 235 für den Landkreis *Trier-Saarburg*, und im Anschluss stehen die letzten drei Ziffern (z.B. 07 235 118) für eine bestimmte Gemeinde. In dem hier angeführten Beispiel handelt es sich um die verbandsfreie Stadt *Saarburg*. Hierdurch wird eine recht exakte Lokalisation des beobachteten Betriebes erreicht. Die im Datensatz des IAB erfassten Betriebe befinden sich in 11401 Gemeinden und 412 Kreisen (Landkreise und kreisfreie Städte). Darüber hinaus wird eine zusätzliche regionale Aggregationsebene, die auf Pendlerströmen basiert, verwendet. Letztere besteht aus 141 Raumeinheiten, die als Arbeitsmarktregionen (AMR) bezeichnet werden. Ihre Eingrenzung lehnt sich an die Definition von Kosfeld und Werner (2012) an.

Die dritte Spalte stellt den Wirtschaftszweig nach der aktuellen Klassifikation aus dem Jahr 2008 (kurz: WZ 08) auf der Ebene von Unterklassen dar. Sie orientiert sich an der internationalen Standardklassifikation der Wirtschaftszweige der Vereinten Nationen aus dem Jahr 2007 (Originalbezeichnung: *International Standard Industrial Classification*, ISIC) und an der europäischen Systematik der Wirtschaftszweige aus dem Jahr 2006 (Originalbezeichnung: *Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne*, NACE).

Da die technologischen Entwicklungen und strukturellen Veränderungen eine ständige Aktualisierung der Wirtschaftszweigklassifikationen erfordern, waren umfassende Überarbeitungen in den Jahren 1993, 2003 und zuletzt 2008 notwendig. Dadurch ist der direkte Vergleich zwischen Wirtschaftszweigen über die vergangenen Jahrzehnte hinweg erschwert worden. Die Schwierigkeit liegt hauptsächlich in der variierenden Zuordnung der Betriebe zu einem Wirtschaftszweig in verschiedenen Beobachtungsperioden.

Die Tabelle 1.2 liefert die Zahl der Wirtschaftszweige nach den Wirtschaftsklassifikationen aus den Jahren 1993, 2003 und 2008. Hieraus geht hervor, dass die Unterklasse die niedrigste bzw. kleinstufigste Klassifikation mit entsprechend 1062, 1041 und 839 Wirtschaftszweigen repräsentiert. Die inhaltliche Differenzierung der Industrien wird dadurch dennoch nicht trennschärfer.³ Aus diesem Grund basieren die Auswertungen in der vorliegenden Arbeit grundsätzlich auf der sektoralen Aggregationsebene von Gruppen und

³Beispielsweise wird das Veterinärwesen (WZ 7500) in zwei 5-Steller Kategorien zerlegt: Tierarztpraxen (WZ 75001) und Sonstiges Veterinärwesen (WZ 75009).

Tabelle 1.2: Der Vergleich zwischen der Anzahl an Wirtschaftszweigen nach den Einordnungsebenen in 1993, 2003 und 2008.

Gliederungsebene	Klassifikationsjahr		
	1993	2003	2008
1 Buchstabe (Abschnitte)	17	17	21
2-Steller (Abteilungen)	31	60	88
3-Steller (Gruppen)	222	222	272
4-Steller (Klassen)	503	513	615
5-Steller (Unterklassen)	1062	1041	839

Klassen (3- und 4-Steller). Für alle vier Zeitpunkte (1995, 2000, 2005 und 2010) ist eine einheitliche wirtschaftliche Klassifikation aus dem Jahr 1993 auf der Gruppenebene erreicht worden. Eine sinnvolle dynamische Konzentrationsanalyse lässt sich folglich nur auf der 3-Steller-Ebene für 222 Wirtschaftsgruppen durchführen.

Die vierte Spalte der Tabelle 1.1 gibt die Zahl der vollzeitäquivalenten Beschäftigten wieder, die sich aus Ganz- bzw. Vollzeitbeschäftigten (VZ) und Klein- und Großteilzeitbeschäftigten (KTZ und GTZ) zusammensetzt. Die Berechnung der vollzeitäquivalenten Beschäftigung gleicht die Unterschiede zwischen der Voll- und Teilzeitbeschäftigung aus. Dabei werden die kleinen Teilzeitbeschäftigten mit einem Gewicht von $16/39 \approx 0,41$ und die großen Teilzeitbeschäftigten entsprechend mit $24/39 \approx 0,61$ zur vollzeitäquivalenten Beschäftigung umgewandelt. Es ist zu beachten, dass die vollzeitäquivalente Beschäftigung keine natürliche Zahl mehr darstellt. Die Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Gesamtbeschäftigung wird mit entsprechenden Anteilen an Voll- und Teilzeitbeschäftigung in der Tabelle 1.3 veranschaulicht.

Tabelle 1.3: Die Beschäftigungsentwicklung in Deutschland von 1995 bis 2010 nach Voll- und Teilzeitbeschäftigung.

Jahr	Gesamtbeschäftigung	VZ (%)	GTZ (%)	KTZ (%)	Vollzeitäquivalent
2010	31.769.494	61,5	15,5	23,0	25.561.128
2005	29.429.125	64,5	13,8	21,7	24.100.788
2000	29.950.721	70,3	12,3	17,4	25.464.813
1995	25.271.848	86,7	11,2	2,1	23.871.643

Es ist ein nahezu kontinuierliches Wachstum der Beschäftigung von 1995 bis 2010 zu beobachten. Im Jahr 2005 wurde allerdings ein Rückgang der vollzeitäquivalenten Beschäftigtenzahl um 5,3 Prozent im Vergleich zur vorherigen Beobachtungsperiode verzeichnet. Bis 2010 ist dieser Rückgang wieder ausgeglichen worden. Außerdem geht aus der Tabelle 1.3 hervor, dass in der Struktur der Beschäftigung eine deutliche Verringerung des

Anteils der Vollzeitbeschäftigung zu beobachten ist. Diese Tendenz geht mit dem rapiden Wachstum der Groß- und insbesondere Kleinteilbeschäftigung einher. Der Anteil der Kleinteilbeschäftigten an der gesamten Beschäftigtenzahl betrug in 1995 nur 2,1 Prozent. Im Vergleich dazu war im Jahr 2010 fast jeder vierte sozialversicherungspflichtige Arbeitnehmer in Kleinteilzeit eingestellt.

Die letzten zwei Spalten der Tabelle 1.1 repräsentieren die geographischen Informationen. Da die genauen Koordinaten der Betriebe nicht vorhanden sind, werden stattdessen die Koordinaten der Gemeinden verwendet, in denen sich die betroffenen Betriebe befinden. Hierbei werden die geometrischen Mittelpunkte der Gemeinden (Zentroide) als repräsentative Punkte herangezogen. Die geographische Breite und Länge der Zentroide werden in Grad ($^{\circ}$) Minuten ($'$) und Sekunden ($''$) ermittelt, ins globale Koordinatensystem UTM (*Universal Transverse Mercator*) konvertiert und abgespeichert.

Im weiteren Verlauf werden die Entwicklung und die Struktur sowohl der Betriebe als auch der Beschäftigten untersucht. Die räumliche Verteilung dieser beiden Merkmale ist in der Abbildung 1.1 dargestellt.

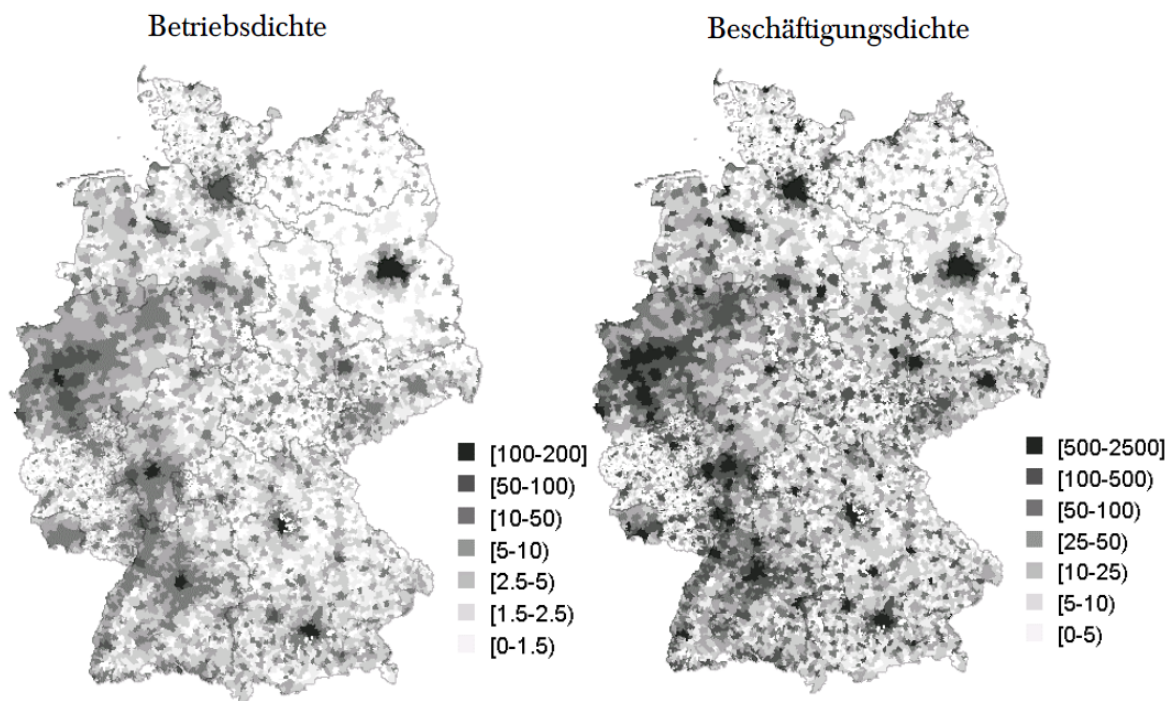


Abbildung 1.1: Die Betriebs- und Beschäftigungsdichte pro km² in Deutschland, 2010.

Die räumliche Verteilung der Betriebe über die Gemeinden ist dem linken Teil der Abbildung 1.1 zu entnehmen. Die verschiedenen Graustufen repräsentieren unterschiedliche Niveaus der Betriebsdichte pro km². Je heller (dunkler) der Grauton, desto weniger (mehr) Betriebe pro km² sind in der betroffenen Gemeinde vertreten (für eine genaue Beschreibung siehe die Legende der Abbildung 1.1). Im rechten Teil der Abbildung ist die

Beschäftigungsdichte dargestellt. Die beiden Darstellungen stehen generell im Einklang zueinander und bilden die räumliche Verteilung der gesamten Wirtschaftsaktivität ab.

Aus der Tabelle 1.4 ist abzulesen, dass im Gegensatz zu der vollzeitäquivalenten Beschäftigung ein ununterbrochener Anstieg der Betriebszahl in den Beobachtungsperioden zu entnehmen ist. Bemerkenswert ist jedoch, dass die durchschnittliche Betriebsgröße tendenziell kleiner geworden ist: Von 12,1 im Jahr 1995 auf knapp 9,2 Beschäftigte in 2010.

Tabelle 1.4: Die Entwicklung der Betriebszahl in Deutschland von 1995 bis 2010.

Jahr	Betriebszahl	Vollzeit- äquivalent	Durchschnittl. Betriebsgröße
2010	2.785.531	25.561.128	9,2
2005	2.591.721	24.100.788	9,3
2000	2.470.882	25.464.813	10,3
1995	1.967.927	23.871.643	12,1

Die Betriebszahl und -dichte auf Länderebene ist der Tabelle 1.5 zu entnehmen. Hierbei sind mit B_r ($r = 1, \dots, 16$) die Zahl der Betriebe, mit \bar{w}_j die durchschnittliche Betriebsgröße und mit x_r die Gesamtbeschäftigung in den Bundesländern bezeichnet. Die letzten zwei Spalten der Tabelle 1.5 beinhalten die Beschäftigtenverteilung auf die Bundesländer. Bei diesem Merkmal sticht Nordrhein-Westfalen mit der höchsten absoluten Beschäftigtenzahl von 5.468.788,4 hervor (21,5 Prozent der Gesamtbeschäftigung). Das Land besitzt auch (unter Nichtbeachtung der Stadtstaaten) die höchste Beschäftigungsdichte mit 160,6 Beschäftigten pro km^2 . Die niedrigste Beschäftigungsdichte (20,2) ist in Mecklenburg-Vorpommern zu beobachten. Die bundesweit durchschnittliche Dichte der Beschäftigung beläuft sich auf 71,6 Beschäftigte pro km^2 .

Außerdem ist aus der dritten Zeile der Tabelle 1.5 abzulesen, dass auch nach der Betriebszahl Nordrhein-Westfalen mit 587.346 Betrieben unangetasteter Spitzenreiter ist. Letztere machen 21,1 Prozent der gesamten Betriebszahl in Deutschland im Jahr 2010 aus. Besonders dünn mit Betrieben bestückte Bundesländer sind Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Rheinland-Pfalz. Die Betriebsdichte fällt in diesen Bundesländern unter die durchschnittliche Gesamtdichte von 7,8 Betrieben pro km^2 . Einen Sonderfall stellt Bayern dar. Mit der zweitgrößten Betriebszahl von 475.178 gelangt der Freistaat wegen der relativ großen Fläche dennoch unter den Bundesdurchschnitt.

Im Jahr 2010 stachen vier kreisfreie Städte mit einer herausragenden Anzahl an Betrieben hervor. Dies waren Berlin (105.987), Hamburg (64.745), München (55.368) und Köln (37.509). Außerdem war in diesen Städten die höchste industrielle Vielfalt zu beobachten. Von insgesamt 839 Wirtschaftszweigen der Unterklassenebene waren dort 749,

Tabelle 1.5: Die durchschnittliche Größe und Betriebszahl in den Bundesländern sortiert nach der Betriebsdichte pro Quadratkilometer absteigend (2010).

Nr. Bundesland	B_r	B_r (km^2)	\bar{w}_j	x_r	x_r (km^2)
01 Berlin	105.987	119,0	9,4	994.050,9	1116,1
02 Hamburg	64.745	86,0	11,5	741.969,8	985,3
03 Bremen	21.212	52,7	12,3	259.980,8	646,2
04 Nordrhein-Westfalen	587.346	17,2	9,3	5.468.788,4	160,6
05 Saarland	33.798	13,2	9,7	326.916,0	127,3
06 Baden-Württemberg	374.527	10,5	9,7	3.620.909,6	101,3
07 Hessen	207.110	9,8	9,8	2.020.743,7	95,9
08 Sachsen	133.689	7,3	9,5	1.263.441,2	68,6
09 Rheinland-Pfalz	144.897	7,3	7,8	4.205.578,5	59,6
10 Bayern	475.178	6,7	8,9	1.132.633,0	57,1
11 Schleswig-Holstein	104.555	6,6	7,3	760.047,6	48,3
12 Niedersachsen	262.091	5,5	8,7	2.284.672,2	47,9
13 Thüringen	70.899	4,4	9,4	667.882,4	41,3
14 Sachsen-Anhalt	67.713	3,3	9,9	669.523,1	32,6
15 Brandenburg	76.866	2,6	8,8	677.692,3	22,9
16 Mecklenburg-Vorpommern	54.918	2,4	8,5	464.884,8	20,2
Insgesamt	2.785.531	7,8	9,2	25.559.714	71,6

727, 687 und 684 Wirtschaftszweige vorzufinden.⁴ Andererseits waren in 92 von den insgesamt 11401 Gemeinden nur jeweils ein Betrieb zu finden. Diese *Ein-Betrieb-Gemeinden* waren mehrheitlich in Rheinland-Pfalz (60) und Thüringen (22) angesiedelt.⁵ Der Grund dafür sind verhältnismäßig kleine Gemeindegrößen in diesen Bundesländern.⁶

Aus der fünften Spalte der Tabelle 1.5 geht hervor, dass die höchste Betriebsdichte pro km^2 in den Stadtstaaten Berlin (119), gefolgt von Hamburg (86) und Bremen (53) zu finden ist. Bei der Betrachtung der Betriebsdichte auf der Gemeindeebene weist *München* die höchste Dichte mit ca. 178 Betrieben pro km^2 auf.⁷ Die Spannweite der durchschnittlichen Betriebsgröße in den Bundesländern variiert zwischen 12,3 Beschäftigten pro Betrieb in Bremen und 8,5 in Mecklenburg-Vorpommern. Ein bundesweiter Durchschnittsbetrieb besteht aus ca. 9,2 vollzeitäquivalenten sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten. Der

⁴In diesem Zusammenhang lässt sich betonen, dass es keine Region (selbst kein Bundesland) gibt, in der sich alle Wirtschaftszweige der 5-Steller Ebene finden lassen.

⁵Des Weiteren in Mecklenburg-Vorpommern (5), Schleswig-Holstein (4) und in Brandenburg (1).

⁶Die durchschnittliche Flächengröße der Gemeinden in Rheinland-Pfalz und Thüringen beträgt 8,6 bzw. 17,2 km^2 . Für die Auswertungen auf der Gemeindeebene wäre es denkbar die 2306 rheinland-pfälzischen Ortsgemeinden in die dortigen 150 Verbandsgemeinden mit ihrer durchschnittlichen Fläche von 94,23 km^2 zusammenzufassen. Um das Regionalisierungsproblem (*MAUP*) in den nachfolgenden Kapiteln ausgeprägter darzustellen, wird hierauf jedoch verzichtet.

⁷Gefolgt von Ottobrunn (Landkreis München) mit 175,3, Grünwald (Landkreis München) mit 146,8 und Düsseldorf mit 125,2 Betrieben pro Quadratkilometer.

größte Betrieb beschäftigt ca. 50.000 vollzeitäquivalente Mitarbeiter. Dahingegen stellen 576.448 Betriebe nur einen KTZ-Angestellten. Davon stammen ca. 36,6 Prozent aus dem Wirtschaftszweig (WZ 9700) Private Haushalte mit Hauspersonal, ca. 10,2 Prozent aus (WZ 6820) Vermietung, Verpachtung von eigenen Wohnungen und ca. 4 Prozent aus (WZ 6832) Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen für Dritte.

Die letzte Tabelle 1.6 gibt einen genaueren Überblick über die Betriebsstruktur innerhalb der 21 Wirtschaftsabschnitte.

Tabelle 1.6: Die Betriebszahl in den einzelnen Wirtschaftsabschnitten und ihre Verteilung nach Beschäftigtenzahl, Deutschland (2010).

AGS	Bezeichnung	Betriebe	(0,1]	(1, 10]	(10, 50]	>50
A	Land- und Forstwirtschaft	63.384	50,73	42,34	6,40	0,53
B	Bergbau	2398	13,22	47,66	30,65	8,47
C	Verarbeitendes Gewerbe	205.442	18,62	49,36	22,43	9,59
D	Energieversorgung	6440	32,39	36,60	18,62	12,39
E	Wasserversorgung	10.159	17,11	47,87	26,39	8,63
F	Baugewerbe	242.074	28,20	58,64	11,86	1,29
G	Handel	500.523	28,27	57,39	12,18	2,16
H	Verkehr und Lagerei	96.014	24,72	49,93	20,33	5,02
I	Gastgewerbe	191.167	28,93	60,71	9,60	0,76
J	Information und Kommunikation	64.820	38,94	42,76	14,09	4,21
K	Finanz- und Versicherungsdienst.	73.231	46,63	42,11	7,49	3,76
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	169.233	77,61	20,39	1,74	0,26
M	Wissenschaft. und techn. Dienstleist.	235.174	39,38	50,42	8,70	1,50
N	Sonst. wirtschaftlichen Dienstleist.	130.208	33,02	47,17	13,29	6,52
O	Öffentliche Verwaltung	30.842	12,14	39,48	30,27	18,11
P	Erziehung und Unterricht	65.550	24,20	55,28	17,37	3,15
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	240.867	17,91	67,59	10,67	3,83
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	49.219	41,82	49,59	7,24	1,36
S	Sonstigen Dienstleistungen	154.954	36,77	56,32	5,65	1,26
T	Private Haushalte mit Hauspersonal	251.711	96,97	3,03	0,01	0,00
U	Exterritoriale Org. und Körperschaften	2121	87,32	8,11	2,26	2,31
	Insgesamt	2.785.531	38,63	47,87	10,64	2,86

Aus ihr geht hervor, dass in der Mehrheit der Betriebe (86,5 %) weniger als 10 und nur in einem Bruchteil (2,8 %) über 50 sozialversicherungspflichtige Vollzeitangestellte arbeiten. Darüber hinaus liefert die Tabelle 1.6 Auskunft über die Verteilung der Betriebsgrößen in einzelnen Wirtschaftsabschnitten. Es lässt sich entnehmen, dass die höchste Betriebszahl die Wirtschaftsbranche (G) Handel mit mehr als 500.000 Betrieben aufzeigt. Generell ist die Betriebsgröße in allen Wirtschaftszweigen rechtsschief verteilt. Am ausgeprägtesten ist diese Tendenz im Wirtschaftsabschnitt (T) Private Haushalte mit Hauspersonal.

Kapitel 2

Geographische Grundmuster

In diesem Kapitel wird die Idee der geographischen Grundmuster und die Notwendigkeit ihrer sorgfältigen Kategorisierung behandelt. Anhand eines Beispiels der Wirtschaftszweige *Forstwirtschaft* und *Call-Center* wird die Forschungsmotivation dargelegt. Die geographische Verteilung der beiden Wirtschaftszweige wird hierzu in Abbildung 2.1 veranschaulicht. Die gezeichneten Deutschlandkarten sind in verschiedenen Graustufen gehalten, die den Anteil der Regionen an der Gesamtbeschäftigung pro Quadratkilometer darstellen. Mit anderen Worten handelt es sich um die Dichte der Gesamtbeschäftigung in den beobachteten Regionen. Die höchste Beschäftigungsdichte weisen dabei Metropolregionen wie München, Berlin, Köln, Frankfurt und Hamburg auf. Sie sind in der Abbildung 2.1 dunkelgrau eingefärbt und beschriftet. Hellgraue Regionen dominieren in ostdeutschen Bundesländern und charakterisieren den ländlichen Raum mit entsprechend niedriger Beschäftigungsdichte. Die roten Kreise entstehen analog zu den grauen Regionen mit dem Unterschied, dass hier eine bestimmte Industrie den jeweiligen Regionen zu Grunde liegt. Sie stellen den Anteil der Beschäftigten in der beobachteten Industrie pro Quadratkilometer dar. Je größer der Kreis, desto höher ist die Beschäftigungsdichte der Industrie in der Region und folglich auch die Bedeutung der Region für die beobachtete Industrie (und umgekehrt).

Die beiden hier behandelten Wirtschaftszweige unterscheiden sich in einem wichtigen Punkt, der bei näherer Betrachtung der Abbildung 2.1 sichtbar wird. Der Wirtschaftszweig Call-Center ist in städtischen Regionen überrepräsentiert, die Forstwirtschaft dagegen in ländlichen Regionen. Demzufolge unterscheiden sich die beiden Branchen nach dem *Typ der Konzentration*. Die Existenz verschiedener Konzentrationstypen geht aus einer logischen Überlegung hervor: Wenn im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung einige Industrien in Ballungsräumen überrepräsentiert sind, muss es andere Industrien geben, die in Ballungsräumen entsprechend unterrepräsentiert und in ländlichen Räumen überrepräsentiert sind. Es müssen also neben urban konzentrierten Industrien (z.B. Call-Center)

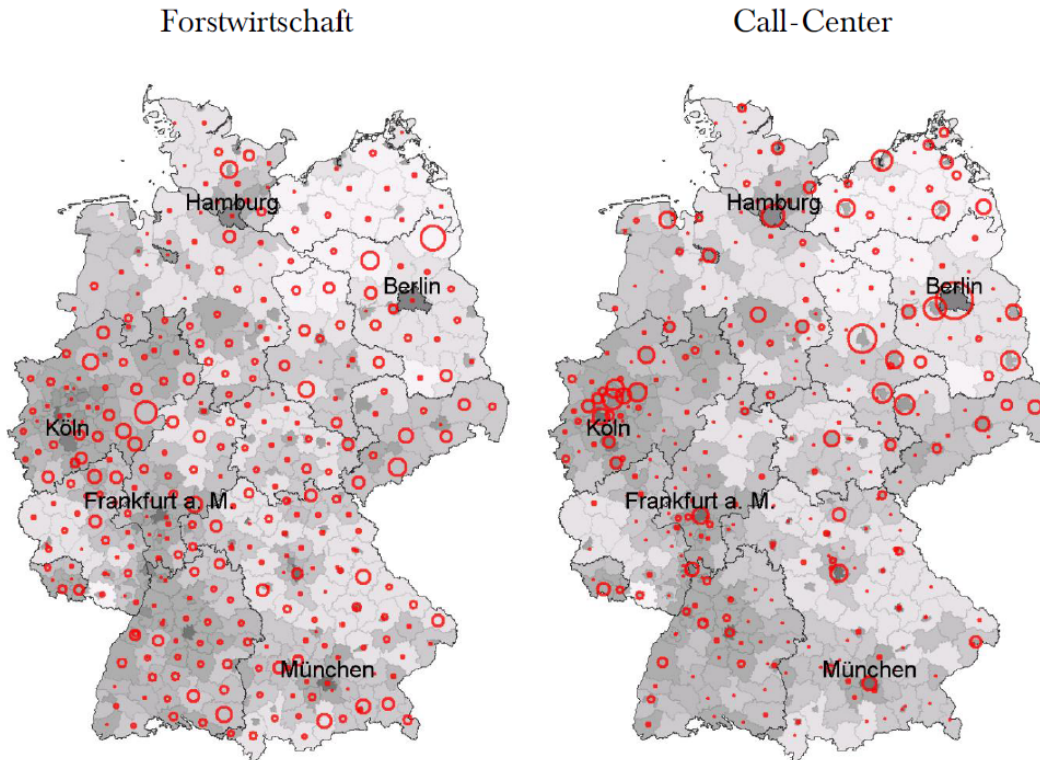


Abbildung 2.1: Geographische Verteilung der Beschäftigten der Industrien *Forstwirtschaft* und *Call-Center* in Deutschland, 2010.

zwangsläufig auch ländlich konzentrierte Industrien (z.B. Forstwirtschaft) existieren.

Um herauszufinden, wie stark diese Wirtschaftszweige im Raum konzentriert sind, finden die traditionellen Maßzahlen der Konzentrationsmessung Verwendung. Die Ergebnisse der Berechnungen nach dem relativen Gini-Koeffizienten belegen, dass beide Industrien ungefähr gleich stark konzentriert sind. Jedoch wäre es ein Fehler, die beiden Industrien als ähnlich konzentriert zu erachten, wenn doch die Art bzw. Form der Konzentration, die ihnen zugrunde liegt, vollkommen unterschiedlich ist. Optisch wirken Call-Center jedoch deutlich stärker konzentriert (siehe Abbildung 2.1). Die Überprüfung der Ergebnisse mittels des Theil-Index bestätigt diesen naheliegenden Eindruck. Demgegenüber liefert der Krugman-Index genau gegensätzliche Ergebnisse: Er misst eine höhere Konzentration für Forstwirtschaft im Vergleich zu Call-Centern und suggeriert somit eine optische Täuschung beim Anblick der Graphik. Es ist zu beachten, dass Forstwirtschaft und Call-Center nicht die einzige Konstellation von Wirtschaftszweigen sind, die verschiedenen Grundmustern folgen und als gleich stark konzentriert erkannt werden¹.

Aus diesen Überlegungen lassen sich zwei grundsätzliche Schlussfolgerungen ziehen:

¹Weitere Wirtschaftszweige mit gleichem Gini-Koeffizienten sind beispielweise: *Haltung von Geflügel* und *Spezialkreditinstitute*, *Herstellung von Uhren* und *Schlachten von Geflügel*, *Zentralbanken* und *Sonstige Tierhaltung*, *Haltung von Schafen und Ziegen* und *Sonstige Finanzleistungen* usw.

1. Die Existenz von unterschiedlichen Typen der Konzentration lässt einen Vergleich der Konzentrationsstärke fragwürdig erscheinen.
2. Eine sinnvolle und umfassende Konzentrationsanalyse sollte mit der Identifizierung der räumlichen Grundmuster beginnen. Erst danach kann die Stärke bzw. das Ausmaß der Konzentration anhand verschiedener Generationen von Maßzahlen gemessen und verglichen werden.

In diesem Zusammenhang wird die Notwendigkeit einer detaillierten Untersuchung der räumlichen Verteilungsmuster offenkundig. Wie entstehen die unterschiedlichen Muster der ökonomischen Aktivität im Raum? Die einzelnen Entscheidungen der Unternehmen bezüglich der Standortwahl sind für das geographische Grundmuster der betrachteten Industrie verantwortlich. Das sich ergebende Grundmuster beinhaltet wichtige Informationen über die räumliche Verteilung der Wirtschaftsaktivität. Darüber hinaus ermöglicht die dynamische Analyse der räumlichen Verteilung, Rückschlüsse über das Verhalten der beobachteten Industrie zu ziehen.

Das geographische Grundmuster bzw. die Struktur der Verteilung der Industrie offenbart eine neue, bisher nur unzulänglich erschöpfte Informationsquelle, die zu einem besseren Verständnis des Konzentrationsphänomens beitragen kann. Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich primär mit der Identifizierung der Grundmuster und trägt in dreifacher Hinsicht zum veröffentlichten Stand der Forschung bei. Erstens werden sieben unterschiedliche geographische Grundmuster definiert. Davon bezeichnen fünf strukturell unterschiedliche Formen der Konzentration, die im Zuge von Konzentrationsanalysen bisher unbehandelt geblieben sind. Zweitens wird ein intuitives und wirkungsvolles statistisches Verfahren entwickelt, das jede Industrie einem der Grundmuster zuordnet. Und drittens wird eine ausführliche empirische Analyse anhand des umfassenden Betriebs-Historik-Panels (BHP) des Forschungsdatenzentrums bei IAB für Deutschland sowohl statisch als auch dynamisch durchgeführt.

Demzufolge ist Kapitel 2 wie folgt gegliedert: Der Abschnitt 2.1 befasst sich mit den sieben Grundmustern der räumlichen Konzentration. Dabei wird die Grundidee der verschiedenen geographischen Grundmuster anhand eines künstlich generierten Datensatzes veranschaulicht. Im Abschnitt 2.2 wird erklärt, wie Beschäftigungsdaten einer Industrie im Identifikationsverfahren genutzt werden können. Der Abschnitt 2.3 befasst sich mit der Weiterentwicklung einer komplexeren Herangehensweise, die den Anforderungen der realen Daten bestmöglich nachkommt und eine durch statistische Signifikanz fundierte Zuordnung der Grundmuster zulässt. Der Abschnitt 2.4 bietet eine empirische Konzentrationsanalyse für das Jahr 2010 in Deutschland, welche im letzten Abschnitt 2.5 auf die Zeitperiode von 1995 bis 2010 angewandt wird.

2.1 Sieben Grundmuster der räumlichen Verteilung

Die bisherige Forschung befasste sich mehrheitlich mit der möglichst exakten Messung der Konzentration und vernachlässigte dabei die Existenz verschiedener räumlicher Strukturen. Eine der größten Schwächen der existierenden Maßzahlen aller drei Generationen ist dabei die Unfähigkeit der Unterscheidung zwischen verschiedenen Typen der Konzentration. Diese Eigenschaft wurde allerdings auch nie von einer Maßzahl explizit verlangt. Daher ignorieren sie diese Unterscheidungsdimension und vergleichen Industrien über verschiedene Konzentrationstypen hinweg.

Im Hinblick auf die Existenz der unterschiedlichen räumlichen Muster scheint die traditionelle Dreiteilung in Konzentration, Dispersion und Zufallsverteilung veraltet zu sein. Die recht weit gefasste Kategorie *Konzentration* beinhaltet verschiedene Unterarten bzw. Subformen, die zwingend unterschieden werden müssen. Die Notwendigkeit einer sorgfältigen Trennung zwischen den verschiedenen räumlichen Grundmustern wird im Folgenden anhand eines simulierten Beispiels dargestellt. Letzteres basiert auf regionalisierten Beschäftigungsdaten, die weder Daten auf Betriebsebene noch Informationen über Distanzen enthalten.²

Beispiel 2.1:

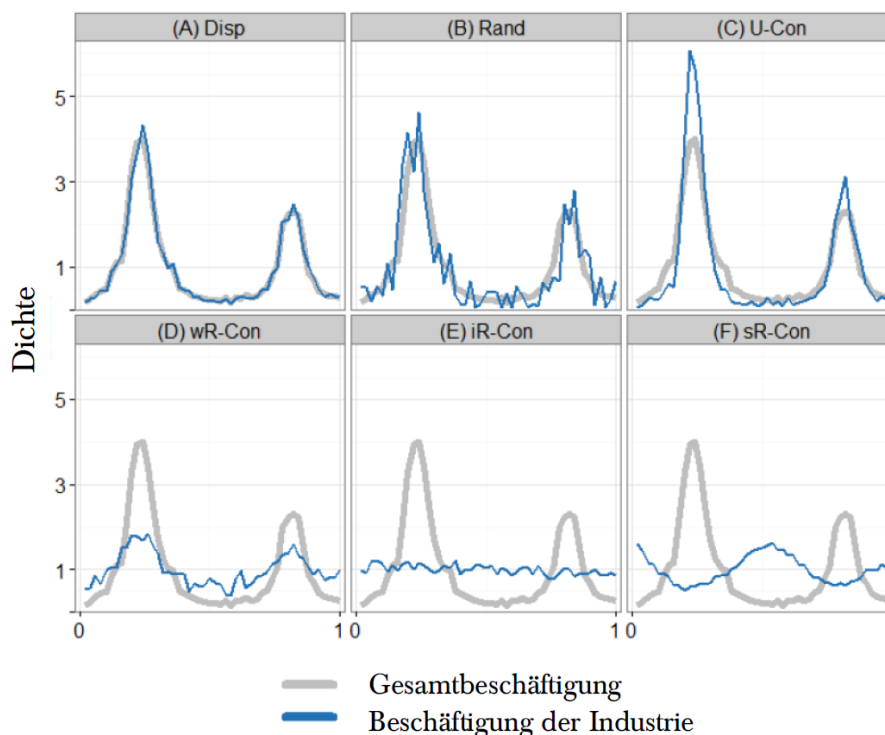
Es sei angenommen, dass sich ein Land, das aus 50 Regionen besteht, als eine gerade Straße von 0 bis 1 darstellen lässt. Die Beschäftigten des betrachteten Landes sind entlang dieser Straße verteilt. Die grauen Linien in den Diagrammen (A) - (F) der Abbildung 2.2 veranschaulichen die Verteilung der Gesamtbeschäftigung und sind für alle sechs Fälle gleich. Die zwei Spitzen repräsentieren dabei Ballungszentren; der Rest entspricht ländlichen Gebieten. In jedem der sechs Diagramme der Abbildung 2.2 wird eine eigene Industrie dargestellt. Dabei veranschaulichen die blauen Linien die Verteilung der Beschäftigung der jeweiligen Industrie. Die Fläche unter den jeweiligen Kurven beträgt genau eins und bezeichnet die Dichte der Beschäftigung.

Gemäß der allgemeinen Notation sind die Industrien mit Großbuchstaben ($i = A, B, \dots$) gekennzeichnet. Im ersten Diagramm (A) ist der Fall dargestellt, in dem die Beschäftigung der Industrie mit der Gesamtbeschäftigung fast perfekt positiv korreliert. Dieses geographische Grundmuster wird in der Regel als *Dispersion* (abgekürzt: *Disp*) bezeichnet. Denkbare Wirtschaftszweige mit ähnlichem Verteilungsmuster wie Industrie A sind z.B. Restaurants, Cafés oder der Einzelhandel mit Brot- und Backwaren.

Das nächste Diagramm (B) bildet den Fall einer *Zufallsverteilung* ab (engl.: *Randomness*, abgekürzt: *Rand*). Die Verteilung ähnelt der in (A), allerdings sind die Schwankungen

²Es wird davon ausgegangen, dass in der nahen Zukunft die regionalisierten gegenüber den georeferenzierten Daten weiterhin eher die Regel als eine Ausnahme bleiben werden. Deshalb ist es wichtig, sie aus der Konzentrationsanalyse nicht gänzlich auszuschließen.

Abbildung 2.2: Sechs verschiedene Grundmuster der räumlichen Verteilung.



der Beschäftigung der Industrie (B) um die Gesamtbeschäftigung (graue Linie) stärker. Die Korrelation zwischen der Beschäftigung der Industrie (B) und der Gesamtbeschäftigung ist positiv, fällt jedoch geringer als im Fall (A) aus. Das Grundmuster *Rand* liegt im Fokus der Arbeiten von Ellison und Glaeser (1997), Maurel und Sédillot (1999) und vielen daran anschließenden Studien. Sie unterscheiden zwischen den Grundmustern Dispersion, reiner Zufallsverteilung und Konzentration (mehr dazu im Kapitel 4).

Nachdem die Grundmuster *Disp* und *Rand* erläutert wurden, wird nun das Grundmuster Konzentration betrachtet. Die vorliegende Arbeit legt dar, dass Konzentration zu breit gefasst ist und verschiedene Formen annehmen kann, die sich deutlich voneinander unterscheiden. Für die sinnvolle Interpretation und den interindustriellen Konzentrationsvergleich müssen diese Konzentrationstypen analytisch strikt unterschieden werden. Mit der Darstellung der vier spezifischen Typen der Konzentration wird das Beispiel 2.1 fortgesetzt. Die Diagramme (C) bis (F) stellen eine Aufspaltung des Grundmusters Konzentration in spezifische Typen dar. Sie alle können unter der Hauptkategorie Konzentration zusammengefasst werden.

In Diagramm (C) ist eine positive Korrelation zwischen der Beschäftigung der Industrie und der Gesamtbeschäftigung zu beobachten. Im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung ist die Industrie C im ländlichen Raum unterrepräsentiert und dementsprechend in den zwei Ballungszentren überrepräsentiert. Dieses Grundmuster wird als *städtische Konzentration*

bezeichnet (engl: urban concentration, abgekürzt: *U-Con*). Als denkbare Kandidaten für *U-Con* wären z.B. spezialisierte Dienstleistungsindustrien wie Werbeagenturen oder Versicherungsunternehmen zu nennen, da diese mehrheitlich in städtischen Regionen ansässig sind.

Die Verteilung der Beschäftigung der Industrie D weist ebenfalls eine positive Korrelation mit der Gesamtbeschäftigung auf. Im Gegensatz zu *U-Con* ist die Industrie D im ländlichen Raum überrepräsentiert und dementsprechend unterrepräsentiert in Ballungsräumen. Demnach wird diese Art der Konzentration als *schwache ländliche Konzentration* (engl: weak rural concentration, abgekürzt: *wR-Con*) bezeichnet.³ Es ließe sich erwarten, dass Allgemeinmediziner oder Apotheken in diese Kategorie fallen.

Aus dem Diagramm (E) ist keine klare Korrelation zwischen der Beschäftigung der Industrie und der Gesamtbeschäftigung zu entnehmen. Jedoch ist festzustellen, dass die Über- und Unterrepräsentation in entsprechend ländlichen und städtischen Regionen noch stärker ausfällt als im Fall von *wR-Con*. Diese Art der Konzentration wird im weiteren Verlauf *mittlere ländliche Konzentration* genannt (engl: intermediate rural concentration, abgekürzt: *iR-Con*).

Im letzten Diagramm (F) ist der Fall widergespiegelt, in dem die Industrie in ländlichen Regionen so stark überrepräsentiert und demzufolge in Ballungszentren so stark unterrepräsentiert ist, dass eine negative Korrelation zwischen der Beschäftigung der Industrie F und der Gesamtbeschäftigung vorliegt. Dieser Typ der Konzentration wird als *starke ländliche Konzentration* bezeichnet (engl: strong rural concentration, abgekürzt: *sR-Con*). Landwirtschaftliche Wirtschaftszweige wie Viehhaltung oder Getreideanbau folgen augenscheinlich diesem Grundmuster.

Es könnte dennoch der Fall auftreten, dass keines der oben beschriebenen Grundmuster zutrifft. Die Industrie weist keine deutliche Verteilung auf bzw. das sich ergebende Grundmuster ist keinem der oben beschriebenen vier Fälle ähnlich. In diesem Fall wird die Industrie als *anderweitig konzentriert* gekennzeichnet (engl: miscellaneous concentration, abgekürzt: *Mis-Con*). Die anderweitige Konzentration wird ausführlicher im Abschnitt 2.3 erläutert.

In den nachfolgenden Abschnitten wird eine schrittweise Einführung in das Identifikationsverfahren der sieben geographischen Grundmuster geboten.

³Man beachte, dass sich das Adjektiv schwach auf ländlich und nicht auf Konzentration bezieht (*schwache ländliche Konzentration* ≠ *schwache Konzentration*).

2.2 Identifikationsverfahren

Wie bereits in der Einführung zu diesem Kapitel argumentiert wurde, liefern die Maßzahlen der räumlichen Konzentration keine Informationen über die zugrunde liegende Struktur der räumlichen Verteilung der beobachteten Industrie. Aus diesem Grund wurde empfohlen, die umfassende Konzentrationsanalyse in zwei aufeinander folgenden Schritten zu konzipieren. Zunächst soll jede Industrie einem der geographischen Grundmuster zugewiesen und erst danach die Konzentration möglichst präzise erfasst werden. Demzufolge macht dieser Abschnitt den ersten Schritt in der Entwicklung der Identifikationsmethodik der geographischen Grundmuster.

Die Idee des Verfahrens wird in Anlehnung an das simulierte Beispiel 2.1 aus dem vorherigen Abschnitt dargestellt. Das Identifikationsverfahren setzt keine Betriebs- oder Distanzinformationen voraus und beruht auf regionalisierten Beschäftigungsdaten. Es wird angenommen, dass grundlegende Informationen über die Beschäftigtenzahl für jede Industrie i ($i = A, B, \dots$) in allen Regionen r ($r = 1, 2, \dots$) vorliegen. Demnach können die entsprechenden Anteile der Regionen an der Gesamtbeschäftigung (S_r) gemäß der Gleichung (1.2) und die Anteile der Regionen an der Beschäftigung der beobachteten Industrie i ($s_r^{(i)}$) mit Gleichung (1.4) berechnet werden. Zusätzlich werden diese Größen durch die in Quadratkilometer gemessene Fläche der jeweiligen Regionen a_r dividiert. Der Grund dafür ist, dass die flächenmäßig großen ländlichen Regionen häufig relativ hohe S_r -Werte aufweisen. Diese Regionen können fälschlicherweise als dicht besiedelt bzw. städtisch erfasst werden. Deshalb wird statt der S_r -Werte ein besserer Indikator für die zuverlässige Trennung der städtischen und ländlichen Regionen herangezogen.

Die Teilung durch die Fläche ergibt die Dichte der Beschäftigung in der Region:

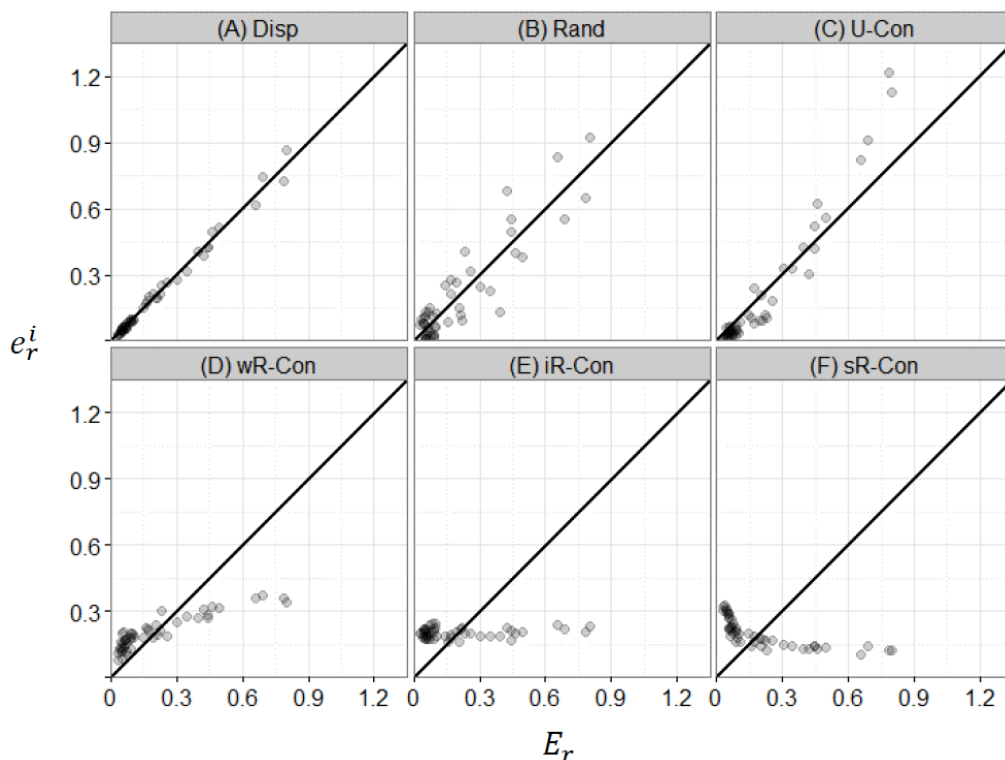
$$E_r = \frac{S_r}{a_r} \quad \text{und} \quad e_r^i = \frac{s_r^{(i)}}{a_r}. \quad (2.1)$$

Die Dichte E_r bezeichnet den Anteil der Region r an der Gesamtbeschäftigung, die sich innerhalb eines Quadratkilometers dieser Region befindet. Je größer der E_r -Wert der Region, desto *beschäftigungsreicher* und folglich urbaner ist sie. Analog zu E_r steht e_r^i für die Beschäftigungsdichte der beobachteten Industrie i in Region r . Diese zwei Größen waren in der einführenden Abbildung 2.1 für Forstwirtschaft und Call-Center dargestellt. Das Verhältnis dieser beiden Dichten e_r^i/E_r ist identisch zum Lokalisationsquotienten s_r^i/S_r , da sich bei der Division die a_r -Werte kürzen lassen. Andererseits ist es einleuchtend, dass folgende zwei Ausdrücke $\sum_r a_r E_r = 1$ und $\sum_r a_r e_r^i = 1$ gelten. In der Berechnung von E_r -Werten wäre es denkbar statt S_r die um Industrie i bereinigten S_r^{-i} -Werte einzusetzen (siehe dazu Gleichung (3.2)). Somit wird sich für jede Industrie eine eigene Referenz der Gesamtbeschäftigungsdichte (E_r^{-i}) ergeben. Diese Bereinigung wird nur bei den Indus-

trien mit großem Anteil an der Gesamtbeschäftigung (hoher S_i -Wert) einen signifikanten Unterschied ausmachen (siehe Abschnitt 3.1).

Wie lassen sich die berechneten Dichten e_r^i und E_r für die Identifizierung des Grundmusters der betrachteten Industrie einsetzen? Um auf diese Fragestellung genauer einzugehen, wird auf das simulierte Beispiel 2.1 aus dem vorherigen Abschnitt zurückgegriffen. Die Abbildung 2.3 stellt sechs verschiedene Punktwolken des Wertepaares (E_r, e_r^i) jeweils für jedes Grundmuster dar. Eine Industrie, die dem Grundmuster Dispersion (*Disp*) folgt, ist räumlich so verteilt, dass der Ausdruck $e_r^i \approx E_r$ bzw. $e_r^i \rightarrow E_r$ gilt. Dies ist auch aus Diagramm (A) der Abbildung 2.3 zu entnehmen. Jeder Punkt in der Punktwolke (A) bezeichnet eine Region. Die Position der Punkte wird durch die Werte der Dichten E_r und e_r^i ($i = 1, \dots, 50$) bestimmt. Im Fall der Dispersion liegen die Punkte dicht an der Winkelhalbierenden, die durch die durchgezogene schwarze Linie dargestellt ist.

Abbildung 2.3: Punktwolken der Gesamtbeschäftigungsdichte (E_r) und der Beschäftigungsdichte der Industrie (e_r^i) für verschiedene Grundmuster.



Das Grundmuster Zufallsverteilung (*Rand*) weist ebenfalls eine Anhäufung der Punkte entlang der Winkelhalbierenden auf. Jedoch zeichnet sich die Punktwolke durch höhere Fluktuation um die Winkelhalbierende herum aus. Dies erschwert die eindeutige Trennung zwischen *Rand* und *Disp*. Die genaue Untersuchung dieses Aspektes erfolgt im nächsten Abschnitt 2.3.

Eine systematische Abweichung der e_r^i -Werte von den E_r -Werten deutet auf eine der möglichen Formen der Konzentration hin. Bei der städtischen Konzentration *U-Con* ist die Beschäftigung der Industrie i in ländlichen (städtischen) Regionen im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung unterrepräsentiert (überrepräsentiert). Dies bedeutet, dass $e_r^i < E_r$, wenn E_r klein ist (d.h. ländliche Regionen) und $e_r^i > E_r$, wenn E_r groß ist (d.h. städtische Regionen). Diagramm (C) der Abbildung 2.3 ist zu entnehmen, dass die Punkte bei kleinen E_r -Werten unterhalb und bei großen Werten oberhalb der Winkelhalbierenden liegen. Die Regionen in der Nähe des Ursprungs des Koordinatensystems bezeichnen ländliche Regionen. Je weiter man sich vom Ursprung entfernt, desto urbaner werden die Regionen.

Im Fall der schwachen ländlichen Konzentration *wR-Con* gilt genau das Gegenteil von *U-Con*. Dies ist in Diagramm (D) zu sehen. Die Annahme, dass keine Korrelation zwischen den Werten e_r^i und E_r im Fall von *iR-Con* vorliegt, verdeutlicht Diagramm (E) in Abbildung 2.3. Das sechste Diagramm (F) postuliert eine negative Korrelation zwischen den Werten von e_r^i und E_r und charakterisiert das Grundmuster einer starken ländlichen Konzentration *sR-Con*.

Der Vergleich des Grundmusters *U-Con* in der Punktwolke (C) mit den Grundmustern *Rand* und *sR-Con* in (B) und (F) gibt Anlass für die Behauptung, dass *U-Con* mehr Gemeinsamkeiten mit der geographischen Verteilung von *Rand* als mit derjenigen von *sR-Con* hat. An dieser Stelle wird noch einmal deutlich, dass die Konzentration der Industrie sehr unterschiedliche Formen annimmt und eine klare Trennung notwendig ist.

Jede Industrie weist eine eindeutige und klar abgrenzbare Punktverteilung auf (siehe Punktwolken (A) bis (F) in Abbildung 2.3). Diese Information ist für die Identifizierung des zugrunde liegenden geographischen Grundmusters der untersuchten Industrie zu verwenden. Beispielsweise würde die Punktwolke in Diagramm (C) signalisieren, dass man die betrachtete Industrie dem Grundmuster *U-Con* zuordnen soll. In diesem Zusammenhang wäre die Verwendung einer linearen Schätzung naheliegend. Anhand der geschätzten Parameter könnte man entsprechende Schlussfolgerungen über die Gestalt und den Verlauf der beobachteten Punktverteilung ziehen und folglich auf ein bestimmtes Grundmuster schließen. Ein Schätzwert des Steigungsparameters von größer als 1 würde z.B. darauf hindeuten, dass es sich hierbei um das Grundmuster *U-Con* handelt.

Das Regressionsverfahren mag für die künstlich generierten Beispiele in Abbildung 2.3 funktionieren. In der Praxis hingegen folgen die Punktwolken selten einem derart eindeutigen Muster. An späterer Stelle wird gezeigt, dass viele Industrien in nur wenigen Regionen präsent sind. In solchen Fällen liegt ein erheblicher Teil der Datenpunkte auf der horizontalen Achse ($e_r^i = 0$ für $r = 1, \dots, R$). Dies erschwert den Einsatz eines einfachen Regressionsansatzes und erfordert ein komplexeres Vorgehen. Eine mögliche Behebung des Problems der *Null-Beschäftigten-Regionen* wäre die Ausblendung der entsprechenden

Punkte aus dem Datensatz und eine anschließende Durchführung der linearen Regression auf Grundlage der verbleibenden Beobachtungen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die nicht verwendeten Punkte ebenfalls wichtige Informationen beinhalten, die für die korrekte Zuordnung der Industrie zum jeweiligen Grundmuster unerlässlich sind. Wenn die Industrie dem Grundmuster *U-Con* folgt, dann ist zu erwarten, dass sich die Punkte, für die $e_r^i = 0$ gilt, mehrheitlich in ländlichen Gebieten befinden, wo $E_r \approx 0$ beträgt. Demgegenüber müssten bei dem Grundmuster *sR-Con* die Null-Beschäftigten-Punkte ($e_r^i = 0$) in städtischen Regionen mit hohen E_r -Werten auftreten. Die Auslassung der Nullwerte kann zur Fehlidentifizierung führen. Ein klassisches Beispiel wäre, wenn viele Null-Beschäftigten-Regionen einer Industrie in Regionen mit höheren E_r -Werten vorkommen (Indiz gegen Klassifizierung als *U-Con*), ihre Punktwolke dennoch dem Diagramm (C) der Abbildung 2.3 ähnelt (Indiz für Klassifizierung als *U-Con*). Im Fall der vollständigen Vernachlässigung der Null-Punkte würde die Gefahr einer fälschlichen Zuordnung der Industrie zu *U-Con* bestehen.

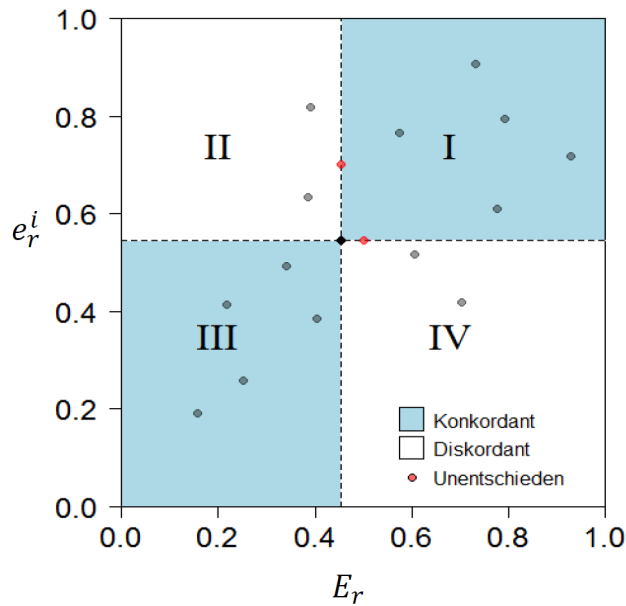
Daher erscheint es angebracht Regressionsmethoden zu verwenden, die mit zensierten bzw. unvollständigen Daten umgehen können (z.B. die Familie der Tobit-Regressionen). Dennoch stellen auch sie keine zufriedenstellende Lösung dar, da der Anteil an Null-Beobachtungen in den realen Daten sehr groß ist (Ausführlicheres hierzu im empirischen Teil, Abschnitt 2.4). Dieser Lösungsweg kann demnach nicht zuverlässig genutzt werden. Aus diesem Grund wird ein gänzlich neues Verfahren entwickelt, um mit dem Problem der vielen Null-Beobachtungen angemessen umzugehen. Die Verwendung des Rangkorrelationskoeffizienten von *Goodman-Kruskal* liegt diesem Ansatz zugrunde.

Der Goodman-Kruskal-Koeffizient wird auf die Variablen E_r und e_r^i angewendet. Demnach werden alle möglichen Kombinationen der Regionen-Paare (insgesamt $R(R-1)/2$) berücksichtigt. Der Koeffizient unterscheidet zwischen konkordanten (gleichgerichteten) und diskordanten (entgegengesetzten) Paaren. Zwei Regionen r und s heißen dabei konkordant, wenn $(E_r - E_s) \cdot (e_r^i - e_s^i) > 0$ und diskordant, wenn $(E_r - E_s) \cdot (e_r^i - e_s^i) < 0$ gilt. Falls jedoch $e_r^i = e_s^i$ oder $E_r = E_s$ gilt, sind die Regionen s und r weder dis- noch konkordant. Es handelt sich im letzten Fall um „unentschiedene“ bzw. neutrale Paare (engl: tie)⁴ entweder in e_r^i oder E_r .

Die Idee der konkordanten und diskordanten Paare wird anhand der Abbildung 2.4 kurz erläutert. Von jedem der dargestellten Punkte werden jeweils zwei Linien parallel zur horizontalen und vertikalen Achse gezogen. Es wird also jeder Punkt als Ursprung eines neuen Koordinatensystems betrachtet. Alle im Quadrant I oder III liegenden Punkte werden aus der Perspektive des betrachteten Punktes als konkordant oder dem Punkt

⁴Der Goodman-Kruskal Koeffizient ignoriert die neutralen Regionen-Paare. Letztere sind größtenteils in e_r^i zu beobachten, wenn die Industrie i nur in wenigen Regionen vorkommt, d.h. $e_r^i = 0$ für $r \in R$.

Abbildung 2.4: Darstellung der dis- und konkordanten Paare aus der Perspektive eines Punktes bzw. Wertepaares.



gleichgerichtet erkannt. Die Punkte in den Quadranten II und IV werden als diskordant oder entgegengerichtet zu dem beobachteten Punkt erachtet. Die roten Punkte stellen die unentschiedenen bzw. neutralen Punkte dar und befinden sich entweder auf der horizontal oder der vertikal gezogenen Linie.

Nach der oben beschriebenen Vorgehensweise lässt sich die Gesamtzahl aller Punkt-paare $R(R-1)/2$ nach den diskordanten, konkordanten und unentschiedenen Punkt-paaren einordnen. Darauf folgend wird der Anteil der konkordanten Paare (C_I^i) und der diskordanten Paare (D_I^i) für die Industrie i ausgerechnet.

Der Goodman-Kruskal-Koeffizient für das Wertepaar (E_r, e_r^i) der Industrie i kann folgendermaßen definiert werden:

$$\gamma_I^i = \gamma(E_r, e_r^i) = \frac{C_I^i - D_I^i}{C_I^i + D_I^i}. \quad (2.2)$$

Aus der Abbildung 2.3 ist zu entnehmen, dass das Grundmuster $sR-Con$ mit einem negativen Koeffizienten γ_I^i einhergeht, während $iR-Con$ einen γ_I^i -Wert nahe bei 0 aufweist. Die anderen vier Grundmuster ($wR-Con$, $U-Con$, $Rand$ und $Disp$) weisen deutlich positive γ_I^i -Korrelationswerte auf.

Um zwischen diesen vier Typen der positiven Korrelation unterscheiden zu können, wird ein zweiter, zusätzlicher Goodman-Kruskal-Koeffizient berechnet, der die Lokalisa-

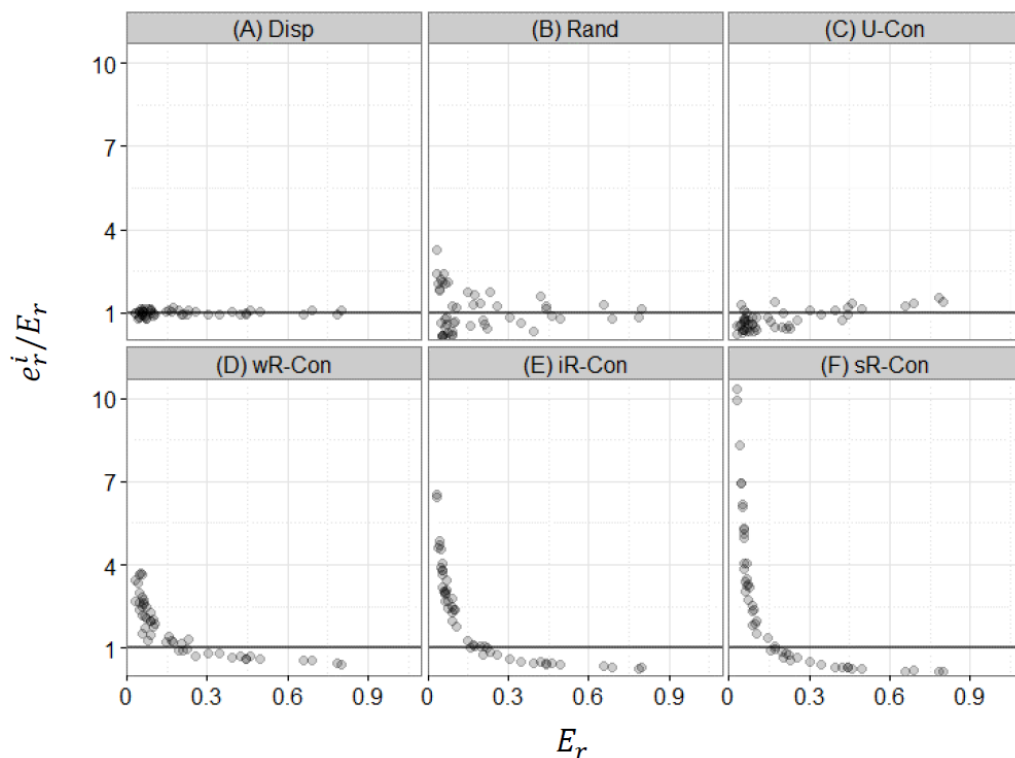
tionsquotienten e_r^i/E_r anstelle der Beschäftigendichten e_r^i benutzt:

$$\gamma_{II}^i = \gamma(E_r, e_r^i/E_r) = \frac{C_{II}^i - D_{II}^i}{C_{II}^i + D_{II}^i}. \quad (2.3)$$

Dabei bezeichnet C_{II}^i den Anteil an konkordanten Paaren, die durch die analoge Bedingung $(E_r - E_s) \cdot (e_r^i/E_r - e_s^i/E_s) > 0$ zu bestimmen sind. Dementsprechend steht D_{II}^i für den Anteil der diskordanten Paare, die durch $(E_r - E_s) \cdot (e_r^i/E_r - e_s^i/E_s) < 0$ bestimmt wurden. Es ist zu beachten, dass die Ungleichung $\gamma_I^i > \gamma_{II}^i$ uneingeschränkt gilt (der Beweis ist dem Anhang A.1.1 zu entnehmen).

In Abbildung 2.5 lässt sich erkennen, warum der Koeffizient γ_{II}^i für die Unterscheidung der verbleibenden vier Typen sinnvoll ist.

Abbildung 2.5: Punktwolken der Gesamtbeschäftigungsdichte (E_r) und Lokalisationsquotienten (e_r^i/E_r) für verschiedene Grundmuster.



Für das Grundmuster *U-Con* ist der Koeffizient positiv, *Disp* und *Rand* haben einen Koeffizienten nahe bei 0 und *wR-Con*, *sR-Con* und *iR-Con* zeichnen sich durch einen negativen Koeffizienten aus. Folglich lässt sich *U-Con* von *wR-Con* eindeutig trennen. Die Trennung von *Disp* und *Rand* bleibt aber bis zu einem gewissen Maß willkürlich. Die beiden Korrelationskoeffizienten (γ_I , γ_{II}) sind für eine korrekte Zuweisung der Industrie zu einem der sechs Grundmuster notwendig, aber nicht ausreichend.

Die Tabelle 2.1 fasst die Vorzeichen und die erwartete Intensität der Korrelationswerte bei verschiedenen Grundmustern zusammen. Die in der Tabelle 2.1 bezeichneten Vorzeichen stehen für eine positive (+) bzw. negative (−) Korrelation. Eine fehlende Korrelation wird mit Null bezeichnet (≈ 0).

Tabelle 2.1: Die Vorzeichen und erwartete Intensität der berechneten Goodman-Kruskal Koeffizienten für die verschiedenen Grundmuster.

	γ_I	γ_{II}
Disp	+ +	≈ 0
Rand	+	≈ 0
U-Con	+	+
wR-Con	+	−
iR-Con	≈ 0	− −
sR-Con	−	− − −

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Punktwolken der geographischen Grundmuster einzigartigen Charakter besitzen und daraus auf ein bestimmtes Grundmuster geschlossen werden kann. Der Goodman-Kruskal-Koeffizient ermöglicht, das geographische Grundmuster der jeweiligen Industrie zu identifizieren. Der wesentliche Vorteil des Verfahrens ist die Berücksichtigung der problematischen Null-Beobachtungen. Dennoch bleiben drei Probleme bislang ungelöst: Zum einen die statistische Signifikanz der Identifikation, zum zweiten die Trennung der Grundmuster *Disp* und *Rand* und zum dritten die Identifikation des Grundmusters anderweitige Konzentration (*Mis-Con*). Dieser und weitere Aspekte werden im nachfolgenden Abschnitt ausführlicher behandelt. Dabei stehen Zuweisungsregeln der Grundmuster und die statistische Signifikanz der Ergebnisse im Fokus.

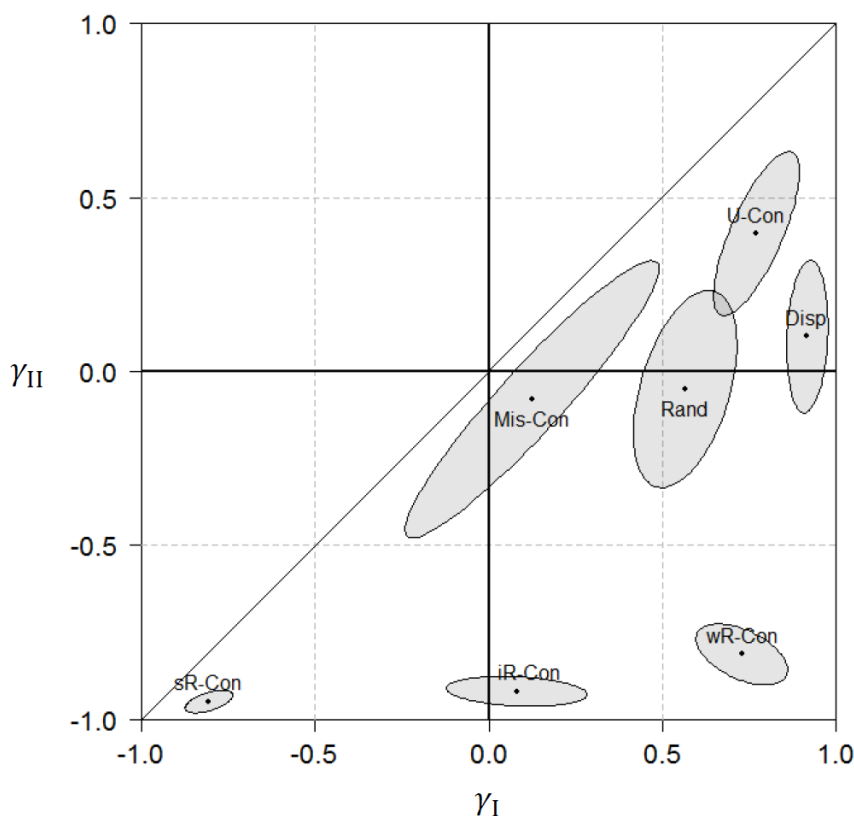
2.3 Bivariate Konfidenzregionen

Es wäre naheliegend, die einzelnen Korrelationswerte (γ_I^i und γ_{II}^i) auf ihre Signifikanz zu überprüfen. Allerdings ist zu beachten, dass die berechneten Korrelationswerte $\gamma_I^i = \gamma(E_r, e_r^i)$ und $\gamma_{II}^i = \gamma(E_r, e_r^i/E_r)$ gemeinsame Komponenten besitzen, nämlich E_r und e_r^i . Diese Tatsache schließt aus, dass γ_I^i und γ_{II}^i voneinander unabhängig sind. Folglich soll statt der Signifikanz der einzelnen γ -Werte die gemeinsame bivariate Verteilung des Wertepaares ($\gamma_I^i, \gamma_{II}^i$) beobachtet werden. Die Grundidee dieses Vorgehens ist in Abbildung 2.6 veranschaulicht. Sie stellt die Punktwolke der beobachteten γ -Werte dar, so dass auf der horizontalen Achse die Werte von γ_I^i und auf der vertikalen Achse die Werte von γ_{II}^i abgetragen werden. Jeder Punkt steht für eine bestimmte Industrie. Die Ellipsen

in Abbildung 2.6 stellen die bivariaten Konfidenzregionen der sechs Industrien aus dem simulierten Beispiel 2.1 dar und sind um das tatsächliche γ -Wertepaar zentriert. Die siebte Konfidenzregion *Mis-Con* ist an dieser Stelle noch nicht relevant.

Die genaue Form der Ellipsen hängt von der Zahl der Beobachtungen (R) und dem gewählten Signifikanzniveau (α) ab. Wie diese zwei Parameter die Form der Ellipse beeinflussen, wird im Verlaufe des Abschnittes verdeutlicht. Die in Abbildung 2.6 dargestellten Konfidenzregionen wurden für ein Signifikanzniveau von 1% bei einer Beobachtungszahl von $R = 50$ Regionen berechnet.

Abbildung 2.6: Die bivariaten Konfidenzregionen für die Identifizierung und Zuweisung der Grundmuster.



Die Interpretation der Konfidenzregionen ähnelt derjenigen für die Konfidenzintervalle mit der einzigen Ausnahme, dass es sich hier um elliptische Flächen und nicht um Intervalle handelt. Anders ausgedrückt stellt die bivariate Konfidenzregion ein zweidimensionales Konfidenzintervall dar. Es wird davon ausgegangen, dass ein wahres Wertepaar $(\gamma_I^i, \gamma_{II}^i)$ existiert und bei einer unendlichen Zahl wiederholter Stichproben ein Anteil von $(1 - \alpha)$ beobachteten Konfidenzregionen das wahre $(\gamma_I^i, \gamma_{II}^i)$ -Wertepaar abdecken würde. Im obigen Beispiel würden im Durchschnitt 99 von 100 Konfidenzregionen das wahre Wertepaar abdecken (vgl. Auer, 2013, S. 90).

Basierend auf den Überlegungen der Tabelle 2.1 aus dem vorangegangenen Abschnitt wird die Methodik der Zuweisung unter Berücksichtigung der Signifikanz ausgeweitet. Die bivariaten Konfidenzregionen werden dem Verfahren zugrunde gelegt, um die Verlässlichkeit der Zuweisung zu erhöhen. Die Erfüllung der unten gestellten Anforderungen ermöglicht eine signifikante Zuordnung der Grundmuster.

U-Con: Die Konfidenzregion liegt vollständig oberhalb der horizontalen Achse und rechts von der vertikalen Achse. Keine der beiden Achsen wird dabei berührt.

Wenn die Konfidenzregion vollständig unterhalb der horizontalen Achse liegt, lässt sich die Industrie einer der drei Arten der ländlichen Konzentration zuordnen.

sR-Con: Die Konfidenzregion liegt vollständig unterhalb der horizontalen Achse und vollständig linksseitig der vertikalen Achse.

iR-Con: Die Konfidenzregion liegt vollständig unterhalb der horizontalen Achse und beinhaltet die vertikale Achse.

wR-Con: Die Konfidenzregion liegt vollständig unterhalb der horizontalen Achse und vollständig rechtsseitig der vertikalen Achse.

Wenn die Konfidenzregion teilweise auf der horizontalen Achse liegt und die vertikale Achse nicht berührt, deutet dies entweder auf das Grundmuster *Rand* oder *Disp* hin.

Disp: Die Konfidenzregion liegt auf der horizontalen Achse und vollständig rechtsseitig der vertikalen Linie von $\gamma_I = 0,5$.

Rand: Die Konfidenzregion überlappt mit der horizontalen Achse und liegt vollständig rechtsseitig der vertikalen Achse, allerdings nicht vollständig rechtsseitig der vertikalen Linie bei $\gamma_I = 0,5$.

Wenn eine Konfidenzregion sowohl die horizontale als auch die vertikale Achse beinhaltet impliziert dies, dass weder γ_I^i noch γ_{II}^i signifikant von Null verschieden sind. Ein großer Wert von γ_I^i wäre ein Indiz für Dispersion. Umgekehrt ist der kleine Wert von γ_I^i ein Beleg für starke Konzentration. Andererseits bedeutet ein Wert von γ_{II}^i nahe bei 0, dass die Konzentration weder explizit städtisch noch ländlich geprägt ist. Demzufolge wird bei diesem letzten Grundmuster von anderweitiger Konzentration gesprochen.

Mis-Con: Die Konfidenzregion überdeckt sowohl die horizontale als auch die vertikale Achse.

Das Verfahren der Zuweisung unterscheidet damit zwischen sieben geographischen Grundmustern. Fünf davon stellen verschiedene Typen der Konzentration dar. Um *Disp* von *Rand* unterscheiden zu können, ist die Wahl eines Trennwertes bzw. einer entsprechenden vertikalen Trennlinie erforderlich. Im oberen Beispiel wurde eine Trennlinie von $\gamma_I = 0,5$ ausgewählt. In Abbildung 2.6 berührt die Konfidenzregion der Industrie des Grundmusters *Disp* nicht die vertikale Linie von $\gamma_I = 1$, obwohl die Beschäftigung dieser Industrie in Diagramm (A) der Abbildung 2.2 mit der Gesamtbeschäftigung beinahe perfekt korreliert ist. Sie liegt auch rechts von der vertikalen Linie bei $\gamma_I = 0,8$. Durch Simulationen lässt sich zeigen, dass Industrien mit Konfidenzregionen, die vollständig rechts von der vertikalen Linie bei $\gamma_I = 0,5$ liegen, dem Grundmuster *Disp* stark ähneln. Deshalb bietet sich diese Grenze als Referenz für die Trennung der Grundmuster *Disp* und *Rand* an. Es muss jedoch beachtet werden, dass diese Grenze zu einem gewissen Grad willkürlich gewählt ist.

Die analytische Herleitung der Konfidenzregionen wird weiter unten dargestellt. Bevor man sich den Einzelheiten der mathematischen Grundlage von Konfidenzregionen widmet, sei erwähnt, dass in manchen Datensätzen die Fläche der Regionen (a_r) fehlen könnte. Trotzdem lässt sich der Ansatz mit kleinen Anpassungen für die Identifizierung der Grundmuster problemlos einsetzen. Einziger Unterschied ist, dass statt der Beschäftigungsdichten (E_r und e_r^i) die Beschäftigungsanteile ($S_r = x_r/x$ und $s_r^i = x_r^i/x^i$) genutzt werden. Die zu berechnenden Korrelationskoeffizienten werden entsprechend angepasst mit $\gamma_I^i = \gamma(S_r, s_r^i)$ und $\gamma_{II}^i = \gamma(S_r, s_r^i/S_r)$. Das Zentrum der Konfidenzregion liegt weiterhin bei den tatsächlich berechneten Werten von $(\gamma_I^i, \gamma_{II}^i)$. Das Zuweisungsverfahren der Grundmuster bleibt unverändert und funktioniert weitgehend zuverlässig, solange die Flächen der Regionen nicht zu stark variieren.

Bei der Ableitung der Konfidenzregionen wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Flächeninformation verfügbar ist. In diesem Zusammenhang lässt sich ein einzelnes Beobachtungspaar (E_r, e_r^i) , $r = 1, \dots, R$ als eine zufällige Stichprobe aus einer Grundgesamtheit (E, e^i) erachten.⁵ Hierbei seien (E_1, e_1^i) und (E_2, e_2^i) unabhängig gezogene Paare aus der Grundgesamtheit. In Anlehnung an diese Annahme können die Wahrscheinlichkeiten der konkordanten und diskordanten Paare ermittelt werden:

$$\begin{aligned}\pi_{C,I}^i &= P((E_1 - E_2)(e_1^i - e_2^i) > 0) \\ \pi_{D,I}^i &= P((E_1 - E_2)(e_1^i - e_2^i) < 0) \\ \pi_{C,II}^i &= P((E_1 - E_2)(e_1^i/E_1 - e_2^i/E_2) > 0) \\ \pi_{D,II}^i &= P((E_1 - E_2)(e_1^i/E_1 - e_2^i/E_2) < 0) .\end{aligned}$$

⁵Für das Konzept der Grundgesamtheit siehe das Kapitel 14.5 in Särndal, Swensson und Wretman (2003).

Die Größen C_I^i , D_I^i , C_{II}^i und D_{II}^i werden als Schätzwerte für die oben angegebenen Wahrscheinlichkeiten verwendet. Die Goodman-Kruskal-Koeffizienten in den Gleichungen (2.2) und (2.3), die aus den regionalisierten Daten berechnet wurden, stellen dementsprechend Punktschätzer für die folgenden Werte der Grundgesamtheit dar:

$$\Gamma_I^i(E, e^i) = \frac{\pi_{C,I}^i - \pi_{D,I}^i}{\pi_{C,I}^i + \pi_{D,I}^i} \quad (2.4)$$

$$\Gamma_{II}^i(E, e^i) = \frac{\pi_{C,II}^i - \pi_{D,II}^i}{\pi_{C,II}^i + \pi_{D,II}^i}. \quad (2.5)$$

Um die gemeinsamen Konfidenzintervalle für Γ_I^i und Γ_{II}^i zu konstruieren, werden die asymptotische Theorie multivariater *U-Statistiken* und die *Delta-Methode* herangezogen. Wie die Arbeiten von Hoeffding (1948) sowie Kowalski und Tu (2008) zeigen, sind die Anteile von konkordanten und diskordanten Paaren für größere R -Werte asymptotisch normal verteilt

$$\sqrt{R} \left(\begin{bmatrix} C_I^i \\ D_I^i \\ C_{II}^i \\ D_{II}^i \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \pi_{C,I}^i \\ \pi_{D,I}^i \\ \pi_{C,II}^i \\ \pi_{D,II}^i \end{bmatrix} \right) \underset{R \rightarrow \infty}{\overset{asy}{\rightsquigarrow}} N(0, \Sigma)$$

mit einer Kovarianz-Matrix Σ , die mit Hilfe des konsistenten Schätzers $\hat{\Sigma}$ aus den Daten berechnet werden kann (mehr dazu siehe Anhang A.1.2). Da (2.2) und (2.3) differenzierbare Funktionen der konkordanten und diskordanten Anteile bezeichnen, kann die Delta-Methode angewendet werden. Mithin ist der Zufallsvektor $(\gamma_I^i, \gamma_{II}^i)'$ asymptotisch normal verteilt mit dem Erwartungsvektor $(\Gamma_I^i, \Gamma_{II}^i)'$ und der Kovarianz-Matrix $J\Sigma J'$. Die Jacobi-Matrix J ist gegeben durch:

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \gamma_I^i}{\partial C_I^i} & \frac{\partial \gamma_I^i}{\partial D_I^i} & \frac{\partial \gamma_{II}^i}{\partial C_{II}^i} & \frac{\partial \gamma_{II}^i}{\partial D_{II}^i} \\ \frac{\partial \gamma_{II}^i}{\partial C_I^i} & \frac{\partial \gamma_{II}^i}{\partial D_I^i} & \frac{\partial \gamma_{II}^i}{\partial C_{II}^i} & \frac{\partial \gamma_{II}^i}{\partial D_{II}^i} \end{bmatrix}.$$

Nach der Berechnung der Ableitungen lässt sich die Matrix folgendermaßen umschreiben:

$$J = \begin{bmatrix} \frac{2D_I^i}{(C_I^i + D_I^i)^2} & -\frac{2C_I^i}{(C_I^i + D_I^i)^2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{2D_{II}^i}{(C_{II}^i + D_{II}^i)^2} & -\frac{2C_{II}^i}{(C_{II}^i + D_{II}^i)^2} \end{bmatrix}.$$

Die Konfidenzregion für das Wertepaar $(\Gamma_I^i, \Gamma_{II}^i)'$ bei einem Signifikanzniveau von α hat eine elliptische Form und ist folgendermaßen zu ermitteln:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left[\begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \end{array} \right] : \left(\left[\begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \gamma_I^i \\ \gamma_{II}^i \end{array} \right] \right)' \left[J\hat{\Sigma}J'/R \right]^{-1} \\ \left(\left[\begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \gamma_I^i \\ \gamma_{II}^i \end{array} \right] \right) \leq q_{1-\alpha} \end{array} \right\}, \quad (2.6)$$

wobei $q_{1-\alpha}$ das $(1-\alpha)$ -Quantil der χ^2 -Verteilung mit 2 Freiheitsgraden repräsentiert. Aus der Gleichung (2.6) lässt sich ablesen, dass je kleiner α ausgewählt wird, desto größer wird $q_{1-\alpha}$ und desto größer fällt folglich die Konfidenzregion aus. Der Einfluss der Beobachtungszahl R auf die Konfidenzregion ist indirekt. Je höher R , desto kleiner ist die zu schätzende Varianz-Kovarianz-Matrix ($\hat{\Sigma}$) und desto geringer ist die Konfidenzregion gestreut.

Für die Zuweisung der Grundmuster ist die Konfidenzregion alleine nicht ausreichend. Von Interesse ist, ob die durch eine Ellipse bezeichnete bivariate Konfidenzregion der beobachteten Industrie die horizontale oder vertikale Achse berührt, überlappt oder keiner von beiden Fällen auftritt. Dies lässt sich mithilfe der *Lagrange-Optimierung* schnell herauszufinden. Dabei wird die gewünschte Bedingung der Optimierung so definiert, um die Tangentialpunkte zur horizontalen und vertikalen Achse festzustellen. Wenn beide Tangentialpunkte außerhalb der $(1-\alpha)$ -Konfidenzregion liegen, wird davon ausgegangen, dass die Konfidenzregion vollständig unterhalb oder oberhalb der horizontalen Achse und vollständig rechts oder links der vertikalen Achse liegt. Letzteres hängt davon ab, ob sich das tatsächliche Wertepaar $(\gamma_I^i, \gamma_{II}^i)$ oberhalb oder unterhalb bzw. rechts oder links von der jeweiligen Achse befindet.

Im Folgenden werden vier leicht unterschiedliche Optimierungsprobleme aufgestellt und der optimale Punkt wird jeweils ermittelt. Um den Schreibaufwand zu reduzieren, werden folgende Umbenennungen $J\hat{\Sigma}J'/R = V$, $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ und $\gamma = \begin{bmatrix} \gamma_I^i \\ \gamma_{II}^i \end{bmatrix}$ durchgeführt.

Es wird nach dem Tangentialpunkt mit der *horizontalen* Achse bei 0 gesucht. Folglich lautet das Optimierungsproblem:

$$\min_x (x - \gamma)' [V]^{-1} (x - \gamma) \quad (2.7)$$

bei der Bedingung, dass

$$(0 \ 1)x = 0. \quad (2.8)$$

Der Ausdruck in (2.8) kann alternativ auch als $x_2 = 0$ umgeschrieben werden. Die Lagrange-Funktion für das Minimierungsproblem in (2.7) kann daher folgendermaßen de-

finiert werden:

$$L(x) = x'V^{-1}x - 2\gamma'V^{-1}x + \gamma'V^{-1}\gamma - \lambda(0 \ 1)x = 0, \quad (2.9)$$

wobei λ der Lagrange-Parameter ist.

Anschließend wird die Gleichung (2.9) nach x abgeleitet und aufgelöst:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L(x)}{\partial x} &= 2V^{-1}x - 2V^{-1}\gamma - \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = 0 \\ 2V^{-1}(x - \gamma) &= \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \\ x &= \gamma + V \begin{pmatrix} 0 \\ \lambda/2 \end{pmatrix}. \end{aligned} \quad (2.10)$$

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass für den zu suchenden Tangentialpunkt der Ausdruck $x_2^* = 0$ gilt, lässt sich die Gleichung (2.10) in der erweiterten Form detailliert umschreiben:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \gamma_I \\ \gamma_{II} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ \lambda/2 \end{pmatrix}. \quad (2.11)$$

Hierbei muss beachtet werden, dass V eine symmetrische Matrix ist. Dies impliziert, dass $v_{12} = v_{21}$ gilt. Die Gleichung (2.11) lässt sich in ein Gleichungssystem umwandeln und anschließend nach x_1 auflösen:

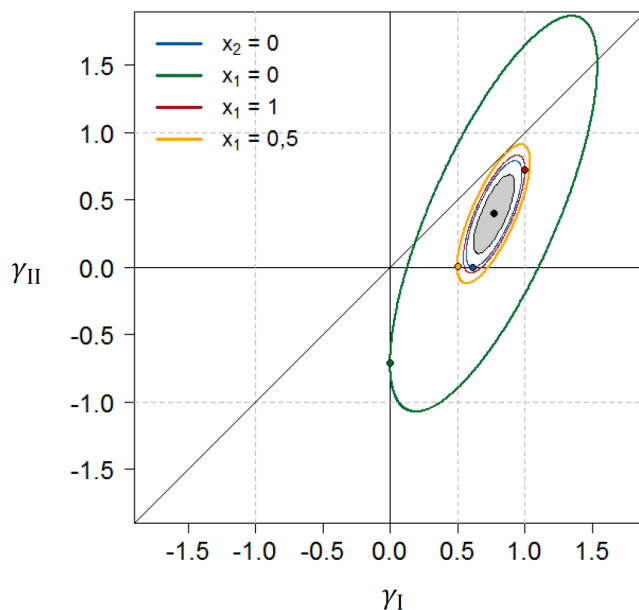
$$\begin{cases} x_1 = \gamma_I + v_{11} \cdot 0 + v_{12} \frac{\lambda}{2} \\ 0 = \gamma_{II} + v_{21} \cdot 0 + v_{22} \frac{\lambda}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \gamma_I + v_{12} \frac{\lambda}{2} \\ \lambda = -\frac{2\gamma_{II}}{v_{22}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1^* = \gamma_I - \frac{v_{12}}{v_{22}}\gamma_{II} \\ \lambda = -\frac{2\gamma_{II}}{v_{22}} \end{cases}$$

Der optimale Punkt bzw. der Tangentialpunkt lautet $(x_1^*, x_2^*) = (\gamma_I - \frac{v_{12}}{v_{22}}\gamma_{II}, 0)$. Um herauszufinden, ob dieser Punkt innerhalb oder außerhalb der $(1 - \alpha)$ -Konfidenzregion liegt, soll der Tangentialpunkt in die Formel der bivariaten Konfidenzregion (2.6) eingesetzt werden. Demnach prüft die Ungleichung (2.12), ob der Tangentialpunkt (x_1^*, x_2^*) außerhalb der $(1 - \alpha)$ -Konfidenzregion liegt:

$$\left\{ \begin{aligned} &\left(\left[\begin{array}{c} \gamma_I - \frac{v_{12}}{v_{22}}\gamma_{II} \\ 0 \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \gamma_I^i \\ \gamma_{II}^i \end{array} \right] \right)' [J\hat{\Sigma}J'/R]^{-1} \\ &\left(\left[\begin{array}{c} \gamma_I - \frac{v_{12}}{v_{22}}\gamma_{II} \\ 0 \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \gamma_I^i \\ \gamma_{II}^i \end{array} \right] \right) > q_{1-\alpha} \end{aligned} \right\}. \quad (2.12)$$

Erfüllt das Wertepaar (x_1^*, x_2^*) die Bedingung in (2.12), liegt der Tangentialpunkt außerhalb der $(1 - \alpha)$ -Konfidenzregion, d.h. die Konfidenzregion die horizontale Achse bei 0 nicht beinhaltet. In diesem Zusammenhang ist in Abbildung 2.7 die 99%-ige Konfidenz-

Abbildung 2.7: Die Idee der Lagrange-Optimierung unter verschiedenen Bedingungen.



region ($\alpha = 1\%$) durch die grau gefüllte Ellipse mit schwarzer Umrandung bezeichnet.

Die Lagrange-Optimierung unter der Bedingung (2.8) ist dabei mit der blaufarbenen Ellipse gezeichnet. Der schwarze Punkt stellt das Zentrum der Ellipsen (γ_I, γ_{II}) und der blaue Punkt mit schwarzer Umrandung den Tangentialpunkt (x_1^*, x_2^*) der Ellipse mit der horizontalen Achse bei 0 dar. Während der Lagrange-Optimierung wird die Ellipse vergrößert bzw. verkleinert bis die aufgestellte Bedingung (2.8) erfüllt ist.

In analoger Weise kann der Tangentialpunkt mit der vertikalen Achse bei 0 ausgerechnet werden. Angepasst werden muss allein die Bedingung für die Lagrange-Funktion. Sie lautet wie folgt:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix} x = 0 \text{ oder } x_1 = 0. \quad (2.13)$$

Die Berechnungen ergeben einen Wert von $x_2^* = \gamma_{II} - \frac{v_{12}}{v_{11}}\gamma_I$, an dem die Ellipse die vertikale Achse bei 0 berührt. Bei Kenntnis des Tangentialpunktes kann geprüft werden, ob die vertikale Achse von der Ellipse geschnitten wird oder nicht. Diesbezüglich verfährt man ähnlich wie in (2.12):

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\left[\begin{array}{c} 0 \\ \gamma_{II} - \frac{v_{12}}{v_{11}}\gamma_I \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \gamma_I^i \\ \gamma_{II}^i \end{array} \right] \right)' \left[J\hat{\Sigma}J'/R \right]^{-1} \\ \left(\left[\begin{array}{c} 0 \\ \gamma_{II} - \frac{v_{12}}{v_{11}}\gamma_I \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \gamma_I^i \\ \gamma_{II}^i \end{array} \right] \right) > q_{1-\alpha} \end{array} \right\}. \quad (2.14)$$

Stimmt die Ungleichung 2.14, bedeutet dies, dass die Ellipse der gewählten Signifikanz von $(1 - \alpha)$ die vertikale Achse bei 0 nicht erreicht und folglich entweder vollständig

rechts oder links der Nulllinie liegt. In der Abbildung 2.7 ist die Erfüllung der Lagrange-Bedingung (2.13) mit der grünen Ellipse gekennzeichnet. Folglich schneidet die 99%-ige Konfidenzregion die vertikale Nulllinie nicht. Da in der Abbildung 2.7 sowohl die Bedingung (2.12) als auch (2.14) erfüllt sind, beinhaltet die Konfidenzregion weder die horizontale noch die vertikale Linie bei 0.

Die rote und orange Ellipse spiegeln zwei weitere Bedingungen wider. Die optimalen Punkte werden entsprechend der Farbe der Ellipse markiert. Die Bedingung, die mit der roten Ellipse dargestellt wird, unterscheidet sich von der orangenen, indem die erste nach dem Tangentialpunkt mit der vertikal gezogenen Linie bei 1 und die zweite nach dem Tangentialpunkt mit der vertikalen Linie bei 0,5 sucht. Um den roten Punkt in der Abbildung 2.7 zu finden, wird die folgende Bedingung aufgestellt:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix} x = 1 \text{ oder } x_1 = 1. \quad (2.15)$$

Unter Berücksichtigung der Bedingung (2.15) kann die Lagrange-Funktion folgendermaßen definiert werden:

$$L(x) = x'V^{-1}x - 2\gamma'V^{-1}x + \gamma'V^{-1}\gamma - \lambda \left[\begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix} x - 1 \right] = 0.$$

Die Ableitung der ersten Ordnung nach x liefert nahezu das gleiche Ergebnis wie in (2.10) – jedoch mit einem kleinen Unterschied im letzten Term:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L(x)}{\partial x} &= 2V^{-1}x - 2V^{-1}\gamma - \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = 0 \\ x &= \gamma + V \begin{pmatrix} \lambda/2 \\ 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \quad (2.16)$$

Im Anschluss wird die Bedingung $x_1 = 1$ in die Gleichung (2.16) eingesetzt und umgeformt:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \gamma_I \\ \gamma_{II} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} \\ v_{21} & v_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda/2 \\ 0 \end{pmatrix}. \quad (2.17)$$

In Analogie zu (2.11) ist es möglich (2.17) in ein Gleichungssystem mit zwei unbekannten Variablen umzuwandeln:

$$\begin{cases} 1 = \gamma_I + v_{11}\frac{\lambda}{2} + v_{12} \cdot 0 \\ x_2 = \gamma_{II} + v_{21}\frac{\lambda}{2} + v_{22} \cdot 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{2(1-\gamma_I)}{v_{11}} \\ x_2 = \gamma_{II} + \frac{v_{21}}{v_{11}}(1-\gamma_I) \end{cases}$$

Aus der Lösung des Gleichungssystems geht hervor, dass $(x_1^*, x_2^*) = (1, \gamma_{II} + \frac{v_{21}}{v_{11}}(1-\gamma_I))$ der gesuchte Tangentialpunkt mit der vertikalen Linie bei 1 ist. Analog zu (2.15) kann die

Bedingung für den orangen Punkt definiert werden:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix} x = 0,5 \text{ oder } x_1 = 0,5. \quad (2.18)$$

Nach den üblichen Lagrange-Operationen ist der optimale Punkt bei $(x_1^*, x_2^*) = (0,5, \gamma_{II} + \frac{(1-2\gamma_I)v_{21}}{2v_{11}})$ zu finden. Letzterer wird verwendet, um die Grundmuster *Rand* und *Disp* voneinander zu trennen.

2.4 Statische Grundmusteranalyse

Die vorgestellte Methodik der Identifizierung von Grundmustern wird in diesem Abschnitt auf die regionalisierten deutschen Beschäftigungsdaten aus dem Jahr 2010 angewendet. Die Auswertungen basieren auf der sektoralen Aggregationsebene der Wirtschaftsklassen nach der Wirtschaftszweigklassifikation aus dem Jahr 2008. Demnach werden insgesamt 615 Wirtschaftszweige betrachtet. Es ist jedoch zu beachten, dass nicht alle Wirtschaftszweige im Datensatz des IAB vorhanden sind. So waren (aus offensichtlichen Gründen) im Jahr 2010 in Deutschland keine Betriebe mit sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in den Wirtschaftszweigen (WZ0112) *Anbau von Reis* und (WZ0123) *Zitrusfrüchten* zu finden. Demzufolge reduziert sich die Zahl der beobachteten Wirtschaftszweige auf $I = 613$. Als Raumeinheiten werden für die Identifizierung der Grundmuster die Landkreise verwendet. Nach dem europäischen Statistikschlüssel *NUTS-3* war Deutschland im Jahr 2010 in $R = 412$ Kreise unterteilt, worunter neben den Landkreisen auch die 102 kreisfreien Städte fallen. Die Informationen über die jeweiligen Flächen der Kreise (a_r) stammen aus dem Datensatz des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie.

Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt dargestellt wurde, lassen sich für jeden der Wirtschaftszweige i ($i = 1, \dots, 613$) und jede Region r ($r = 1, \dots, 412$) die Daten der vollzeitäquivalenten sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung x_r^i ausrechnen. Aus diesen Informationen können die Anteile der Regionen an der Gesamtbeschäftigung $S_r = x_r/x$ und anschließend die Beschäftigungsdichte der Regionen $E_r = S_r/a_r$ berechnet werden.⁶ Neben diesen Größen wird der Anteil jeder Industrie an der Gesamtbeschäftigung ($S^i = x^i/x$) ermittelt. Der Wert von S^i ($i = 1, \dots, 613$) liegt jedoch selbst in der größten Ausprägung bei unter 5%.⁷

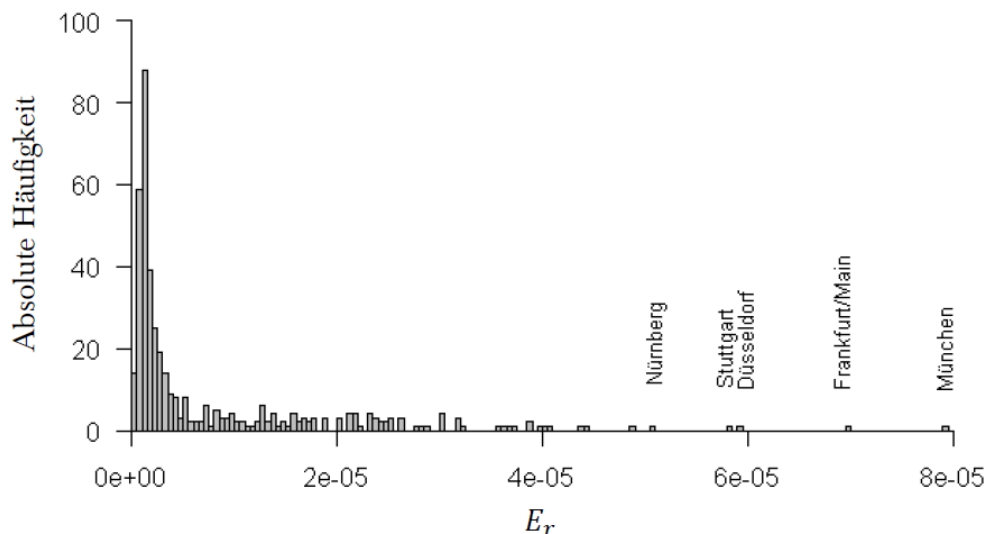
Aus den berechneten E_r -Werten geht hervor, dass die Wertespanne zwischen 7,6 Beschäftigten pro Quadratkilometer in Mecklenburg-Strelitz ($E_r = 0,02983 \times 10^{-5}$) und

⁶Um mögliche Verzerrungen in der Berechnung der Gesamtbeschäftigungsdichte zu vermeiden, wird sicherheitshalber die modifizierte bzw. bereinigte Formel (3.2) genutzt.

⁷Der größte Anteil an Beschäftigten weist der Wirtschaftszweig (WZ8610) *Krankenhäuser* mit einem Gesamtbeschäftigungsanteil von 3,7 % auf, gefolgt von (WZ8411) *Allgemeiner öffentlicher Verwaltung* mit 3,2 %.

2030,6 in München ($E_r = 7,94470 \times 10^{-5}$) liegt. Die Abbildung 2.8 veranschaulicht das Histogramm der Beschäftigungsdichte E_r mit ihrer deutlich rechtsschiefen Verteilung. Der Koeffizient der Schiefe der betrachteten Verteilung beträgt hierbei 2,6. Bei einem analogen Histogramm anhand der Gemeindeebene lässt sich eine Schiefe von ca. 7,1 beobachten. Dies bestätigt, dass die Mehrheit der E_r -Werte gegen 0 neigt.

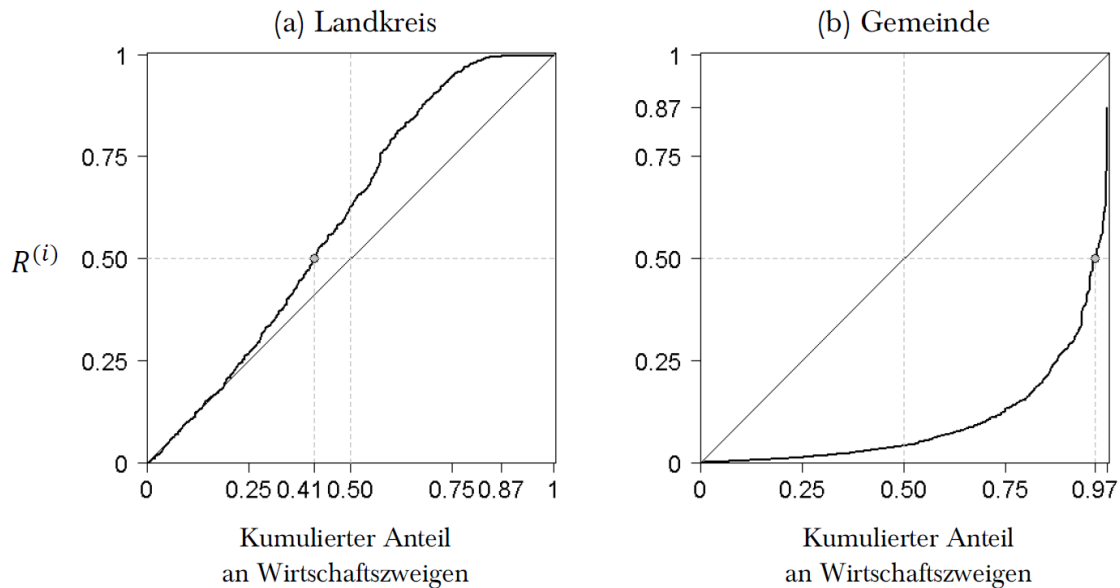
Abbildung 2.8: Das Histogramm der gesamten Beschäftigungsdichte (E_r), Berechnung auf Kreisebene.



Die kreisfreien Städte mit den höchsten Beschäftigungsdichten, die für die rechtsschiefe Verteilung verantwortlich sind, wurden in der Abbildung 2.8 beschriftet. Je weiter rechts sich die Werte der E_r -Achse befinden, desto urbaner ist die Region. Analog zu E_r lässt sich die Beschäftigungsdichte der Industrien (e_r^i , für $r = 1, \dots, 412$) gemäß der Formel (2.1) aus dem Abschnitt 2.2 kalkulieren. Neben den e_r^i Werten wird die Präsenz der Industrie in den Kreisen ermittelt: $R^{(i)}$ gibt den Anteil derjenigen Kreise an, in denen die betrachtete Industrie angesiedelt ist, d.h. in denen die Ungleichung $e_r^i > 0$ bzw. $s_r^i > 0$ für $r \in R$ gilt. Die Information über die Präsenz der Wirtschaftszweige im Raum wird in der Abbildung 2.9 zusammengefasst. Letztere stellt zwei empirische kumulative Verteilungsfunktionen dar. Die horizontale Achse bezeichnet die $R^{(i)}$ -Werte als Indiz der Präsenz der Industrie und die vertikale Achse steht für die kumulierten Anteile der Industrien bei gegebenem $R^{(i)}$. Der linke Teil der Abbildung 2.9 betrachtet als Regionen die Kreise, während der rechte Teil auf der Gemeindeebene basiert. Aus der linken Graphik lässt sich ablesen, dass knapp 41 Prozent der 613 Industrien in weniger als der Hälfte der Regionen präsent sind. Andererseits sind nur 13 Prozent aller Industrien in allen 412 Regionen vertreten, d.h. es gilt dort $R^{(i)} = 1$.

Das Problem der Null-Beschäftigung verschärft sich, wenn statt Kreisen die Gemein-

Abbildung 2.9: Darstellung der räumlichen Präsenz der Wirtschaftsklassen anhand der kumulierten Anteile auf Kreis- (*links*) und Gemeindeebene (*rechts*).

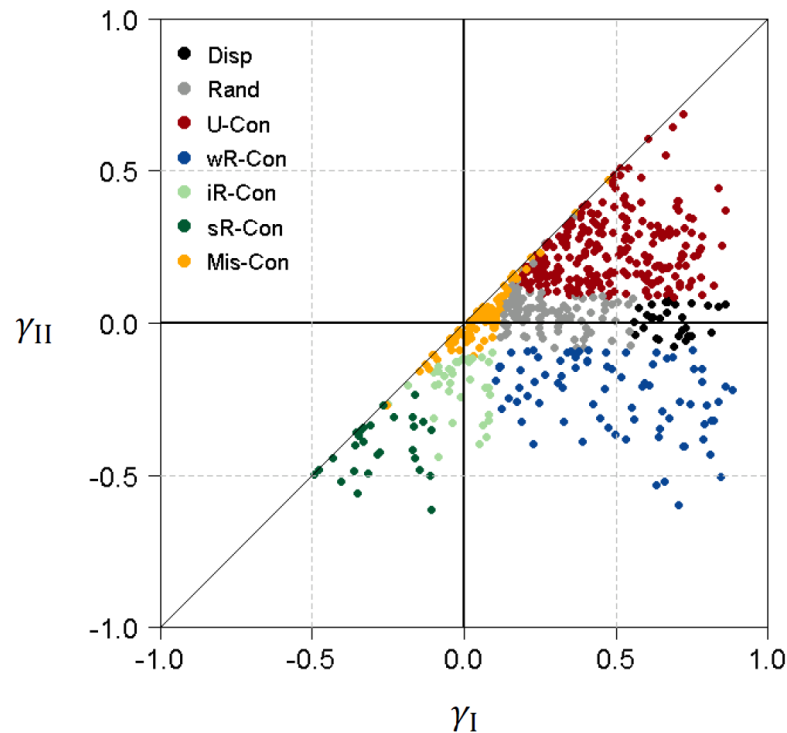


den herangezogen werden. Beachtenswert ist, dass keine einzige Wirtschaftsklasse in allen 11401 Gemeinden vertreten ist. Der Grund dafür ist die nahezu feinste Untergliederung sowohl auf regionaler als auch auf sektoraler Ebene. Aus der rechten Grafik ist zu entnehmen, dass ca. 97 Prozent der 613 Wirtschaftsklassen in weniger als der Hälfte der Gemeinden vertreten sind. Diese Ergebnisse belegen das in Abschnitt 2.3 besprochene Datenproblem bezüglich der Null-Beschäftigten-Regionen. Dies macht die Nutzung der Regressionsmethoden verzerrungsanfällig und somit nur wenig tauglich. Demgegenüber kommt der Goodman-Kruskal-Ansatz mit der Auswertung der Daten überraschend gut zurecht.

Nachfolgend werden aus den *IAB*-Daten die Lokalisationsquotienten (e_r^i/E_r) und die beiden Goodman-Kruskal-Koeffizienten (γ_I^i und γ_{II}^i für $i = 1, \dots, 613$) gemäß (2.2) und (2.3) für sämtliche Wirtschaftszweige berechnet. Anschließend werden die Konfidenzregionen der Wirtschaftszweige nach dem in Abschnitt 2.3 beschriebenen Verfahren konstruiert und mit den Grenzwerten $\gamma_I = 0$, $\gamma_{II} = 0$ und $\gamma_I = 0,5$ verglichen. Folglich lässt der entwickelte Ansatz eine auf statistischen Signifikanzkriterien basierende Zuweisung zu einem der sieben geographischen Grundmuster für 606 der 613 Wirtschaftszweige zu.⁸ In Abbildung 2.10 sind diese Wirtschaftszweige nach ihrer Zugehörigkeit zum jewei-

⁸Die verbleibenden sieben Wirtschaftszweige (wie z.B. (WZ0144) Haltung von Kamelen, (WZ5122) Raumtransport oder (WZ0114) Zuckerrohranbau) konnten nicht signifikant zugewiesen werden, weil sie in weniger als fünf der 412 Regionen ansässig waren, was die Mindestzahl zur Berechnung der Konfidenzregionen unterschreitet. Insgesamt waren weniger als 200 Beschäftigte in diesen sieben Wirtschaftszweigen eingestellt.

Abbildung 2.10: Punktwolke der Wirtschaftszweige, denen nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz ein bestimmtes Grundmuster zugewiesen wurde (Deutschland, 2010).



ligen Grundmuster abgebildet. Jeder Punkt der Abbildung 2.10 repräsentiert dabei einen Wirtschaftszweig, dessen Position durch die Werte γ_I^i und γ_{II}^i bestimmt wird.

Die Grundmuster lassen sich an unterschiedlichen Punktfarben erkennen. Die dunkelgrün, hellgrün und blau gefärbten Punkte stehen für die drei Typen der ländlichen Konzentration (entsprechend *sR-Con*, *iR-Con* und *wR-Con*). Die schwarzen und grauen Punkte bezeichnen die Industrien, die den Grundmustern Dispersion (*Disp*) und Zufallsverteilung (*Rand*) folgen. Die städtische Konzentration *U-Con* wird mit Rot und die anderweitige Konzentration (*Mis-Con*) mit Gelb markiert. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist in der Tabelle 2.2 zu finden. Sie stellt die Anzahl der Wirtschaftszweige, den Anteil der Beschäftigung und die Zahl der Betriebe in den jeweiligen Grundmustern für das Jahr 2010 dar.

Im Folgenden werden einzelne Grundmuster genauer untersucht. Eine ausführlichere Tabelle der Wirtschaftszweige sortiert nach Grundmustern ist im Anhang der Arbeit zu finden. Es wird mit den Grundmustern der ländlichen Konzentration begonnen. Aus der Tabelle 2.2 geht hervor, dass 28 der 613 Wirtschaftszweige (knapp 4,6 Prozent) der starken ländlichen Konzentration (*sR-Con*) zugeordnet wurden. Dieses Grundmuster trägt ca. 0,8 Prozent zur gesamten Beschäftigung bei. Die landwirtschaftlichen Wirtschaftszweige sind in dieser Kategorie vorherrschend, z.B. (WZ0111) Anbau von Getreide, (WZ0145) Hal-

Tabelle 2.2: Die absolute und relative Häufigkeit der identifizierten Grundmuster bei Signifikanzniveau von 5% mit entsprechenden Anteilen an der Gesamtbeschäftigung.

	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit (%)	Beschäftigungsanteil (%)	Betriebszahl
Disp	29	4,7	11,28	420.295
Rand	106	17,29	11,88	122.125
U-Con	237	38,66	44,32	1.050.565
wR-Con	78	12,72	28,02	1.097.032
iR-Con	35	5,70	1,71	32.591
sR-Con	28	4,56	0,78	45.992
Mis-Con	93	15,17	1,98	16.914
NA	7	1,14	0,00076	17
Insgesamt	613			

tung von Schafen und Ziegen, (WZ0146) Haltung von Schweinen, (WZ1012) Schlachten von Geflügel. Die Wirtschaftszweige dieses Grundmusters fallen deutlich konzentriert aus (siehe Abschnitt 3.7 und 4.5). Die höchste Beschäftigungszahl innerhalb *sR-Con* ist im Wirtschaftszweig (WZ0150) Gemischte Landwirtschaft mit 70.665,00 und die niedrigste bei der (WZ0146) Haltung von Schweinen mit 5.018,67 Beschäftigten zu beobachten.

Wirtschaftszweige der Land- und Forstwirtschaft sind ebenfalls bei der mittleren ländlichen Konzentration (*iR-Con*) anzutreffen, wie z.B. (WZ0113) Anbau von Gemüse und Melonen, (WZ0143) Haltung von Pferden und Eseln, (WZ0210) Forstwirtschaft. Daneben finden sich in diesem Grundmuster auch mehrere Bereiche der Lebensmittelverarbeitung, z.B. (WZ1020) Fischverarbeitung und (WZ1051) Milchverarbeitung. Darüber hinaus sind Wirtschaftszweige wie (WZ1101) Herstellung von Spirituosen und (WZ8720) Stationäre Einrichtungen zur Suchtbekämpfung u. Ä. zu demselben Grundmuster *iR-Con* zugeordnet. Insgesamt fallen rund 35 Wirtschaftszweige unter das Grundmuster *iR-Con*, die knapp 1,7% aller Beschäftigten ausmachen. Der Wirtschaftszweig (WZ8422) Verteidigung besitzt darunter die höchste vollzeitäquivalente Beschäftigung (56.452,28).

Das Grundmuster schwache ländliche Konzentration *wR-Con* zeichnet sich durch den höchsten Industrie- und Beschäftigungsanteil innerhalb der ländlichen Konzentrationsmuster aus. 78 Wirtschaftszweige fallen unter *wR-Con* und decken 28% der Gesamtbeschäftigung ab. In diesem Grundmuster finden sich kaum noch landwirtschaftliche Sektoren. Seine Zusammensetzung ist im Vergleich zum Grundmuster der starken und mittleren ländlichen Konzentration deutlich heterogener. Viele Wirtschaftszweige aus dem Baugewerbe sind in *wR-Con* zu finden, z.B. (WZ4120) Bau von Gebäuden und (WZ4211) Straßen, (WZ4391) Dachdeckerei und Zimmerei, (WZ4321) Elektroinstallation. Der Wirtschaftszweig (WZ8411) Allgemeine öffentliche Verwaltung fällt unter *wR-Con* und ist nach der Beschäftigtenzahl der zweitgrößte von allen beobachteten 613 Wirtschaftszweigen mit

818.984,41 Beschäftigten. Außerdem werden viele grundlegende *Einzelhandelsaktivitäten* und *Dienstleistungen* dem Grundmuster *wR-Con* zugeordnet u. a. (WZ4725) Einzelhandel mit Getränken mit (WZ4722) Fleisch und Fleischwaren sowie (WZ4773) Apotheken, (WZ8621) Allgemein- und (WZ8623) Zahnarztpraxen, (WZ5510) Hotels, (WZ9602) Frisör- und Kosmetiksalons, (WZ8553) Fahr- und Flugschulen, (WZ9603) Bestattungswesen. Viele Wirtschaftszweige aus *wR-Con* sind im weitesten Sinne mit dem Baugewerbe verbunden, z.B. (WZ4221) Rohrleitungstiefbau, (WZ4332) Bautischlerei und -schlosserei, (WZ3101) Herstellung von Büro- und Ladenmöbeln, (WZ2361) Herstellung von Erzeugnissen aus Beton und Zement.

Die Abbildung 2.11 veranschaulicht die räumliche Verteilung der drei Wirtschaftszweige, die zu verschiedenen Grundmustern der ländlichen Konzentration gehören. Sie ist analog zur Abbildung 2.1 erstellt und daher auf dieselbe Art und Weise zu interpretieren.

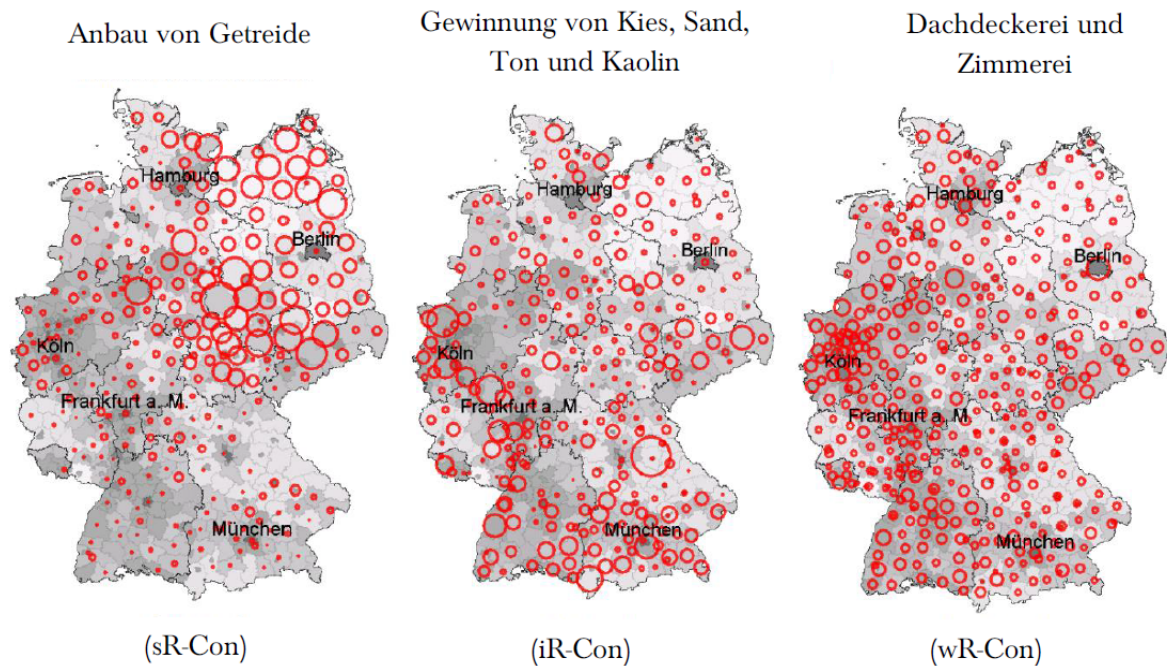


Abbildung 2.11: Vergleich zwischen den räumlichen Verteilungen der drei ländlichen Konzentrationsmuster (*sR-Con*, *iR-Con* und *wR-Con*).

In der linken Karte der Abbildung 2.11 ist die räumliche Verteilung der Beschäftigungsdichte des Wirtschaftszweiges (WZ0111) Anbau von Getreide mit roten Kreisen gekennzeichnet. Dieser Wirtschaftszweig folgt dem Grundmuster *sR-Con*. Aus dem Ansiedlungsmuster geht hervor, dass die mit Hellgrau gekennzeichneten Gemeinden tendenziell mit großen roten Kreisen belegt sind, und somit eine sehr starke überproportionale Präsenz des Wirtschaftszweiges im ländlichen Raum signalisieren. Außerdem ist zu erkennen, dass der Getreideanbau in städtischen Räumen nicht oder kaum präsent ist.

Die rechte Karte in der Abbildung 2.11 offenbart die räumliche Verteilung des Wirtschaftszweiges (WZ4391) Dachdeckerei und Zimmerei, der dem Grundmuster *wR-Con* folgt. Dieser Wirtschaftszweig ist relativ zur Gesamtbeschäftigungsdichte stärker in ländlichen und schwächer in städtischen Regionen präsent. Dies ist jedoch schwer aus der Karte abzulesen. Der Goodman-Kruskal-Ansatz erkennt die Unter- und Überrepräsentationen in den jeweiligen Regionen und erspart die teilweise unübersichtlichen Kartendarstellungen.

In einer Mittelposition zwischen *sR-Con* und *wR-Con* befindet sich die mittlere ländliche Konzentration (*iR-Con*). Dargestellt ist sie am Beispiel des Wirtschaftszweiges (WZ0812) Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin. Die Wirtschaftszweige dieses Grundmusters sind relativ stark überrepräsentiert in ländlichen Regionen und unterrepräsentiert in urbanen Räumen (siehe die nordrhein-westfälischen Landkreise der mittleren Abbildung 2.11).

Dem überwiegenden Teil der Wirtschaftszweige liegt das Grundmuster *U-Con* zugrunde. Mehr als ein Drittel aller Wirtschaftszweige folgt dem *U-Con* und verfügt dabei über ca. 44,3 Prozent der Gesamtbeschäftigung. Innerhalb des Grundmusters überwiegen neben dem verarbeitenden Gewerbe und dem Großhandel auch Informations- und Kommunikationsbranchen sowie Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (siehe Tabelle 2.3). Die Wirtschaftszweige des Grundmusters *U-Con* decken eine breite Palette unterschiedlicher Tätigkeitsbereiche ab, z.B. (WZ7911) Reisebüros, (WZ4932) Taxis, (WZ5914) Kinos, (WZ6511) Lebensversicherer, (WZ7311) Werbeagenturen, (WZ8010) Private Wach- und Sicherheitsdienste, (WZ8542) Universitäten etc. Der nach der Beschäftigtenzahl größte Wirtschaftszweig (WZ8610) Krankenhäuser fällt mit 946.861,56 Vollzeitangestellten unter *U-Con*.

Die Wirtschaftszweige, die extrem gleichmäßig im Hinblick auf die Gesamtbeschäftigungsdichte E_r verteilt sind, folgen dem Grundmuster *Disp*. Die Mehrheit fällt unter die Kategorie Einzelhandel und Dienstleistungen, z.B. (WZ4721) Einzelhandel mit Obst, Gemüse und Kartoffeln, (WZ4724) Bäckereien, (WZ4775) Drogeriemärkte, (WZ5610) Restaurants, (WZ8810) soziale Betreuung älterer Menschen und Behinderten, (WZ9491) Kirchen. Insgesamt gehören 29 Wirtschaftszweige mit einem Beschäftigungsanteil von 11,3 Prozent dem Grundmuster *Disp* an. Der Wirtschaftszweig mit dem höchsten Anteil an Beschäftigten innerhalb von *Disp* ist (WZ5610) Restaurants, Gaststätte, Imbissstuben, Cafés und Eissalons mit 518.759,26 vollzeitäquivalenten Beschäftigten.

Das Grundmuster *Rand* umfasst 106 Wirtschaftszweige mit einem gesamten Beschäftigungsanteil von 11,9%. Der Großteil der Wirtschaftszweige fällt unter das verarbeitende Gewerbe. Darunter finden sich auch einige Wirtschaftszweige des Großhandels, z.B. (WZ4636) Großhandel mit Zucker, Süßwaren und Backwaren, (WZ4622) Großhandel mit Blumen und Pflanzen sowie (WZ4631) Obst und Gemüse, und des Einzelhandels, z.B.

(WZ4723) Einzelhandel mit Fisch, (WZ4751) Textilien. Die Dienstleister wie (WZ5621) Event-Caterer, (WZ7735) Vermietung von Luftfahrzeugen sowie (WZ9601) Wäscherei und chemische Reinigung werden auch als *Rand* identifiziert.

Die Abbildung 2.12 vergleicht die Wirtschaftszweige *Disp*, *Rand* und *U-Con*. Bereits in Abschnitt 2.2 wurde die Vermutung geäußert, dass *Disp* und *U-Con* eine ähnliche Verteilung aufweisen als *U-Con* und *sR-Con*. Wenn man allerdings die zwei Karten genauer beobachtet, wird ersichtlich, dass im Vergleich zu der gesamten Beschäftigungsdichte (WZ7022) Unternehmensberatung deutlich dichter in städtischen und weniger in ländlichen Gegenden angesiedelt ist. Diese Unterschiede sind in den urbanen Räumen wie Köln-Bonn, Frankfurt/Main, Stuttgart oder München sehr eindeutig. Das An siedlungsmuster des Wirtschaftszweiges (WZ3511) Elektrizitätserzeugung erscheint visuell ähnlich wie *Disp*, dennoch mit gewissen Abweichungen (vgl. Diagramme (A) und (B) der Abbildung 2.2), weshalb sich dieses Grundmuster von *Disp* trennen lässt.

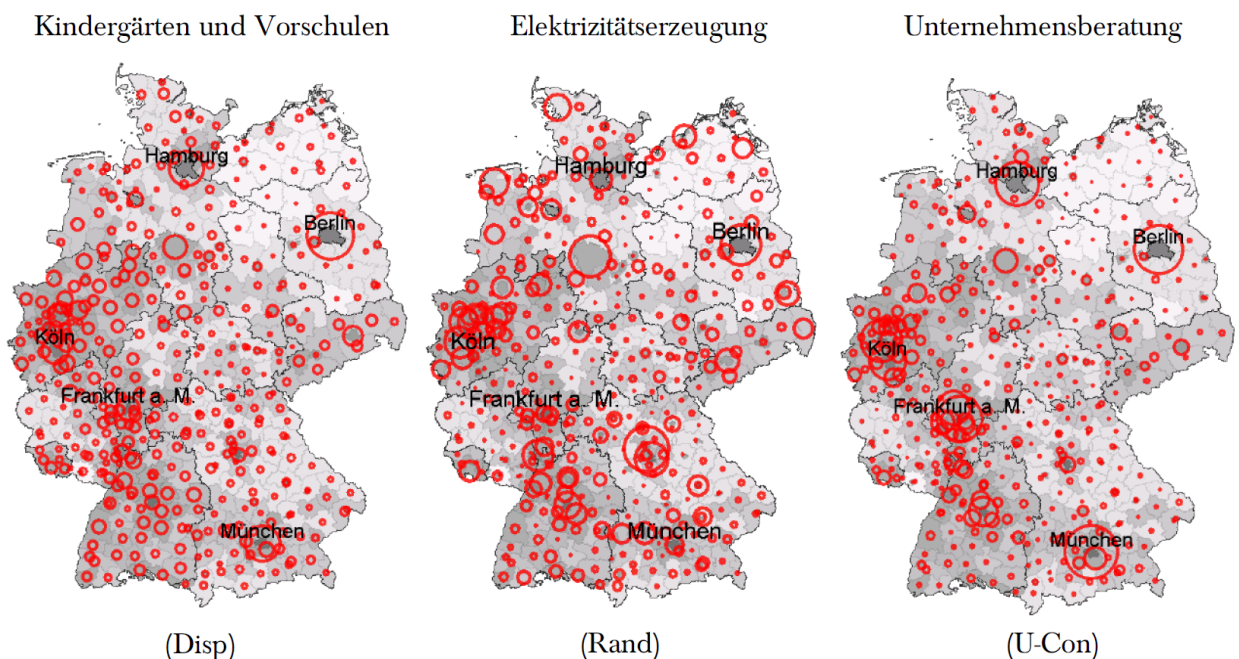
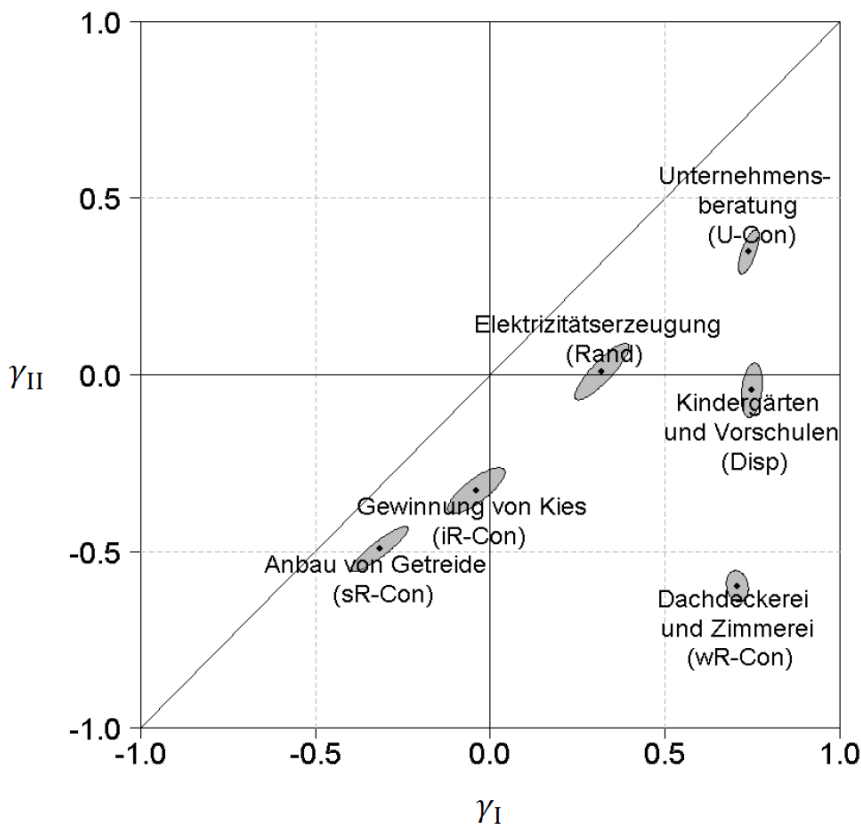


Abbildung 2.12: Vergleich zwischen den räumlichen Verteilungen von Grundmustern *Disp*, *Rand* und *U-Con*.

Die in den Abbildungen 2.11 und 2.12 dargestellten Wirtschaftszweige sind in Abbildung 2.13 zusammengefasst. Letztere ähnelt dem theoretischen Beispiel 2.1 (siehe die Abbildung 2.6). Die Konfidenzregionen der Wirtschaftszweige entsprechen dem 5%-igen Signifikanzniveau.

Trotz der großen Zahl der Wirtschaftszweige in *Mis-Con* (15%) beträgt der Gesamtbeschäftigungsanteil nur knapp 2%. Dies steht im Einklang mit der schwachen räumlichen Präsenz der Wirtschaftszweige des Grundmusters *Mis-Con*. Im Durchschnitt tritt

Abbildung 2.13: Positionierung der sechs Wirtschaftszweige nach deren $(\gamma_I^i, \gamma_{II}^i)$ -Wertepaaren.



ein Wirtschaftszweig aus *Mis-Con* nur in einem Fünftel aller Regionen auf. Die höchste Präsenz hat der Wirtschaftszweig (WZ3102) Herstellung von Küchenmöbeln. Letzterer wird in genau der Hälfte der Landkreise beobachtet. Auch in diesem Grundmuster dominiert das verarbeitende Gewerbe, z.B. (WZ1081) Herstellung von Zucker, (WZ2342) Sanitärkeramik, (WZ1520) Schuhen, (WZ2431) Stahl, (WZ2540) Waffen und Munition, (WZ3240) Spielwaren, (WZ3102) Küchenmöbeln, (WZ3011) Schiffbau. Ebenfalls in diese Kategorie fallen einige wenige Landwirtschaftszweige wie beispielsweise (WZ0121) Anbau von Wein- und Tafeltrauben, (WZ0128) Gewürzpflanzen sowie einige Dienstleistungszweige vor allem in Zusammenhang mit Schifffahrt wie z.B. (WZ3315) Reparatur und Instandhaltung von Schiffen, (WZ5010) Personen- und (WZ5020) Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt.

Die Tabelle 2.3 stellt eine hilfreiche Ergänzung zu dem sich ergebenden Gesamtbild dar und kann in zweierlei Hinsicht interpretiert werden. Die erste Spalte der Tabelle 2.3 gibt Auskunft über den Wirtschaftsabschnitt. Die letzte Spalte bezeichnet die Zahl der Wirtschaftszweige, die zu dem betrachteten Wirtschaftsabschnitt angehören. Die vorangehenden Spalten zeigen die Aufteilung der Wirtschaftszweige auf die sieben Grundmuster.

Tabelle 2.3: Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige nach Grundmustern über die Wirtschaftsabschnitte (Deutschland, 2010).

	Bezeichnung	Disp	Rand	Konzentration					\sum
				Urb	wR	iR	sR	Mis	
A	Land- und Forstwirtschaft	0	0	0	3	8	17	5	33
B	Bergbau	0	1	1	0	2	1	9	14
C	Verarbeitendes Gewerbe	2	64	58	20	15	6	64	229
D	Energieversorgung	0	3	2	0	0	1	2	8
E	Wasserversorgung	0	1	1	4	1	0	2	9
F	Baugewerbe	0	2	1	16	1	0	2	22
G	Handel	13	13	48	14	2	1	0	91
H	Verkehr und Lagerei	2	3	8	2	0	0	7	22
I	Gastgewerbe	2	2	1	1	1	1	0	8
J	Information und Kommunikation	1	0	25	0	0	0	0	26
K	Finanz- und Versicherungsdienst.	1	0	17	0	0	0	0	18
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	0	0	4	0	0	0	0	4
M	Wissenschaft. und tech. Dienstleist.	0	0	18	1	0	0	0	19
N	Sonst. wirtschaftlichen Dienstleist.	2	8	18	2	2	1	0	33
O	Öffentliche Verwaltung	0	1	5	2	1	0	0	9
P	Erziehung und Unterricht	2	0	6	3	0	0	0	11
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	1	1	4	5	1	0	0	12
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	1	2	9	1	1	0	1	15
S	Sonstigen Dienstleistungen	2	4	10	3	0	0	0	19
T	Private Haushalte mit Hauspersonal	0	1	0	1	0	0	1	3
U	Exterritoriale Org. und Körperschaften	0	0	1	0	0	0	0	1
	Insgesamt	29	106	237	78	35	28	93	606

Folglich offenbart die zeilenweise Betrachtung der Tabelle die Zusammensetzung einzelner Wirtschaftsabschnitte nach Grundmustern. Die spaltenweise Betrachtung zeigt hingegen die Zusammensetzung der einzelnen Grundmuster, d.h. wie viele von den 4-Steller Wirtschaftszweigen der unterschiedlichen Wirtschaftsabschnitte in das jeweilige Grundmuster fallen.

Das verarbeitende Gewerbe (ab hier: VG) beinhaltet die größte Zahl an Wirtschaftszweigen und ist in allen sieben Grundmustern vertreten. Mehrheitlich sind sie in den Grundmustern *Rand*, *U-Con* und *Mis-Con* (mit entsprechend 64, 58 und 64 Wirtschaftszweigen) zu finden. Zwei Wirtschaftszweige des VG fallen unter das Grundmuster *Disp*. Es sind die Wirtschaftszweige (WZ1812) Drucken a.n.g. und (WZ3250) Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten. Den zweitgrößten Abschnitt nach der Zahl der Wirtschaftszweige stellt der Handel (G) dar. Dieser besitzt ebenso unterschiedliche Grundmuster und fehlt nur bei *Mis-Con*. Von 91 Wirtschaftszweigen dieses Wirtschaftsabschnitts

schnittes folgen über die Hälfte (48 oder 52,7%) dem Grundmuster *U-Con*. Wie bereits in vorangegangenen Abschnitten erwähnt wurde, folgen die Wirtschaftszweige der Land- und Forstwirtschaft größtenteils den Grundmustern der ländlichen Konzentration. Demzufolge ist es nicht überraschend, dass keine Wirtschaftszweige der Grundmuster *Disp*, *Rand* oder *U-Con* im Abschnitt (A) Land- und Forstwirtschaft zu finden sind. Nur 5 von 33 landwirtschaftlichen Wirtschaftszweigen sind der anderweitigen Konzentration *Mis-Con* zugeordnet.

Aus der Tabelle 2.3 geht hervor, dass in den Dienstleistungsbereichen das Grundmuster *U-Con* eine dominante Stellung einnimmt. Beispielsweise folgen im Wirtschaftsabschnitt (K) Finanz- und Versicherungsdienstleistungen 17 von insgesamt 18 Wirtschaftszweigen dem Grundmuster *U-Con*. Der *Ausreißer* ist dabei der Wirtschaftszweig (WZ6622) Tätigkeit von Versicherungsmaklern mit dem Grundmuster *Disp*. Das gleiche gilt für den Wirtschaftsabschnitt (J) Information und Kommunikation. Nur ein Wirtschaftszweig (WZ6399) Sonstige Informationsdienstleistungen folgt dem Grundmuster *Disp*, alle weiteren 25 fallen in *U-Con*. Im Wirtschaftsabschnitt (M) Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen ist eine ähnliche Situation zu beobachten. Mit Ausnahme des Wirtschaftszweiges (WZ7500) Veterinärwesen folgen alle anderen dieses Abschnittes dem Grundmuster *U-Con*. Die Wirtschaftsabschnitte (L) Grundstücks- und Wohnungswesen und (U) Exterritoriale Organisationen zeichnen sich dadurch aus, dass sie vollständig aus Wirtschaftsklassen des Grundmusters *U-Con* bestehen.

Aus der vorletzten Spalte der Tabelle lässt sich die Zusammensetzung von *Mis-Con* ablesen. Es stellt sich heraus, dass von 93 *Mis-Con*-Wirtschaftszweigen eine deutliche Mehrheit (68,8%) dem verarbeitenden Gewerbe angehört, gefolgt vom Bergbau (9,7%), Verkehr und Lagerei (7,5%) sowie Land- und Forstwirtschaft (5,4%). Bei diesen Wirtschaftszweigen war kein deutliches Grundmuster erkennbar.

Es bleibt festzuhalten, dass der Goodman-Kruskal-Ansatz 29 disperse, 106 zufällige und 478 konzentrierte Grundmuster auf einem 5%-igen Signifikanzniveau für das Jahr 2010 identifiziert.⁹ Dabei waren innerhalb der konzentrierten Grundmuster 50,3% von *U-Con*, 16,5% von *wR-Con*, 7,4% von *iR-Con*, 5,9% von *sR-Con* und 19,7% von *Mis-Con*.

Den Wirtschaftszweigen mit einem konzentrierten Grundmuster kam 76,81% der Gesamtbeschäftigung zu, während in den Wirtschaftszweigen der zufälligen und dispersen Grundmuster 11,88% und 11,28% der Beschäftigten tätig waren. Der Tabelle A2.1 aus dem Anhang ist die vollständige Liste aller Wirtschaftszweige mit ihren geographischen Grundmustern zu entnehmen.

⁹Es wird dabei berücksichtigt, dass für 7 (1,14%) Wirtschaftszweige die Berechnungen keine signifikante Zuweisung zulassen.

2.5 Dynamische Grundmusteranalyse

Das Grundmuster eines Wirtschaftszweiges könnte sich über die Zeit verändern. Um dieser Frage genauer nachzugehen, wird das Goodman-Kruskal-Verfahren der Identifikation auf die Daten der Jahre 1995, 2000, 2005 und 2010 angewendet. Die dynamischen Auswertungen basieren auf der 3-Steller Ebene gemäß der Wirtschaftszweigklassifikation aus dem Jahr 1993 (siehe Abschnitt 1.4). Demnach war es möglich, von insgesamt 222 Wirtschaftsgruppen 219 über vier Zeitpunkte hinweg untersuchen.¹⁰ Analog zu Abschnitt 2.4 wurden die Berechnungen auf der Kreisebene ($R = 412$) durchgeführt.

In der Tabelle 2.4 sind die Ergebnisse der einzelnen Beobachtungsjahre zusammengefasst. Für jedes Jahr werden zwei Zahlen ermittelt: (1) Anzahl der Wirtschaftszweige in den Grundmustern (I) und (2) deren Anteil an der Gesamtbeschäftigung (X) in Prozent. Aus der *Disp*-Zeile ist beispielsweise abzulesen, dass im Jahr 1995 dem Grundmuster *Disp* 14 Wirtschaftszweige zugeordnet waren, deren gemeinsamer Anteil an der Gesamtbeschäftigung 21,1% betrug. Die letzte Zeile gibt die gesamte vollzeitäquivalente Beschäftigung für die unterschiedlichen Jahrgänge an.

Es ist den Zahlen der Tabelle 2.4 zu entnehmen, dass ein rückläufiger Urbanisationsprozess der Wirtschaftszweige stattgefunden hat. Während im Jahr 1995 dem Grundmuster *U-Con* 89 Wirtschaftsgruppen folgten, waren es im Jahr 2010 ein Fünftel weniger (nur noch 70). Dies geht auch indirekt aus der steigenden Zahl der Wirtschaftsgruppen, die *wR-Con* und *sR-Con* zugeordnet sind, hervor. Dabei ist zu beachten, dass die Grundmuster *Rand* und *Mis-Con* über die Zeit sich nicht stark geändert haben. Die Zahl der *Disp*-Wirtschaftsgruppen ist hingegen leicht aber kontinuierlich gewachsen.

Tabelle 2.4: Dynamische Entwicklung der geographischen Grundmuster anhand der 219 Wirtschaftsgruppen.

	1995		2000		2005		2010	
	I	X (%)	I	X (%)	I	X (%)	I	X (%)
Disp	14	21,1	16	16,7	17	18,3	19	18,2
Rand	44	9,7	46	12,0	49	12,7	43	10,4
U-Con	89	34,9	79	35,3	71	35,3	70	36,1
wR-Con	31	31,5	33	33,3	37	31,2	39	32,7
iR-Con	12	1,4	12	1,2	9	0,9	12	1,1
sR-Con	3	0,3	5	0,5	6	0,6	7	0,5
Mis-Con	26	1,0	28	0,9	30	0,9	29	0,8
Gesamt	23.871.643		25.464.813		24.100.788		25.561.128	

¹⁰Folgende Wirtschaftsgruppen waren in weniger als fünf Kreisen präsent und fallen demnach aus der Auswertung heraus: (WZ623) *Raumtransport*, (WZ231) *Kokerei* und (WZ120) *Bergbau auf Uran- und Thoriumerze*.

Würde man hingegen die Entwicklung der Beschäftigtenanteile der einzelnen Grundmuster betrachten, so lässt sich entnehmen, dass der Anteil der Beschäftigten in *U-Con*-Wirtschaftszweigen gestiegen ist. Hierbei ist zu beachten, dass es sich bei dem Beschäftigtenanteil um eine relative Größe handelt, deren Referenz (Gesamtbeschäftigung) über die Zeit variiert. Da allerdings die vollzeitäquivalente Gesamtbeschäftigung im Jahr 2010 deutlich höher als im Jahr 1995 war, lässt sich schlussfolgern, dass die Zahl der Beschäftigten im Grundmuster *U-Con* trotz der fallenden Zahl der Wirtschaftszweige dieses Grundmusters gestiegen ist.

Die möglichen Wechsel zwischen Grundmustern wurden im vorherigen Abschnitt bereits angesprochen. Die Neigung zu einem Grundmusterwechsel innerhalb der beobachteten 15 Jahre lässt sich aus einzelnen Auswertungen schätzen. Die Tabelle 2.5 stellt die absolute Zahl der Wirtschaftsgruppen dar, die vom Grundmusterwechsel betroffen waren.¹¹

Tabelle 2.5: Die Neigung zum Grundmusterwechsel der Wirtschaftsgruppen im Intervall von 1995 bis 2010 in Deutschland.

Grundmusterwechsel von 1995 bis 2010							
	Disp	Rand	Urb	wR	iR	sR	Mis
Disp	37	0	5	5	0	0	0
Rand	2	116	6	8	1	0	6
Urb	11	18	206	0	0	0	4
wR	2	1	0	95	3	0	0
iR	0	1	0	1	25	3	3
sR	0	0	0	0	0	13	1
Mis	0	2	3	0	4	2	73

Es ist zu beachten, dass sich z.B. der Übergang von *Disp* zu *Rand* und von *Rand* zu *Disp* unterscheidet. Dementsprechend stellt die Tabelle 2.5 keine symmetrische Matrix dar. Die Interpretation der Tabelle 2.5 erfolgt mit der Auswahl einer Zeile. Beispielsweise wählt man die dritte Zeile (das Grundmuster *U-Con*) aus, d.h. es werden die Wirtschaftsgruppen untersucht, die mindestens einmal während der Beobachtungsperioden von 1995 bis 2005 dem Grundmuster *U-Con* folgten. Die Spalten kennzeichnen, was in den Folgeperioden passiert ist. Betrachtet man die dritte Zeile und vierte Spalte, findet man den Wert Null. Dies bedeutet, dass eine Wirtschaftsgruppe, die irgendwann in der Vorperiode (1995, 2000 oder 2005) dem Grundmuster *U-Con* folgte, bis 2010 nie zu *wR-Con* gewechselt ist.

Die Diagonale der Tabelle 2.5 bezeichnet die Stabilität innerhalb der beobachteten Grundmuster. Hierbei bedeutet beispielsweise die Zahl 206 in der dritten Zeile und drit-

¹¹Für eine größere Kompaktheit wurde die Erweiterung „-Con“ bei den konzentrierten Grundmustern weggelassen und *U-Con* als *Urb* bezeichnet.

ten Spalte, dass in insgesamt 206 Fällen eine Wirtschaftsgruppe auch in der folgenden Periode demselben Grundmuster *U-Con* folgte. Ist eine Wirtschaftsgruppe während der ganzen Beobachtungsperiode von 1995 bis 2010 ausschließlich dem *U-Con* zugeordnet worden, wären das 3 der 206 Fälle. Aus der Tabelle 2.5 geht hervor, dass bei keinem der Grundmuster eine vollkommene Stabilität zu beobachten ist. Dies wäre der Fall, wenn alle Werte außer denen der Diagonale 0 wären.

Die empirische Analyse belegt, dass die höchste Stabilität innerhalb des Grundmusters *sR-Con* herrscht. Über die ganze Beobachtungsperiode hat nur eine Wirtschaftsgruppe aus dem Grundmuster *sR-Con* zum Grundmuster *Mis-Con* gewechselt. Dies war die Wirtschaftsgruppe (WZ111) *Gewinnung von Erdöl und Erdgas*. Im Jahr 1995 folgte die Wirtschaftsgruppe dem Grundmuster *sR-Con* und wechselte in der nächsten Beobachtungsperiode zu *Mis-Con* und ist diesem bis 2010 treu geblieben. Ein Grund dieses Wechsels könnte die Verringerung der Präsenz in den Landkreisen sein (von 38 zu 33). In diesem Zusammenhang muss unterstrichen werden, dass innerhalb von einzelnen Wirtschaftszweigen unterschiedliche Entwicklungen stattfinden, die den Wechsel zwischen Grundmustern determinieren. Darüber hinaus ist erneut zu betonen, dass die Aussagen bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% gelten.

Beachtenswert ist, dass keine einzige Wirtschaftsgruppe einen direkten Übergang von *sR-Con* zu *wR-Con* oder umgekehrt vollzogen hat. Betrachtet man dagegen das Grundmuster *iR-Con*, dann ist ein Wechsel sowohl zu *wR-Con* als auch zu *sR-Con* zu beobachten. Da *iR-Con* gemäß seiner Struktur zwischen *sR-Con* und *wR-Con* liegt,¹² ist es für seine Wirtschaftszweige einfacher, sich in beide Richtungen weiterzuentwickeln. Darüber hinaus ist der Tabelle 2.5 zu entnehmen, dass, sofern der Wirtschaftszweig einem der drei ländlichen Grundmuster mindestens einmal während der beobachteten 15 Jahre zugeordnet war, niemals ein Übergang zu *U-Con* in der Folgeperiode erfolgte. Die umgekehrte Aussage stimmt auch: Solange die Industrie einmal dem Grundmuster *U-Con* folgte, wechselte sie nie zu einem der ländlichen Konzentrationsmuster. Es lässt sich schlussfolgern, dass der Wechsel nur zwischen ähnlichen Grundmustern stattfindet. Dennoch ist der Übergang langfristig nicht auszuschließen, selbst wenn die Grundmuster sehr unterschiedlich sind. Andererseits kann die Entwicklung der Industrie im Raum *zwischenzeitlich* in eine uneindeutige Richtung stattfinden, sodass sie höchstwahrscheinlich in die Kategorie *Mis-Con* oder *Rand* einzuordnen ist.

Die Vermutung bezüglich der Ähnlichkeit der Grundmuster *U-Con* und *Disp*, wie sie in Abschnitt 2.2 diskutiert wurde, bestätigt sich in der Tabelle 2.5. Es wurden insgesamt fünf Übergänge von *Disp* zu *U-Con* erfasst. In der umgekehrten Richtung waren es fast doppelt so viele. Somit folgten zuvor mehrheitlich in städtischen Räumen überrepräsent-

¹²Siehe die Abbildung 2.2.

tierte Wirtschaftszweige allmählich einer der Gesamtbeschäftigung ähnelnden Verteilung ($U-Con \rightarrow Disp$).

Von insgesamt 219 Wirtschaftsgruppen folgten 145 über die ganze Beobachtungsperiode demselben Grundmuster, während es bei 74 mindestens einmal zu Grundmusteränderungen kam. Die vollständige Liste der Grundmuster-Entwicklung dieser Wirtschaftsgruppen ist den Tabellen A2.2 und A2.3 im Anhang A.2 zu entnehmen. Hierbei geht aus der Tabelle A2.3 hervor, dass nur zwei Wirtschaftszweige sich während der Beobachtungsperiode drei verschiedenen Grundmustern zuordnen lassen haben. Dies waren (WZ365) *Herstellung von Spielwaren* mit dem Entwicklungspfad $Mis-Con \rightarrow iR-Con \rightarrow Rand \rightarrow Rand$ und (WZ622) *Gelegenheitsflugverkehr* mit $Mis-Con \rightarrow U-Con \rightarrow Rand \rightarrow Rand$. Man beachte, dass beide Wirtschaftsgruppen mit dem Grundmuster $Mis-Con$ begonnen und sich über die Zeit zu $Rand$ entwickelt haben.

Ein Ausschnitt aus der Gesamtheit der Ergebnisse ist in der Tabelle 2.6 dargestellt.

Tabelle 2.6: Wirtschaftszweige mit mindestens einmaligem Grundmusterwechsel innerhalb der Beobachtungszeit.

WZ 93	Bezeichnung	1995	2000	2005	2010
553	Restaurants, Cafes, Eisdielen u. Ä.	wR	wR	Disp	Disp
651	Zentralbanken und Kreditinstitute	Disp	Disp	Urb	Urb
511	Handelsvermittlung	Urb	Urb	Disp	Disp
641	Postdienste und private Kurierdienste	Urb	Urb	Disp	Disp
296	Herstellung von Waffen und Munition	Mis	Rand	Mis	Mis
264	Ziegelei	iR	iR	sR	sR
262	Keramik	wR	iR	iR	iR
311	Herstellung von Elektromotoren	Urb	Rand	Rand	Rand
152	Fischverarbeitung	Mis	Mis	iR	iR

Beispielsweise war die Wirtschaftsgruppe (WZ553) Restaurants u. Ä. von 1995 bis einschließlich 2000 schwach ländlich verteilt, d.h. es waren relativ zur Gesamtbeschäftigung weniger Restaurants u. Ä. in urbanen als in ländlichen Regionen. Dieser Unterschied war jedoch nicht stark ausgeprägt, daher wurde die Wirtschaftsgruppe nur als schwach ländlich konzentriert erkannt. Von 2000 bis 2010 hat sich die Ansiedlungsstruktur der Wirtschaftsgruppe derart geändert, dass sowohl in ländlichen als auch städtischen Regionen Restaurants u. Ä. relativ zur Gesamtbeschäftigung proportional verteilt waren. Hält die Entwicklung an, dass Restaurants u. Ä. sich fortwährend auf die urbanen Regionen konzentrieren, wird ein Übergang von $Disp$ zu $U-Con$ mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit in der Zukunft zu beobachten sein. Dieser Trend war bereits der Wirtschaftsgruppe (WZ651) *Zentralbanken und Kreditinstitute* zu entnehmen. Dahingegen könnte auch die gegenteilige Situation auftreten, wenn ein beobachteter Wirtschaftszweig seine Tätigkeit

auf die ländlichen Regionen ausdehnt. Diese Tendenz war in den Wirtschaftsgruppen (WZ511) *Handelsvermittlungen* oder (WZ641) *Postdienste und private Kurierdienste* zu beobachten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Wirtschaftszweige die ihnen zugrunde liegende Ansiedlungsstruktur langfristig selten wechseln. Die Stabilität während der Beobachtungsperiode von 1995 bis 2010 ist ein eindeutiger Beleg hierfür. Man muss jedoch beachten, dass die geographischen Grundmuster nicht mit Maßzahlen für die Messung des Ausmaßes der geographischen Konzentration zu verwechseln sind. Letztere werden in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt und in einem Zusammenhang mit den geographischen Grundmustern gestellt.

Kapitel 3

Erste Generation der Maßzahlen

Die Analyse der Verteilung wirtschaftlicher Aktivität im Raum stellt einen der zentralen Aspekte einer fundierten regionalen Wirtschaftspolitik dar. Die räumliche Verteilung der Beschäftigten in den verschiedenen Industrien kann dabei als wesentliches Merkmal wirtschaftlicher Aktivität betrachtet werden. Der Nobelpreisträger Paul Krugman äußerte sich zu diesem Anliegen mit der Feststellung:

„ ...Step back and ask, what is the most striking feature of the geography of economic activity? The short answer is surely concentration... “

(Paul Krugman, *Geography and Trade*, 1991, S. 5).

Um Erkenntnisse über die Ansiedlung der Beschäftigten zu gewinnen, findet die Konzentrationsmessung Anwendung. Demzufolge widmet sich dieses Kapitel der ausführlichen Analyse der vier traditionellen Indizes der geographischen bzw. räumlichen Konzentration der Beschäftigung. Die Indizes werden aufsteigend nach dem Komplexitätsgrad nacheinander dargestellt. Dabei werden die verschiedenen Messansätze, die den besprochenen Indizes zugrunde liegen, detailliert untersucht und folgende Grundfragen beantwortet:

- Was sind die wesentlichen Bausteine der Maßzahlen?
- Wie sind die Ergebnisse dieser Indizes zu interpretieren?
- Warum sind die traditionellen Maßzahlen weiterhin relevant und populär?

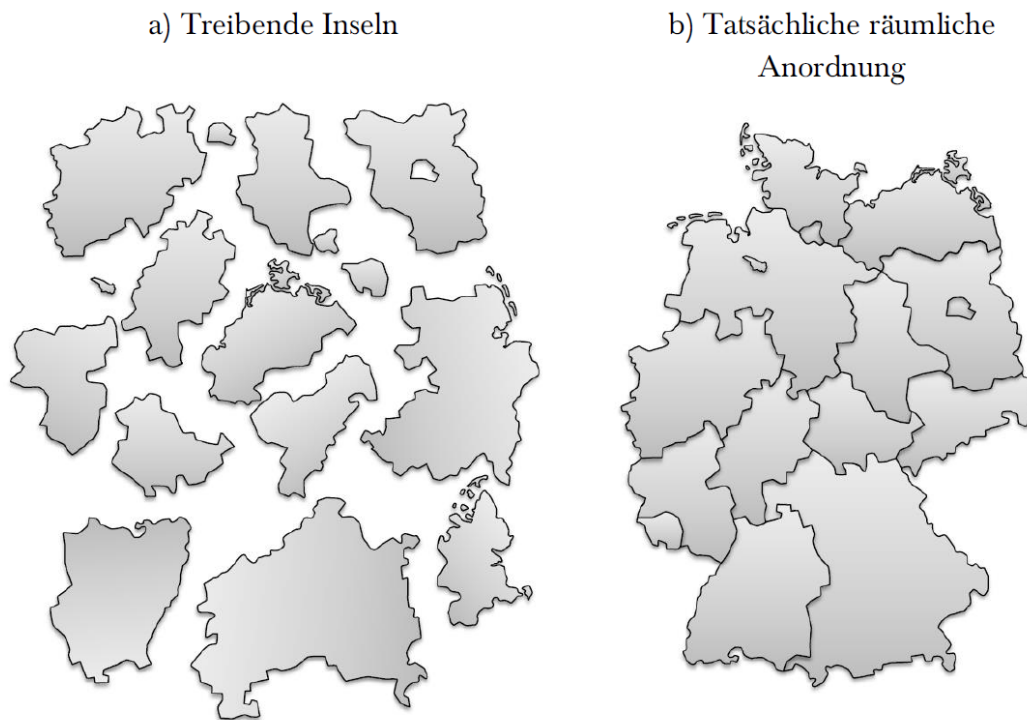
In der Regel wird ein Wirtschaftssektor dann als räumlich konzentriert angesehen, wenn er sich auf eine oder wenige Regionen verteilt. Die Interpretation des Konzentrations- oder Dispersionsereignisses hängt allerdings von dem zugrunde liegenden Messkonzept der jeweiligen Indizes ab (vgl. Bickenbach und Bode, 2008, S. 360). Grundsätzlich lässt sich zwischen *absoluten* und *relativen* Messansätzen unterscheiden. Die in diesem Kapitel behandelten Indizes werden sowohl in absoluter als auch in relativer Form dargestellt. Die

relativen Indizes berechnen die Konzentration einer Industrie relativ zu einer vorher definierten Referenz (z.B. Gesamtbeschäftigung oder -wertschöpfung), während die absoluten die Konzentrationsmessung entweder gar nicht relativieren oder eine einheitliche Referenz für alle Regionen unterstellen. Die relativen Indizes lassen sich auf einfache Weise in absolute umwandeln, indem die zugrunde liegenden Referenzen ausgeblendet oder vereinheitlicht werden (vgl. Combes et al., 2008, S. 262 f).

Es lässt sich nicht eindeutig beantworten, welcher von beiden Ansätzen (absolut oder relativ) für die Konzentrationsanalyse besser geeignet ist. In diesem Kapitel wird verdeutlicht, dass mit dem ausgewählten Messkonzept nicht nur der berechnete Indexwert, sondern auch die Definition der räumlichen Konzentration variiert. In der existierenden Literatur ist eine deutlich steigende Tendenz in der Verwendung der relativen Indizes zu erkennen (vgl. Combes et al., 2008, S. 258 f). Diese Auswahl wird mit der realitätsnahen Eignung dieses Messkonzeptes begründet.¹

Es ist zu betonen, dass die Maßzahlen der ersten Generation unter der Kategorie *räumliche Indizes* eingeordnet werden. Allerdings ignorieren sie vollständig die räumliche Anordnung der Regionen. In der Abbildung 3.1 ist diese Überlegung im Vergleich zur tatsächlichen räumlichen Anordnung dargestellt.

Abbildung 3.1: Vernachlässigung der räumlichen Anordnung der Bundesländer.



¹Dennoch variiert die Entscheidung bezüglich absolut oder relativ je nach der gestellten Forschungsfrage und dem untersuchten Forschungsgegenstand. Es sei anzumerken, dass die parallele Betrachtung dieser beiden Messkonzepte ein breiteres Spektrum an Fragen beantworten kann.

Die Vernachlässigung der regionalen Zusammenhänge wird in der Literatur *Checkerboard-Problem* genannt (Ariba, 2001). Ob Trier näher an Koblenz oder Kiel liegt, spielt für die erste Generation keine signifikante Rolle. Sie betrachten die Regionen als *treibende Inseln im Ozean* (siehe Teil a) der Abbildung 3.1). Es wäre offenkundig unzulässig diese Maßzahlen zu räumlichen Konzentrationsmaßen zu zählen. Sie sollten daher eher als *atomistische* bzw. *clusterbasierte* Konzentrationsmaße erachtet werden.

Das Kapitel 3 ist wie folgt gegliedert. In den Abschnitten 3.1 und 3.2 werden die Indizes von Herfindahl und Krugman mit ihren Bausteinen dargestellt. Der nächste Abschnitt 3.3 befasst sich mit der ausführlichen Erläuterung des räumlichen Gini-Koeffizienten. Nachfolgend widmet sich der Abschnitt 3.4 dem Theil-Index und seiner Zerlegbarkeitseigenschaft. Dabei wird jeder von diesen Abschnitten mit einer empirischen Auswertung für Deutschland anhand des IAB-Datensatzes vom Jahr 2010 ergänzt. Anschließend widmen sich die Abschnitte 3.5 und 3.6 einem Vergleich zwischen den vorgestellten Maßzahlen und der Untersuchung der Konzentrationsentwicklung von 1995 bis 2010. Im letzten Abschnitt 3.7 erfolgt eine Überprüfung der Maßzahlen der ersten Generation nach den Gütekriterien einer wissenschaftlich akzeptablen Maßzahl.

3.1 Herfindahl-Index (Lokalisationsquotient)

3.1.1 Definition der Maßzahl

Der einfachste Weg, sich einen ersten Überblick über die räumliche Konzentration zu verschaffen, ist die Berechnung der Lokalisationsquotienten. Der Quotient bezeichnet eine Relation von zwei Größen. Dabei wird hier der Anteil der Region r an den Beschäftigten von Industrie i ($s_r = x_r^i/x^i$) mit dem Anteil der Region r an der Gesamtbeschäftigung ($S_r = x_r/x$) verglichen. Diese Grundidee liegt vielen einfachen und anspruchsvollen Indizes zugrunde (z.B. Herfindahl-Index oder Marcon-Puech-Index). Formal wird der Lokalisationsquotient folgendermaßen definiert:

$$LQ_i = \frac{x_r^i/x^i}{x_r/x} = \frac{s_r}{S_r}, \quad r = 1, 2, 3, \dots, R. \quad (3.1)$$

Wenn der Wert von s_r kleiner als S_r ist, ergibt sich gemäß (3.1) ein LQ -Wert kleiner als 1. Dies deutet darauf hin, dass die betrachtete Region r für Industrie i eine schwächere Bedeutung als für die Gesamtheit aller Industrien besitzt. Anders sieht es aus, wenn der LQ -Wert in Region r größer als 1 ausfällt, denn dann weist Region r für Industrie i eine vergleichsweise starke Bedeutung auf. Mit anderen Worten ist Industrie i in Region r im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung überrepräsentiert, wenn LQ_i größer als 1 ist und unterrepräsentiert, wenn er kleiner als 1 ist. Der Grenzfall, der die obigen zwei Situationen

voneinander trennt, wäre eine proportionale Gleichverteilung der Industrie i relativ zur Gesamtbeschäftigung, d.h. wenn $S_r = s_r$ und folglich $LQ_i = 1$ ist. Jegliche Abweichung von $S_r = s_r$ führt zur räumlichen Ungleichverteilung der Beschäftigung.

In diesem Zusammenhang wird für die Wirtschaftszweige (WZ7022) *Unternehmensberatung* und (WZ0111) *Anbau von Getreide* der Lokalisationsquotient auf der Gemeindeebene berechnet. In Abbildung 3.2 ist seine Stärke in unterschiedlichen Rottönen gehalten.

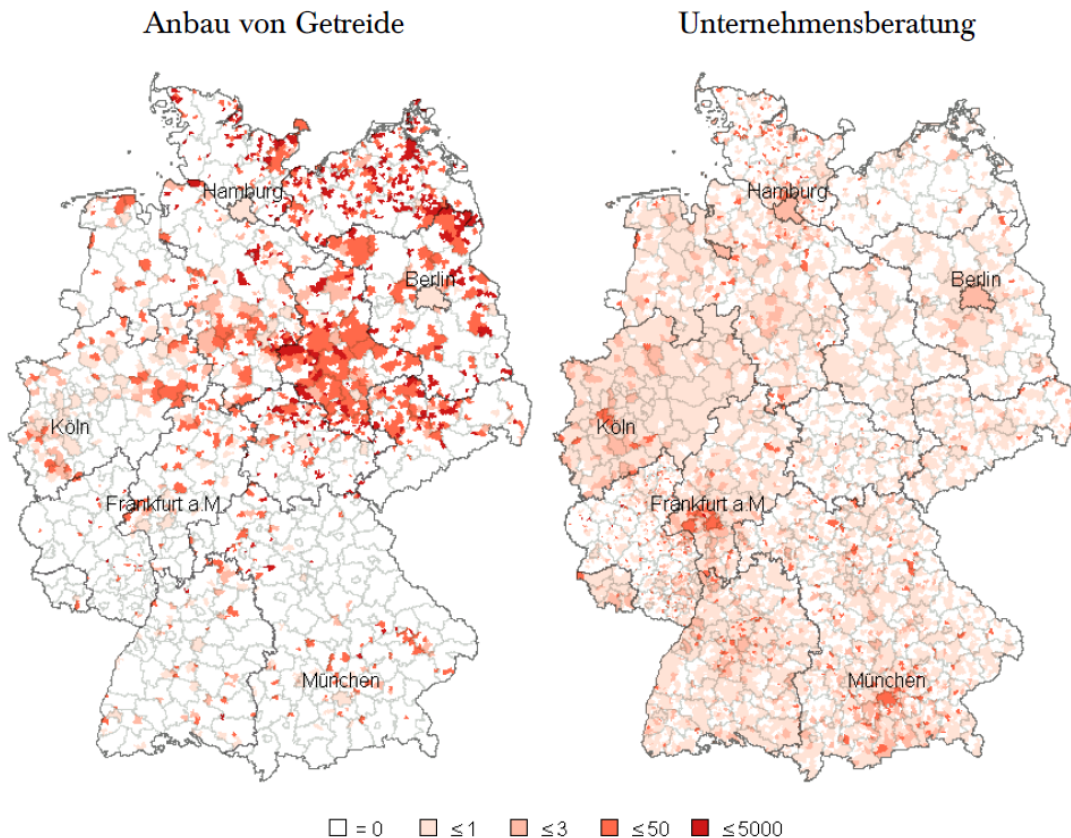


Abbildung 3.2: Lokalisationsquotient für die Wirtschaftszweige *Anbau von Getreide* und *Unternehmensberatung*.

Es ist zu beachten, dass beide Wirtschaftszweige konzentriert sind, dennoch unterschiedlichen Konzentrationstypen folgen. Der Getreideanbau ist stark ländlich, während die Unternehmensberatung städtisch konzentriert ist (siehe auch Abbildungen 2.11 und 2.12). Als Inputparameter für das Goodman-Kruskal-Identifikationsverfahren der geographischen Grundmuster erkennt der Lokalisationsquotient diese Unterschiede. Aus der linken Karte geht hervor, dass Getreidebau mehrheitlich in ostdeutschen ländlich geprägten Bundesländern angesiedelt ist und dort eine starke Bedeutung besitzt. Der höchste LQ-Wert (3567) ist in der Gemeinde *Nieden* (Mecklenburg-Vorpommern) zu beobachten, während der niedrigste Wert (0,01) in *Berlin* zu finden ist.

Der räumlichen Verteilung der Unternehmensberater lässt sich entnehmen, dass sie in ländlichen Regionen entweder gar nicht vorhanden oder stark unterrepräsentiert sind. Demgegenüber nimmt der Lokalisationsquotient in den Metropolregionen Werte höher 1 an und deutet demzufolge auf die starke Bedeutung des Wirtschaftszweiges hin. Der höchste Wert (182) wird hierbei in *Heisdorf* (Rheinland-Pfalz) und der niedrigste (0,008) in der Gemeinde *Leuna* (Sachsen-Anhalt) beobachtet. An dieser Stelle muss beachtet werden, dass *Heisdorf* insgesamt nur 4,87 vollzeitäquivalente Beschäftigte hat. Die Bedeutung der Region für die Gesamtbeschäftigung ist nahezu 0 ($S_r \approx 0$). Gemäß der Definition in (3.1) kommt dadurch ein deutlich hoher LQ-Wert zustande. An späterer Stelle wird gezeigt, wie der Lokalisationsquotient unterschiedliche Regionen behandelt.

Manche Wirtschaftsklassen wie z.B. (WZ8610) *Krankenhäuser* oder (WZ8411) *Allgemeine öffentliche Verwaltung* besitzen eine starke Gesamtbedeutung (großer x^i/x -Wert). Für diese Branchen wäre über eine Anpassung der S_r -Werte und der damit einhergehenden LQ-Werte nachzudenken. Es besteht nämlich die Gefahr einer verzerrten Messung, da die Größen x_r^i und x^i in der Berechnung von S_r inbegriffen sind. Diese Überlegung wird besonders dann relevant, wenn die Industrien sehr grob unterteilt sind. Um jeglichen Verzerrungen in der Konzentrationsmessung vorzubeugen, wird die bereinigte Version des Lokalisationsquotienten berechnet (LQ_i^*). Dafür wird die Gleichung (3.1) entsprechend angepasst:

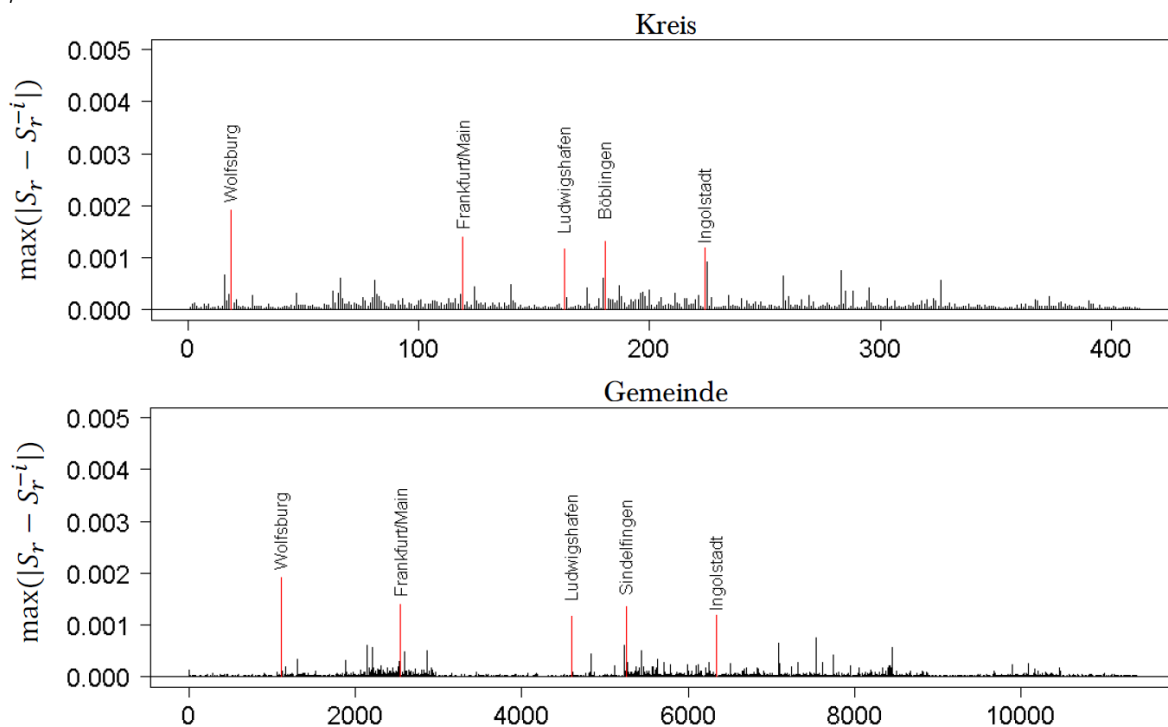
$$\begin{aligned} LQ_i^* &= \frac{x_r^i/x^i}{(x_r - x_r^i)/(x - x^i)} \\ &= \frac{S_r}{S_r^{-i}}, \quad r = 1, 2, 3, \dots, R. \end{aligned} \quad (3.2)$$

Der im Nenner stehende S_r^{-i} -Wert zeigt auf, dass in der Berechnung von S_r alle Industrien außer der i -ten Industrie verwendet werden. Demzufolge steht der Exponent $(-i)$ für die Exklusion der i -ten Industrie. Wenn für Industrie i der bereinigte S_r^{-i} vom unbereinigten S_r deutlich abweicht, besitzt Industrie i einen bedeutenden Anteil an der Gesamtbeschäftigung. Anderenfalls ist die Bedeutung der Industrie i gering und somit die Abweichung der bereinigten und unbereinigten S_r -Werte vernachlässigbar klein. Die Interpretation von LQ_i^* passt sich entsprechend der Definition in (3.2) an: Die Bedeutung der Region r für die Industrie i wird mit der Bedeutung der Region r für die Gesamtheit aller Industrien *außer* der beobachteten Industrie i in Relation gestellt. Durch die Exklusion der beobachteten Industrie aus der Gesamtbeschäftigung wird ein gewissermaßen fairer Vergleich erzielt.

Die auf Klassenebene durchgeführte empirische Analyse der deutschen Wirtschaftszweige belegt, dass im Jahr 2010 die S_r^{-i} -Werte aller 613 Wirtschaftszweige keinen deutlichen Unterschied von S_r aufweisen. Die Abbildung 3.3 veranschaulicht die höchste be-

tragsmäßige Differenz zwischen S_r und S_r^{-i} über alle Wirtschaftszweige. Hierbei stellen rot markierte Balken die mit Abstand höchsten Abweichungen dar, während schwarz eingefärbte die restlichen $\max(|S_r - S_r^{-i}|)$ -Werte über alle $i = 1, \dots, 613$ Wirtschaftszweige der Klassenebene bezeichnen. Die Kreise und Gemeinden sind in der Abbildung 3.3 nach ihrem amtlichen Gemeindegeschlüssel (AGS) aufsteigend sortiert. Demnach befindet sich *Wolfsburg* mit dem AGS 03 103 000 am Anfang der horizontalen Achse und *Ingolstadt* mit 09 161 000 eher in der Mitte.

Abbildung 3.3: Maximale betragsmäßige Differenz zwischen den Werten von S_r und allen S_r^{-i} .



In der Abbildung 3.3 sind nur geringfügige Unterschiede von S_r auf den beiden Aggregationsebenen zu entnehmen. Die durchschnittliche Abweichung zwischen S_r und S_r^{-i} über alle Wirtschaftszweige beträgt auf der Kreisebene 0,000002 und fällt somit vernachlässigbar klein aus. Die höchste Abweichung zwischen S_r und S_r^{-i} war bei dem Wirtschaftszweig (WZ2910) *Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren* zu beobachten und betrug ca. 0,002. Dieses Ergebnis ist darauf zurückzuführen, dass die Kraftwagenproduktion eine überdurchschnittliche Rolle in manchen Kreisen spielt (wie z.B. VW in Wolfsburg). Auf der Gemeindeebene werden diese Unterschiede sehr klein. Der Grund hierfür ist die niedrige sektorale und regionale Aggregationsebene. Ungeachtet dessen, dass die Verwendung der S_r -Werte keinen beträchtlichen Einfluss auf die Auswertungen ausübt, erfolgen alle empirischen Berechnungen anhand der industriespezifischen bereinigten S_r^{-i} -Werte.

Die Werte des Lokalisationsquotienten für verschiedene s_r - S_r -Kombinationen sind in der Abbildung 3.4 dreidimensional dargestellt. Die Werte von s_r erstrecken sich in dieser Veranschaulichung von 0,05 bis 1 und für S_r von 0,05 bis 0,25.² Dabei gilt: Je kleiner der S_r -Wert ausfällt, desto ländlicher ist die beobachtete Region und je höher der Wert von S_r , desto eher deutet dies auf eine städtische Region hin. Die Ebene in Abbildung 3.4 ähnelt einem *fallenden Blatt*. Die steile Hochkante der grauen Ebene stellt den Fall dar, sofern eine hypothetische Industrie im ländlichen Raum extrem überrepräsentiert ist ($S_r = 0,05$ und $s_r = 1$ somit $LQ = 20$).

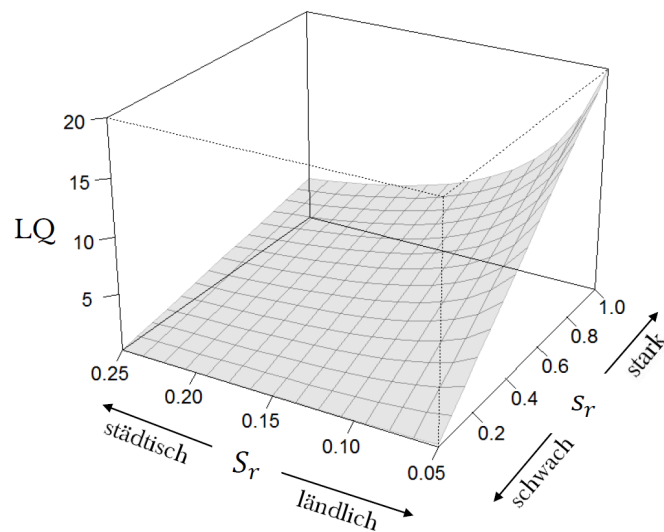


Abbildung 3.4: Lokalisationsquotient in der dreidimensionalen Darstellung.

Die Erkenntnisse, die man aus der Abbildung 3.4 gewinnt, belegen, dass der Lokalisationsquotient die Überrepräsentation in ländlichen Regionen im Vergleich zur Überrepräsentation in städtischen Regionen deutlich überschätzt. Dies kann auch mithilfe eines einfachen numerischen Beispiels untermauert werden.

Beispiel 3.1:

Es sei angenommen, dass eine ländliche und eine städtische Region beobachtet werden ($S_1 = 0,2$ und $S_2 = 0,6$). Industrie A ist in Region 1 ($s_1^{(A)} = 0,4$) und Industrie B in Region 2 ($s_2^{(B)} = 0,8$) überrepräsentiert. Der Lokalisationsquotient der Industrie A in Region 1 (ländlich) ergibt $LQ_A = 0,4/0,2 = 2$, für Industrie B in Region 2 (städtisch) entsprechend $LQ_B = 0,8/0,6 = 1,5$. In beiden Fällen übertrifft die jeweilige Industrie die Gesamtbeschäftigung um genau 0,2. Allerdings misst LQ dem ländlichen Raum ein

²Der beobachtete Wertebereich für S_r und s_r könnte auch im Intervall $[0, 1]$ betrachtet werden. Allerdings fällt LQ bei niedrigen S_r und hohen s_r Werten sehr groß aus. Für eine übersichtliche Skalierung wurde daher das Intervall $[0,05; 0,1]$ für S_r und $[0,05; 0,25]$ für s_r ausgewählt.

höheres Gewicht bei.³ Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass die LQ-basierten Indizes bei den ländlichen Wirtschaftszweigen überhöhte Werte liefern.

Wie bereits am Anfang des Abschnittes angesprochen, verwenden viele Indizes direkt oder indirekt⁴ den Lokalisationsquotienten als Grundlage für die Erfassung der räumlichen Konzentration. Eine klassische Verwendung der Lokalisationsquotienten stellt der Hirschman-Herfindahl-Index – im Folgenden *Herfindahl-Index* – dar. Der Index findet sowohl in absoluter als auch in relativer Form Anwendung. Die Auswahl hängt von der Einstufung der Regionen ab: Werden die Regionen als gleichwertig bzw. gleichgewichtet erachtet, handelt es sich um einen absoluten Index. Unter der Gleichwertigkeit der Regionen wird verstanden, dass die Gesamtbeschäftigung auf die Regionen gleichmäßig verteilt ist (d.h. $S_r = 1/R$). Die absoluten Indizes unterstellen ein gleich hohes wirtschaftliches Potenzial aller Regionen, während die relativen dieses mit einem bestimmten Merkmal wie z.B. Gesamtbeschäftigungsanteil der Region verknüpfen. In dieser Hinsicht stellt der relative Herfindahl-Index einen nach dem Gesamtbeschäftigungsanteil gewichteten Durchschnitt der quadrierten Lokalisationsquotienten dar und lässt sich wie folgt formulieren:

$$\begin{aligned} H_i^{rel} &= \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R S_r \left(\frac{s_r}{S_r} \right)^2 \\ &= \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R S_r LQ_r^2. \end{aligned} \quad (3.3)$$

Wenn s_r mit S_r übereinstimmt, nimmt H_i^{rel} seinen Minimalwert $\min(H_i^{rel}) = 1/R$ an. Einen festen Maximal-Wert hat der Index hingegen nicht. Die Abwesenheit einer Obergrenze schwächt die Aussagekraft und mindert die Anwendbarkeit des relativen Herfindahl-Index. Darüber hinaus hängt sein Wert von der Verteilung der beiden Variablen (s_r und S_r) über die Regionen ab. Theoretisch wird der maximale H_i^{rel} erreicht, wenn alle Beschäftigten der betreffenden Industrie i in nur einer Region tätig sind und gleichzeitig diese Region den kleinsten S_r -Wert besitzt (Combes et al., 2008, S. 263). Dies entspricht einer Unendlichkeitsbedingung und wäre formal folgendermaßen auszudrücken:

$$\max(H_i^{rel}) = \lim_{\substack{s_r \rightarrow 1 \\ S_r \rightarrow 0}} \left(\frac{s_r}{S_r} \right) = +\infty. \quad (3.4)$$

Im Gegensatz zum relativen Index geht der absolute Herfindahl-Index davon aus, dass alle Regionen gleichwertig bzw. gleichbedeutend sind. Dementsprechend ergibt sich der

³Vergleiche hierzu die Stärke des Lokalisationsquotienten für die Wirtschaftszweige Getreidebau (ländlich) und Unternehmensberatung (städtisch) in der einführenden Abbildung 3.2.

⁴Für eine indirekte Verwendung siehe den *Gini-Koeffizienten* im Abschnitt 3.3.

absolute Herfindahl-Index, indem in der Formel des relativen Herfindahl-Index (3.3) die S_r -Werte ($r = 1, \dots, R$) durch gleichwertige Anteile ($1/R$) ersetzt werden:

$$H_i^{abs} = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \frac{1}{R} \left(\frac{s_r}{1/R} \right)^2 = \sum_{r=1}^R s_r^2. \quad (3.5)$$

Je kleiner der Wert von H_i^{abs} ausfällt, desto geringer ist die absolute Konzentration. Der Wertebereich für H_i^{abs} ist im Intervall von $[1/R, 1]$ definiert. Sein Minimalwert tritt ein, wenn die Industrie i in allen Regionen gleichmäßig verteilt ist. Im Gegensatz dazu stellt sich bei der vollständigen absoluten Konzentration der Industrie i der Indexwert 1 als Maximum heraus. Dies ist aus der Definition in (3.5) leicht herzuleiten. Einerseits gilt $s_r^2 \leq s_r$, weil die Beziehung $0 \leq s_r \leq 1$ immer zutrifft. Andererseits ist bekannt, dass sich die Anteile s_r über alle Regionen zu 1 aufsummieren ($\sum_r s_r = 1$). Daher kann der Ausdruck $\sum_r s_r^2$ maximal den Wert 1 erreichen. Letzteres beschreibt den Fall, dass alle Beschäftigten sich in einer Region zusammenfinden (vollständige Konzentration). An einer späteren Stelle erweist sich der absolute Herfindahl-Index als nützlicher Baustein für den komplexeren Agglomerationsindex von Ellison und Glaeser (siehe Abschnitt 4.2).

Relativer wie auch absoluter Herfindahl-Index berechnen nur die Stärke der Konzentration. Der Index kann im besten Fall Dispersion ($s_r = S_r$) von Konzentration ($s_r \neq S_r$) trennen. Die Abwesenheit einer klaren Obergrenze im relativen Maß erschwert die Beurteilung der Konzentrationsstärke. Für ein besseres Verständnis wird die Berechnung der Lokalisationsquotienten und des Herfindahl-Index an einem simulierten Beispiel für das Saarland demonstriert.

Beispiel 3.2 (Saarland-Beispiel):

Es sei angenommen, dass im Saarland zwei nach Beschäftigtenzahl gleichgroße Industrien A und B angesiedelt sind. Als Raumeinheit werden die sechs saarländischen Kreise herangezogen. Die Verteilung der Beschäftigten der beiden Industrien über die Kreise ist so gewählt, dass Industrie A eine hohe absolute und Industrie B hingegen eine hohe relative Konzentration aufweisen.

Alle notwendigen Informationen für die bevorstehenden Berechnungen der absoluten und relativen Konzentration sind in der Tabelle 3.1 zusammengefasst. Nachfolgend sollen die Annahme der Gleichwertigkeit der Regionen und die Unterschiede zwischen dem absoluten und relativen Herfindahl-Index anhand des Saarland-Beispiels verdeutlicht werden.

Der Tabelle 3.1 ist zu entnehmen, dass rund 1250 Beschäftigte der Industrie A in Saarbrücken arbeiten. Der zweitbeliebteste Standort für diese Industrie ist der Landkreis Saarlouis mit 485 Beschäftigten. Die absolute Ungleichverteilung der wirtschaftlichen Aktivität von Industrie A ist offensichtlich. Berücksichtigt man hingegen die Tatsache, dass im Vergleich zu anderen Landkreisen in Saarbrücken eine unverhältnismäßig höhere Be-

Tabelle 3.1: Beispieldatensatz des Saarland-Beispiels.

Nr.	Landkreis	X_r	x_r^A	x_r^B	S_r	$s_r^{(A)}$	$s_r^{(B)}$	LQ_A	LQ_B
1	Saarbrücken	150000	1250	230	0,39	0,63	0,12	1,62	0,31
2	Merzig-Wadern	30000	70	625	0,08	0,04	0,31	0,50	3,88
3	Neunkirchen	35000	50	385	0,09	0,02	0,19	0,22	2,11
4	Saarlouis	80000	485	100	0,21	0,24	0,05	1,14	0,24
5	Saarpfalz-Kreis	60000	120	250	0,16	0,06	0,13	0,38	0,81
6	St.Wendel	25000	25	410	0,07	0,01	0,20	0,14	2,86
	Summe	380000	2000	2000					

schäftigung präsent ist, werden die Ergebnisse deutlich anders ausfallen. Die hohe absolute Konzentration wird in eine mäßige relative Konzentration umgewandelt. Diese Umwandlung erfolgt, indem die Gesamtbeschäftigung in Landkreisen – in der Bedeutung einer *Anfangsausstattung* – als Referenzgröße berücksichtigt wird.

Das umgekehrte Szenario stellt sich bei Industrie B dar. Es sind keine extrem großen Unterschiede zwischen den Beschäftigten der Industrie B in den betreffenden Kreisen zu beobachten, dennoch ist die Wirtschaftsaktivität der Industrie in denjenigen Kreisen angesiedelt, deren Gesamtbeschäftigung relativ klein ausfällt (Merzig, St. Wendel, Neunkirchen). Aus diesem Grund wird bei Industrie B im relativen Sinne eine hohe Konzentration erfasst. Dieser Gedanke resultiert auch aus den Lokalisationsquotienten der beiden Industrien. Wie oben bereits erläutert, deutet ein Wert von LQ größer als 1 auf Überrepräsentation, und kleiner als 1 auf Unterrepräsentation der jeweiligen Industrie im Vergleich zur Gesamtheit aller Industrien in der beobachteten Region hin. Aus der Tabelle 3.1 ist abzulesen, dass Industrie A in Saarbrücken ($LQ_{S,brücken}^A = 1,62$) im Vergleich zu Industrie B in Merzig ($LQ_{Merzig}^B = 3,88$) fast zweieinhalb Mal weniger repräsentiert ist, wobei in absoluten Zahlen die Beschäftigung der Industrie A in Saarbrücken ($x_{S,brücken}^A = 1250$) genau zweimal größer als die Beschäftigung der Industrie B in Merzig ($x_{Merzig}^B = 625$) ausfällt (siehe Tabelle 3.1). An dieser Stelle lässt sich die Berechnung des Herfindahl-Index für Industrie A und B vollziehen:

$$\begin{aligned}
 H_A^{abs} &= \sum_{r=1}^R \left(s_r^{(A)} \right)^2 \\
 &= 0,63^2 + 0,04^2 + \dots + 0,01^2 \approx 0,46 \\
 H_A^{rel} &= \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R S_r \left(\frac{s_r^{(A)}}{S_r} \right)^2 = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R S_r LQ_A^2 \\
 &= \frac{1}{6} (0,39 \cdot 1,62^2 + 0,08 \cdot 0,50^2 \dots + 0,07 \cdot 0,14^2) \approx 0,22.
 \end{aligned}$$

Ganz analog lauten die Ergebnisse für Industrie B: $H_B^{abs} \approx 0,21$ und $H_B^{rel} \approx 0,39$.

Die absoluten und relativen Indexwerte für Industrie A und B weichen deutlich von-

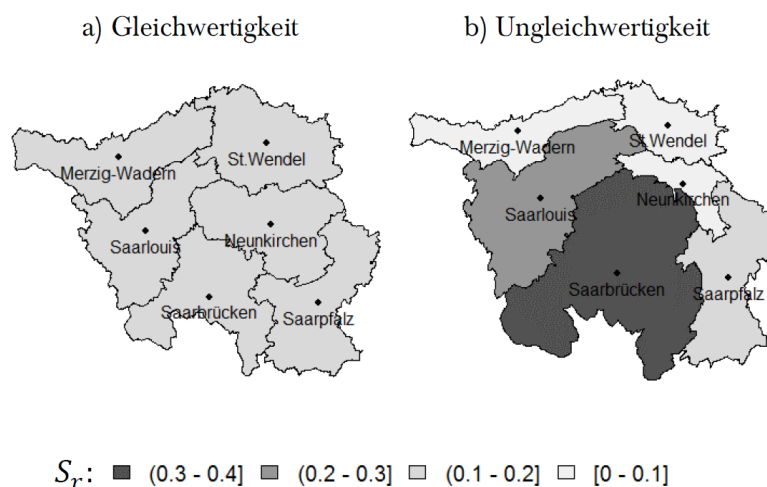
einander ab. Nach dem absoluten Index fällt Industrie A im Vergleich zu Industrie B konzentrierter aus. Das umgekehrte Bild ergibt sich bei dem relativen Maß. Aus diesem einfachen Beispiel lassen sich zwei wichtige Schlussfolgerungen ziehen:

1. Die relativen und absoluten Maßzahlen können widersprüchliche Ergebnisse liefern. Absolut konzentrierte Industrien können eine schwache relative Konzentration aufweisen und umgekehrt.
2. Die relativen und absoluten Maßzahlen erfassen die Konzentrationsstärke nach unterschiedlichen Definitionen des Konzentrationsereignisses. Folglich befinden sie sich in völlig unterschiedlichen Dimensionen und sind nur innerhalb ihrer Dimension vergleichbar.

Der mathematische Aufbau des absoluten Index lässt den Schluss zu, dass dieser nur ein Spezialfall des relativen Index darstellt, bei dem die Verteilung der Gesamtbeschäftigung über die Regionen als gleichmäßig angenommen wird. Die Annahme der gleichverteilten Gesamtbeschäftigung widerspricht in den meisten Fällen der Realität. Daher liegt es nahe, die relativen Indizes zu bevorzugen, die die gesamte Wirtschaftsaktivität berücksichtigen.

Die Abbildung 3.5 veranschaulicht den Unterschied zwischen der Gleich- und Ungleichwertigkeit der Regionen. Die Landkarte des Saarlands wird aus der Perspektive eines absoluten und eines relativen Maßes dargestellt. Die Fläche der Landkreise wird nach der Bedeutung innerhalb der Gesamtbeschäftigung gewichtet.

Abbildung 3.5: Die Landkarte des Saarlands aus der Perspektive eines absoluten (a) und eines relativen Maßes (b).



Die Landkreise sind in verschiedenen Grautönen gehalten und charakterisieren die S_r -Werte. Im Teil a) der Abbildung 3.5 werden die Kreise *gleich* behandelt. Dies reprä-

sentiert den Fall der Gleichwertigkeit der Regionen und entspricht der Perspektive eines absoluten Index. Jedem Kreis wird dabei eine gleichmäßige Fläche von $1/R = 1/6 \approx 0,17$ zugeschrieben. Demgegenüber werden im Teil b) die jeweiligen Flächen nach deren Anteil an der Gesamtbeschäftigung (S_r) gewichtet. Je kleiner der S_r -Wert, desto kleiner fällt die Fläche des Kreises aus. Bei den relativen Indizes setzt sich folglich die geographische Größe der Regionen aus der wirtschaftlichen Stärke zusammen, die anhand der Beschäftigung gemessen wird.

3.1.2 Empirische Anwendung

Im Folgenden wird die räumliche Konzentration der Wirtschaftsklassen in Deutschland für das Jahr 2010 gemäß dem relativen Herfindahl-Index berechnet. Hierzu wird der in Abschnitt 1.4 vorgestellte Datensatz vom Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB) verwendet. Die Berechnungen werden dabei für alle 613 Wirtschaftszweige der Klasebene nach der Wirtschaftsklassifikation des Jahres 2008 durchgeführt. Als Raumeinheiten werden die deutschen Gemeinden ($r = 1, \dots, 11401$) herangezogen. Die jeweils zehn am höchsten sowie am niedrigsten relativ konzentrierten Wirtschaftszweige sind in den Tabellen 3.2 und 3.3 aufgelistet. Darüber hinaus geben die beiden Tabellen an, in wie vielen Regionen die beobachteten Wirtschaftszweige angesiedelt sind ($R^{(i)}$) und wie hoch ihr Anteil an der Gesamtbeschäftigung in Promill ($S_i \cdot 1000$) ausfällt. Dabei ist der Wert von $R^{(i)}$ für die Maßzahlen der ersten Generation von höchster Bedeutung. Immer wenn ein Wirtschaftszweig auf wenige Regionen verteilt ist, wird dies als ein klares Zeichen für starke Konzentration wahrgenommen. Dies ist auch aus der Tabelle 3.2 abzulesen.

Tabelle 3.2: Wirtschaftsklassen mit der *höchsten* Konzentration nach dem relativen Herfindahl-Index (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	H^{rel}	$R^{(i)}$	$S_i(\text{‰})$
0115	Anbau von Tabak	9,681764	9	0,001
0114	Anbau von Zuckerrohr	6,848986	-	0,000
0144	Haltung von Kamelen	3,832783	-	0,000
0126	Anbau von ölhaltigen Früchten	3,773420	7	0,001
0116	Anbau von Faserpflanzen	3,714622	-	0,001
0230	Sammeln von wild wachsenden Produkten	2,485901	16	0,003
0170	Jagd und Fallenstellerei	1,504997	35	0,003
0891	Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale	1,039326	19	0,245
5122	Raumtransport	1,029622	-	0,000
1104	Herstellung von Wermutwein	0,837955	4	0,005

Anm.: Zellen mit zu niedrigen Fallzahlen (≤ 3) wurden mit (-) anonymisiert.

Die am höchsten relativ konzentrierten Wirtschaftszweige repräsentieren die landwirt-

schaftlichen Sektoren, wie beispielsweise (WZ0115) *Anbau von Tabak*, (WZ0114) *Anbau von Zuckerrohr* sowie (WZ0116) *Anbau von Faserpflanzen*. Dies ist kein überraschendes Resultat, da diese Wirtschaftszweige in ländlichen Regionen (kleine S_r -Werte) angesiedelt sind (vgl. Beispiel 3.1). Wie bereits oben belegt wurde, misst der Herfindahl-Index durch seine LQ -Komponente überzogene Werte den ländlichen Regionen bei. Es wäre demnach unmöglich unter den höchstkonzentrierten Branchen eine städtisch konzentrierte zu finden. Die Überrepräsentation in städtischen Räumen wird dank hohen S_r -Werten abgeschwächt. Darüber hinaus ist bemerkenswert, dass trotz der Ansiedlung in weniger als drei Regionen der Wirtschaftszweig (WZ5122) *Raumtransport* nicht die höchste Konzentration aufweist. Somit wird die Konzentrationsstärke der Industrie nicht allein durch ihre räumliche Präsenz, sondern auch durch die Charakteristika der beheimatenden Regionen (ländlich oder städtisch) bestimmt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der zehn unteren Wirtschaftszweige untersucht. Tabelle 3.3 ist zu entnehmen, dass unter den am niedrigsten relativ konzentrierten Wirtschaftszweigen vier mit dem Gesundheitswesen verbunden sind.

Tabelle 3.3: Wirtschaftsklassen mit der *niedrigsten* Konzentration nach dem relativen Herfindahl-Index (Deutschland, 2010).

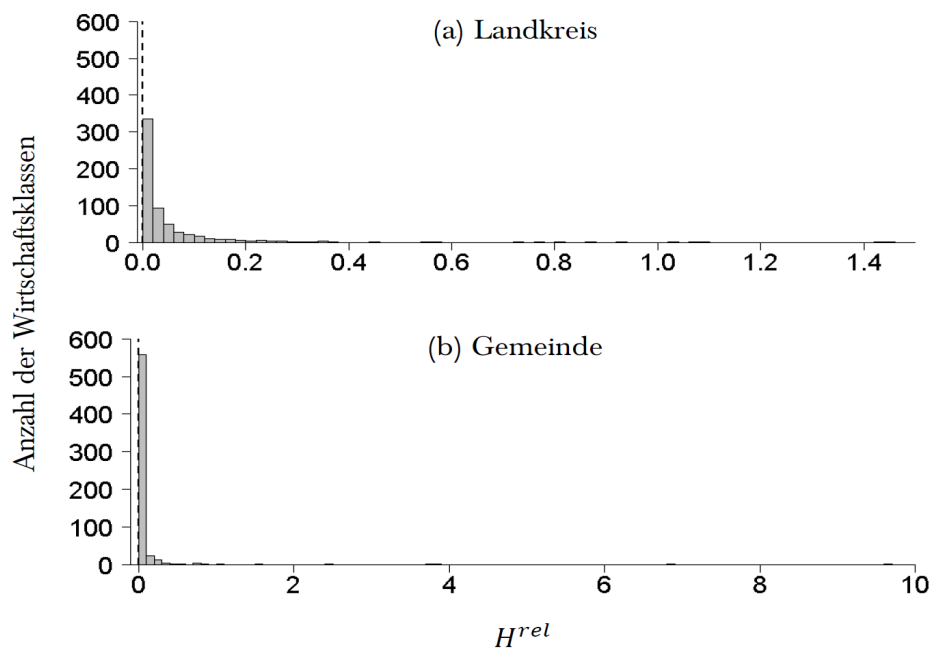
WZ 08	Bezeichnung	H^{rel}	$R^{(i)}$	S_i (%)
9700	Private Haushalte mit Hauspersonal	0,000158	9461	5,046
8621	Arztpraxen für Allgemeinmedizin	0,000157	6120	4,164
5610	Restaurants, Gaststätten, Cafés u. Ä.	0,000146	8148	20,296
6910	Rechtsberatung	0,000138	3348	5,095
8411	Allgemeine öffentliche Verwaltung	0,000134	9910	32,042
6920	Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung	0,000130	4797	9,046
9602	Frisör- und Kosmetiksalons	0,000128	6457	5,441
4773	Apotheken	0,000123	4723	5,188
8622	Facharztpraxen	0,000118	3319	9,151
8623	Zahnarztpraxen	0,000112	5609	7,104

Diese sind (WZ4773) *Apotheken*, (WZ8621) *Allgemein-*, (WZ8622) *Zahn-* und (WZ8623) *Facharztpraxen*. Der durchschnittliche Indexwert dieser Branchen beläuft sich auf 0,000127.

Der Minimalwert des relativen Herfindahl-Index wird definitionsgemäß bei $1/R = 1/11401 \approx 0,00008$ erreicht. Der Wert postuliert, dass die Industrie relativ zur Gesamtbeschäftigung gleichverteilt ist. Die vier obigen Wirtschaftszweige weichen somit leicht von der Gleichverteilung ab. Der Goodman-Kruskal-Ansatz offenbart, dass die ersten drei dem Grundmuster *wR-Con* folgen, während Facharztpraxen dem *U-Con* zugeordnet sind. Diese Information wird beim Herfindahl-Index nicht erkannt.

In der Abbildung 3.6 wird ein umfassendes Bild der relativen Konzentration durch die Histogramme vermittelt. Hierbei wird der relative Herfindahl-Index für alle beobachteten 613 Wirtschaftsklassen auf der Landkreis- (a) und Gemeindeebene (b) berechnet und nach absoluter Häufigkeit aggregiert. Die gestrichelte vertikale Linie determiniert die Untergrenze des Wertebereiches, in dem der Index definiert ist.

Abbildung 3.6: Histogramme des relativen Herfindahl-Index für 613 Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).



Aus der Abbildung 3.6 lassen sich drei grundlegende Rückschlüsse ziehen. Zum einen haben die beiden Histogramme eine ausgeprägte rechtsschiefe Verteilung. Demnach weist die Mehrheit der Wirtschaftsklassen einen Indexwert nahe am Minimum ($1/11401$) auf und ist als *leicht* konzentriert zu klassifizieren. Zum zweiten fällt nur eine geringe Zahl der Wirtschaftsklassen erheblich konzentriert aus. Und zum dritten verringert sich die durchschnittliche Konzentration durch die Aggregation der Gemeinden in Kreise ($\bar{H}_{Gem.}^{rel} = 0,09$ und $\bar{H}_{Kreis}^{rel} = 0,06$) und deutet auf das Vorhandensein des MAUP auf. Es ist zu betonen, dass die Einführung von jeglichen Grenzwerten für die Definition der unterschiedlichen Konzentrationsstärken eine gewisse Willkür beinhaltet und daher möglichst vermieden wird.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass der Herfindahl-Index lediglich die Konzentrationsstärke erfasst und keine Aussagen über die zugrunde liegenden Grundmuster zulässt. Demzufolge bleibt unklar, ob der beobachtete Wirtschaftszweig ländlich oder ggf. städtisch konzentriert, dispers oder zufällig verteilt ist.

3.2 Krugman-Index (Lokalisationsdifferenz)

3.2.1 Definition der Maßzahl

Anstelle des Lokalisationsquotienten LQ ist auch die Lokalisationsdifferenz LD als Maß und Baustein für die Erfassung der räumlichen Konzentration denkbar. Wie schon die Begrifflichkeit aufzeigt, handelt es sich um eine Differenz zweier Größen (s_r und S_r). Die Lokalisationsdifferenz lässt sich mit folgender Formel bestimmen:

$$LD_i = s_r - S_r, \quad r = 1, 2, 3, \dots, R. \quad (3.6)$$

Ein positiver (negativer) Wert von LD_i signalisiert, dass die betrachtete Region r für die Industrie i eine überdurchschnittliche (unterdurchschnittliche) Bedeutung im Vergleich zur Gesamtheit der Industrien besitzt. Die Lokalisationsdifferenz misst hiermit den Grad der Über- bzw. Unterrepräsentation. Der Fall $LD_i = 0$ stimmt dabei mit $LQ_i = 1$ überein und bezeichnet die gleichmäßige Verteilung der Industrie relativ zur Gesamtbeschäftigung. Wenn die Industrie nur in einer Region tätig ist, in der die Gesamtbeschäftigung sehr gering ist, tendiert LD zu 1. Im Vergleich zum Lokalisationsquotienten ist die Lokalisationsdifferenz nach oben bei 1 beschränkt und summiert sich über alle Regionen zu 0 auf.

Die Abbildung 3.7 stellt die dreidimensionale Verteilung der betragsmäßigen Lokalisationsdifferenz ($|LD|$) dar.

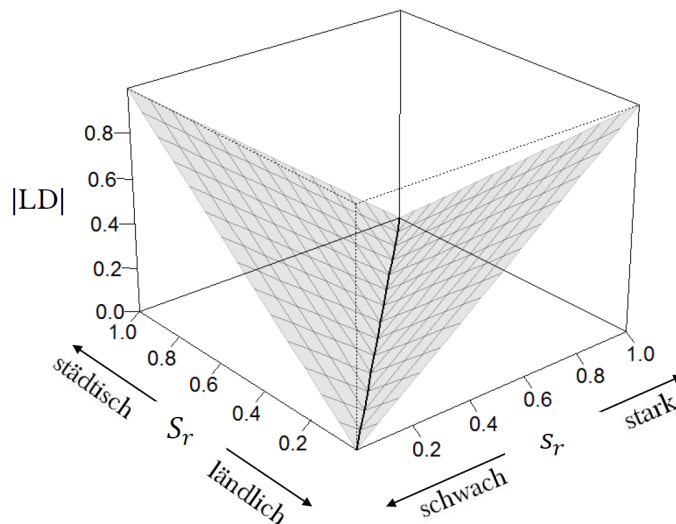


Abbildung 3.7: Lokalisationsdifferenz in der dreidimensionalen Darstellung.

Im Gegensatz zum Lokalisationsquotienten behandelt die Lokalisationsdifferenz die ländlichen und städtischen Regionen in gleicher Weise. Dies ist der Abbildung 3.7 zu ent-

nehmen. Die durchgezogene schwarze Gerade stellt den Fall der Gleichverteilung dar und trennt zwei symmetrische Ebenen voneinander. Die *V-förmige* Symmetrie ähnelt einem vom Boden aufgefalteten Blatt. Die Über- oder Unterrepräsentation der Industrie in den ländlichen und städtischen Regionen wird von *LD* gleich behandelt (siehe Beispiel 3.1).

Nachfolgend wird für die zuvor besprochenen Wirtschaftszweige (WZ7022) *Unternehmensberatung* und (WZ0111) *Anbau von Getreide* die Lokalisationsdifferenz berechnet. Die Abbildung 3.8 veranschaulicht hierbei den Über- und Unterrepräsentationsgrad nur in den Gemeinden, wo die betroffenen Wirtschaftszweige mindestens einen Beschäftigten hatten.

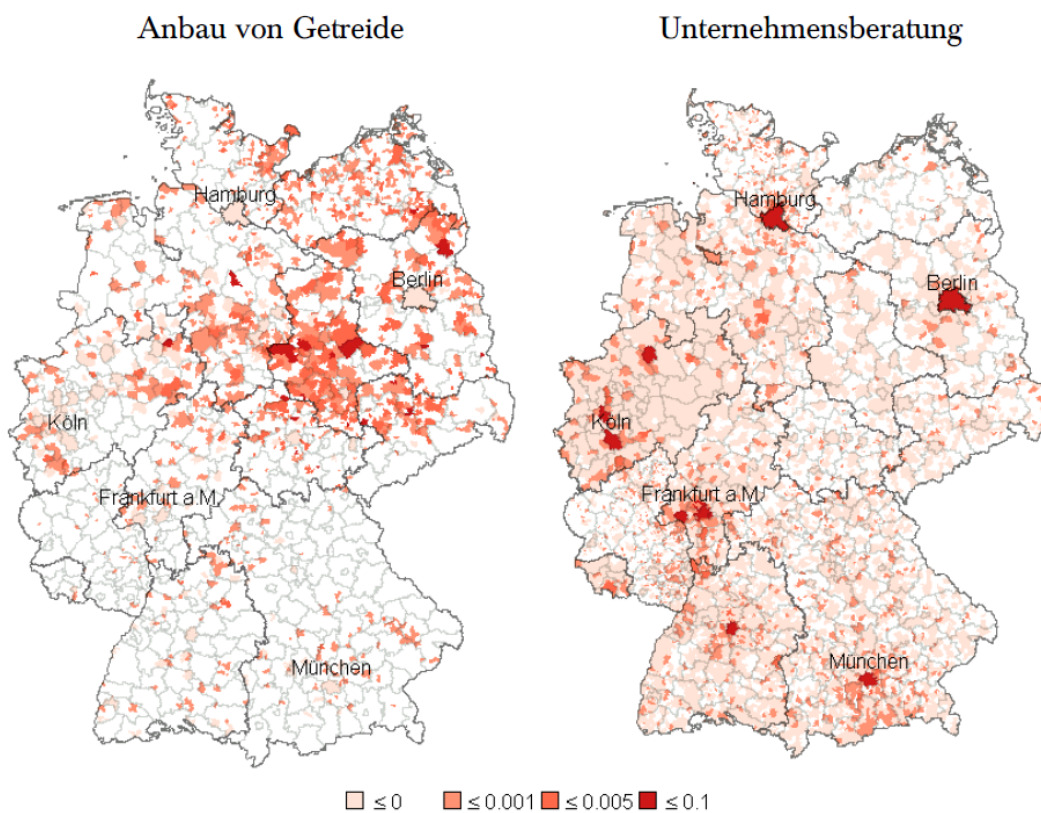


Abbildung 3.8: Lokalisationsdifferenz für die Wirtschaftszweige *Anbau von Getreide* und *Unternehmensberatung*.

Beim Getreideanbau wird der höchste Wert von *LD* in der Gemeinde *Bergen* (Niedersachsen) mit 0,02 und der niedrigste erneut in *Berlin* (-0,04) beobachtet. Bei der Unternehmensberatung unterscheiden sich die Ergebnisse von denen der Lokalisationsquotienten. Die höchste Überrepräsentation wird in *München* mit einem Wert von 0,06 und die niedrigste in *Wuppertal* mit ca. -0,003 gemessen.

Die Lokalisationsdifferenzen wurden zuerst von Walter Isard (1956, 1975) für die Konstruktion seines Index verwendet. Nachfolgend wurden alle Indizes, denen diese mathe-

matische Gestalt zugrunde lag, als Isard-ähnlich bezeichnet. Der Index wurde jedoch erst durch das Buch von Krugman *Geography and Trade* (1991) populär und ist seither unter der Bezeichnung Krugman-Index bekannt (Combes et al., 2008, S. 262 f). Der Krugman-Index hat eine absolute und relative Variante. Der absolute Krugman-Index findet kaum Anwendung. Er unterscheidet sich vom relativen, indem die Regionen gleichgewichtet erachtet werden (d.h. $S_r = 1/R$). Der normierte relative Krugman-Index ergibt sich aus der betragsmäßigen Summierung aller Lokalisationsdifferenzen und wird folgendermaßen formuliert (Combes et al. 2008, S. 263 sowie Bickenbach und Bode, 2008, S. 367):

$$\begin{aligned} K_i^{rel} &= \frac{1}{2} \sum_{r=1}^R |s_r - S_r| \\ &= \frac{1}{2} \sum_{r=1}^R |LD_r| \end{aligned} \quad (3.7)$$

Der mögliche Wertebereich von K_i^{rel} liegt zwischen 0 (Dispersion) und 1 (höchste Konzentration), wobei der Wert 1 nur näherungsweise erreicht werden kann. Hierin ist es möglich, anstelle des Gesamtbeschäftigungsanteils der Region r (S_r) in der Gleichung 3.7 als Referenz auch den Beschäftigungsanteil der Region r hinsichtlich einer einzelnen Vergleichsindustrie ($s_r^{(j)}$, $r = 1, \dots, R$ und $j = A, B, \dots$) oder den Beschäftigungsanteil der Region r hinsichtlich der Gesamtheit aller Industrien ohne Industrie i (S_r^{-i} , $r = 1, \dots, R$) zu verwenden. Um die Funktionsweise des Krugman-Index genauer zu beobachten, werden zwei Szenarien dargestellt, die unten detaillierter besprochen werden.

Beispiel 3.3:

Es sei angenommen, dass ein Land aus zwei Regionen ($r = 1, 2$) und zwei Industrien ($i = A, B$) besteht. Im ersten Szenario wird unterstellt, dass eine Industrie vollständig in Region 1 und die andere vollständig in Region 2 konzentriert ist. Zusätzlich wird festgelegt, dass die beiden Industrien gleich groß sind.

Trotz vollständiger Konzentration ergäbe sich für die beiden Industrien ein Wert von lediglich

$$K_i^{rel} = \frac{1}{2} (|1 - 0,5| + |0 - 0,5|) = 0,5 \text{ für } i = A, B.$$

Eine kleine aber keinesfalls ausreichende Verbesserung wird erzielt, indem bei der Berechnung die bereinigten S_r^{-i} -Werte verwendet werden. Dadurch erhöht sich der relative Krugman-Index um 0,25 auf 0,75.

Aus dem zweiten Szenario wird deutlich, dass erst wenn die Beschäftigung in Region 1 relativ zu der in Region 2 deutlich kleiner ausfällt, der relative Krugman-Index den Fall

der vollständigen Konzentration abbilden wird (Combes und Overman, 2003, S. 17):

$$K^{rel} = \frac{1}{2}(|1 - 0,001| + |0 - 0,999|) \approx 1.$$

Hieraus kann man schlussfolgern, dass trotz einer vollständigen Konzentration der Industrie in einer einzigen Region der relative Krugman-Index die Industrie nur mittelstark konzentriert einstuft. Der Grund hierfür ist die Relation mit verschiedenen Kombinationen der S_r -Werte. Diese paradoxe Eigenschaft des relativen Index sollte stets im Bewusstsein sein. Darüber hinaus ist der Krugman-Index nicht in der Lage zwischen den fundamentalen geographischen Grundmustern Konzentration, Dispersion und Zufallsverteilung zu unterscheiden. Er gibt nur Auskunft darüber, wie stark die Industrie im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung (oder zu einer anderen Referenz) ungleich verteilt ist und unterscheidet sich im Grunde nicht wesentlich vom LQ -basierten Herfindahl-Index.

Anhand des Beispiels 3.2 für das Saarland wird unten der Krugman-Index berechnet und im Anschluss mit den Ergebnissen des Herfindahl-Index verglichen. Die Berechnung des Krugman-Index für Industrie A erfolgt gemäß der Information aus Tabelle 3.1 folgendermaßen:

$$\begin{aligned} K_A^{abs} &= \frac{1}{2} \sum_{r=1}^R |s_r^{(A)} - \frac{1}{R}| \\ &= |0,63 - 1/6| + \dots + |0,01 - 1/6| \approx 0,54 \\ K_A^{rel} &= \frac{1}{2} \sum_{r=1}^R |s_r^{(A)} - S_r| \\ &= |0,63 - 0,39| + \dots + |0,01 - 0,07| \approx 0,27. \end{aligned}$$

Analog lässt sich die gleiche Berechnung für Industrie B durchführen ($K_B^{abs} \approx 0,20$ und $K_B^{rel} \approx 0,46$).

Tabelle 3.4 fasst die Ergebnisse der Konzentrationsmaße zusammen. Letztere, wenn überhaupt, sind nur innerhalb einer bestimmten Index-Gruppe vergleichbar.

Tabelle 3.4: Vergleich zwischen den absoluten und relativen Indizes von Herfindahl und Krugman.

	Absolut		Relativ	
	H	K	H	K
Industrie A	0,46	0,54	0,22	0,27
Industrie B	0,21	0,20	0,39	0,46

Es lässt sich festhalten, dass der wesentliche Unterschied zwischen Herfindahl- und Krugman-Index in ihren jeweiligen Bausteinen liegt. Herfindahl beruht auf dem Lokalisationsquotienten, während Krugman die Lokalisationsdifferenzen verwendet. Die Werte von LQ reagieren überzogen, wenn in ländlichen Regionen mit niedriger Gesamtbedeu-

tung (kleiner S_r -Wert) eine Industrie konzentriert ist, während die LD -Werte nur die absoluten Abweichungen zwischen Industrie und Referenz erfassen.

Je nachdem welchen Index man benutzt (absolut oder relativ), werden unterschiedliche Rückschlüsse gezogen. Da aber der relative Herfindahl-Index keine feste Obergrenze hat, ist hier nur sehr schwer auszumachen, inwiefern die Industrien A und B konzentriert sind. Beschränkt man sich auf einen ordinalen Vergleich, so kommt man bei beiden Indizes zu dem gleichen Schluss: Industrie A ist *absolut* konzentrierter als Industrie B und letztere ist *relativ* konzentrierter als A.

3.2.2 Empirische Anwendung

Nachfolgend wird der Krugman-Index für die Bewertung der räumlichen Konzentration der Wirtschaftszweige auf der Klassenebene in Deutschland eingesetzt. Als Raumeinheiten werden dabei die Gemeinden verwendet ($R = 11401$). Der Index wird auch hier in seiner relativen Form berechnet und absteigend sortiert. Die zehn am höchsten und am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige sind in den Tabellen 3.5 und 3.6 zusammengefasst. Da der Krugman-Index die räumliche Ungleichverteilung misst, fallen die Wirtschaftszweige mit geringer räumlicher Präsenz (kleiner $R^{(i)}$) stärker konzentriert aus. Der wesentliche Vorteil des Krugman-Index ist hierbei die Existenz einer festen Unter- und Obergrenze. Der Index ist in seinen beiden Varianten im Intervall $[0,1)$ definiert.

Aus der Tabelle 3.5 geht hervor, dass die höchstkonzentrierten Wirtschaftszweige einen relativen Indexwert von nahezu 1 aufweisen und sich voneinander erst auf der 5. bzw. 6. Dezimalstelle unterscheiden.

Tabelle 3.5: Wirtschaftsklassen mit der *höchsten* Konzentration nach dem relativen Krugman-Index (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	K^{rel}	$R^{(i)}$	$S_i(\%)$
0144	Haltung von Kamelen	0,999977	-	0,000
0116	Anbau von Faserpflanzen	0,999973	-	0,001
0114	Anbau von Zuckerrohr	0,999948	-	0,000
5122	Raumtransport	0,999915	-	0,000
0126	Anbau von ölhaltigen Früchten	0,999500	7	0,001
0127	Anbau von Pflanzen zur Herst. von Getränken	0,998955	9	0,004
0115	Anbau von Tabak	0,998866	9	0,001
2343	Herst. von keramischen Isolatoren	0,997845	9	0,029
0122	Anbau von sub- und tropischen Früchten	0,997755	-	0,000
0710	Eisenerzbergbau	0,997732	5	0,003

Anm.: Zellen mit zu niedrigen Fallzahlen (≤ 3) wurden mit (-) anonymisiert.

Die höchste relative Konzentration wird dabei dem Wirtschaftszweig (WZ0144) *Hal-*

zung von Kamelen zugewiesen. An dieser Stelle ist es zu bemerken, dass die Wirtschaftszweige *Raumtransport* und *Haltung von Kamelen* in weniger als drei Regionen angesiedelt sind. Trotz der gleichen absoluten Konzentration weisen sie unterschiedliche relative Konzentrationswerte auf. Der Grund hierfür liegt an den unterschiedlichen Referenzen (Gesamtbeschäftigung) in den betroffenen Regionen. Der Tabelle 3.5 ist zu entnehmen, dass innerhalb der zehn am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweigen sieben mit der Landwirtschaft direkt verbunden sind. Keiner von diesen Wirtschaftszweigen weist einen beträchtlichen Gesamtbeschäftigungsanteil auf.

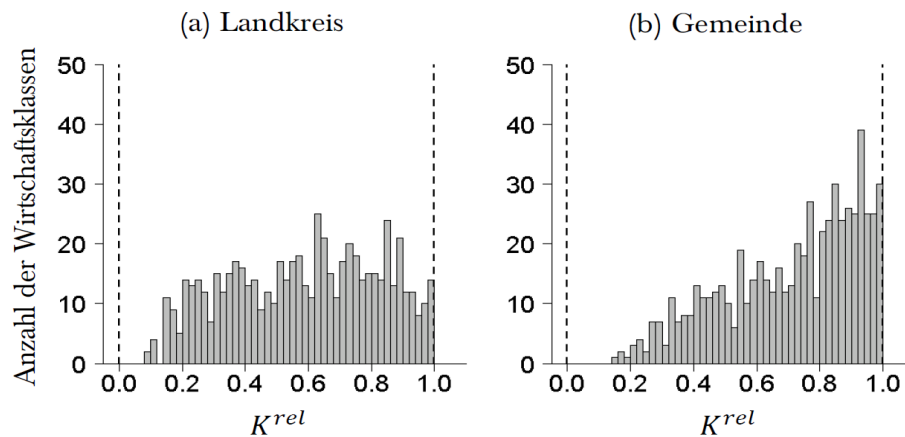
Die niedrigste relative Konzentration besteht auch hier in den Wirtschaftszweigen (WZ8623) *Zahnarztpraxen* (ca. 0,15), (WZ4773) *Apotheken* (ca. 0,17) sowie in (WZ5610) *Restaurants u. Ä.* (ca. 0,17). Letztere weisen kleine Indexwerte auf, weil sie einerseits in vielen Regionen vertreten sind und andererseits sich ihre Ansiedlung an der Gesamtbeschäftigung orientiert. Demnach gilt für diese Wirtschaftszweige der folgende Ausdruck $s_r \approx S_r$. Dieselben Wirtschaftszweige in Tabelle 3.6 sind auch beim Herfindahl-Index als am niedrigsten konzentriert, allerdings mit leicht voneinander abweichenden Reihenfolgen.

Tabelle 3.6: Wirtschaftsklassen mit der *niedrigsten* Konzentration nach dem relativen Krugman-Index (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	K^{rel}	$R^{(i)}$	$S_i(\%)$
8411	Allgemeine öffentliche Verwaltung	0,228561	9910	32,042
9700	Private Haushalte mit Hauspersonal	0,227742	9461	5,046
4711	Einzelhandel mit Nahrungs- und Genussmittel	0,221585	6087	17,238
6920	Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung	0,214258	4797	9,046
8622	Facharztpraxen	0,209073	3319	9,151
4775	Einzelh. mit kosmetischen Erzeugnissen u. Ä.	0,208787	4446	2,862
9602	Frisör- und Kosmetiksalons	0,182373	6457	5,441
5610	Restaurants, Gaststätten, Cafés u. Ä.	0,177583	8148	20,296
4773	Apotheken	0,173168	4723	5,188
8623	Zahnarztpraxen	0,154557	5609	7,104

Einen vollständigen Überblick über die Verteilung der relativen Konzentrationswerte der Wirtschaftszweige ist der Abbildung 3.9 zu entnehmen. Letztere stellt die Berechnungen der 613 Wirtschaftszweigen auf zwei unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen dar. Im Gegensatz zu der ähnlichen Darstellung für den Herfindahl-Index entsteht beim Krugman-Index nun ein gänzlich anderes Bild (vgl. Abbildung 3.6). Während die Verteilung der Ergebnisse des relativen Krugman-Index auf der Gemeindeebene eine starke Linksschiefe aufweist, sehen dieselben Ergebnisse auf der Landkreisebene eher gleichverteilt aus. Hieraus lässt sich folgern, dass je nachdem welche regionale Aggregationsebene ausgewählt wird, starke Abweichungen in der Konzentrationsstärke zu beobachten sind.

Abbildung 3.9: Histogramme des relativen Krugman-Index für 613 Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).



Dabei führt eine höhere Aggregationsebene zu nachlassenden Konzentrationswerten. Dennoch ergeben sich kaum Unterschiede bei ordinaler Betrachtung der Ergebnisse (siehe Abschnitt 3.5).

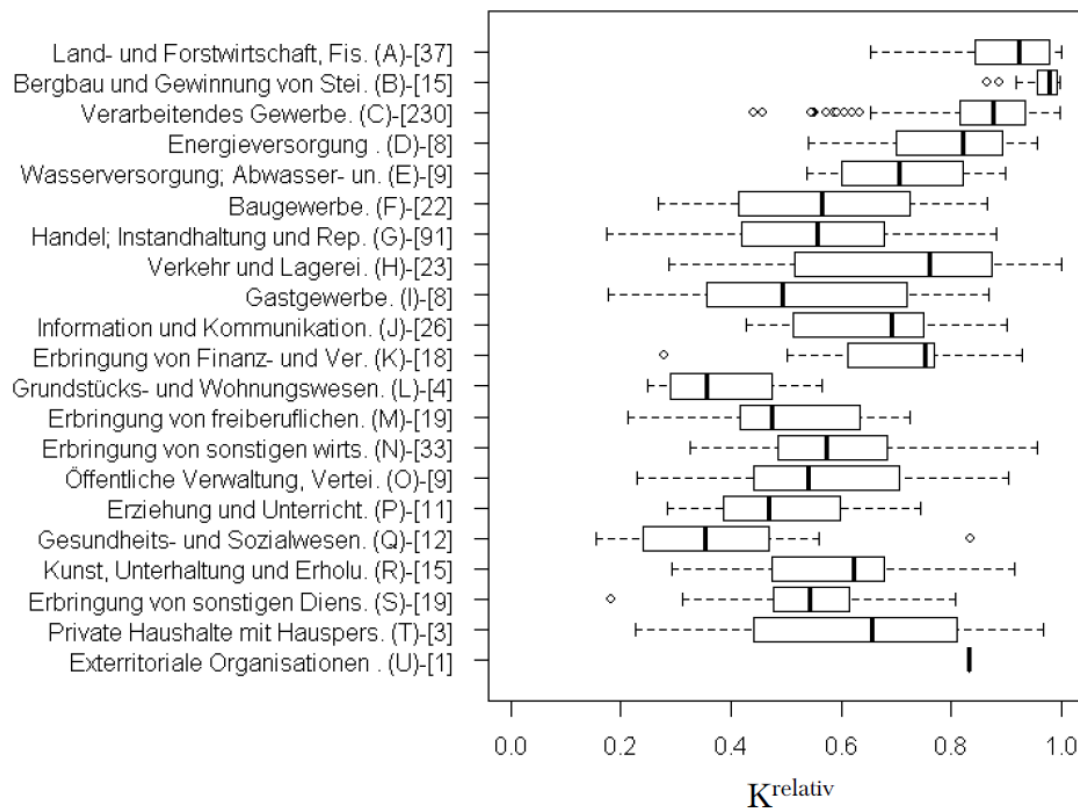
Darüber hinaus geht aus dem Histogramm (b) der Abbildung 3.9 hervor, dass für die Mehrheit der Wirtschaftszweige die relativen Krugman-Werte nahe bei 1 ausfallen. Laut Definition in (3.7) deutet dies auf eine hohe relative Konzentration hin. Gleichzeitig sind aber keine Wirtschaftszweige mit einem Indexwert dicht bei 0 zu finden.⁵

Zusätzlich zu der Histogramm-Darstellung veranschaulicht die Abbildung 3.10 mithilfe der Boxplot-Diagramme die Verteilung der relativen Indexwerte (K^{rel}) aller 613 Wirtschaftsklassen innerhalb der 21 Wirtschaftsabschnitte. Die Berechnungen der K^{rel} -Werte beruhen auf der kleinstufigsten regionalen Aggregationsebene der Gemeinden.

Dieser Abbildung ist zu entnehmen, aus wie vielen Wirtschaftszweigen der jeweilige Wirtschaftsabschnitt besteht und wie stark die Konzentration innerhalb der einzelnen Wirtschaftsabschnitte variiert. Die höchste relative Konzentration zeigt sich in den Wirtschaftsabschnitten (B) *Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden* und (A) *Land- und Forstwirtschaft, Fischerei* auf. Hierbei waren die landwirtschaftlichen Wirtschaftszweige wie (WZ0146) Haltung von Schweinen, (WZ0142) Haltung von anderen Rinden sowie (WZ0322) Süßwasseraquakultur mit einem Indexwert von ca. 0,92 besonders stark relativ konzentriert. Die Wirtschaftszweige dieser Abschnitte sind nur in wenigen Standorten angesiedelt und ihre Ansiedlung richtet sich meistens nach natürlichen Standortgegebenheiten aus, z.B. (WZ0893) Gewinnung von Salz, (WZ0710) Eisenerzbergbau, (WZ0510 und WZ0520) Stein- und Braunkohlenbergbau oder (WZ0220) Holzeinschlag, (WZ0321) Meeresaquakultur.

⁵Dies ist wegen der hohen Zahl unbelegter Regionen fast ausgeschlossen.

Abbildung 3.10: Die Verteilung der relativen Konzentration von Wirtschaftsklassen (613) innerhalb der Wirtschaftsabschnitte (21) gemessen nach K^{rel} .



Ebenfalls stark konzentriert fallen die Abschnitte (C) *Verarbeitendes Gewerbe*, (D) *Energieversorgung* sowie (E) *Wasserversorgung u. Ä.* aus. An dieser Stelle ist zu bemerken, dass dem produzierenden Gewerbe mit 230 Wirtschaftsklassen ein durchschnittlicher Konzentrationswert von 0,85 zukommt. Diesem Wirtschaftsabschnitt wird die mit Abstand höchste Aufmerksamkeit in der Literatur der Konzentrationsmessung zuteil (vgl. Ellison und Glaser, 1997, Maurel und Sédillot, 1999, Bertinelli und Decrop, 2005, Duranton und Overman, 2005, Hyun-Ju und Riedel, 2014, Behrens und Bougna, 2015 und viele andere). Dahingegen beschränkt sich die vorliegende Arbeit nicht auf einen bestimmten Abschnitt und führt die Konzentrationsanalyse uneingeschränkt für alle Wirtschaftsabschnitte durch.

Vergleichsweise weniger relativ konzentrierte Wirtschaftsabschnitte sind (Q) *Gesundheits- und Sozialwesen* sowie (L) *Grundstücks- und Wohnungswesen*. Insbesondere weisen die Wirtschaftszweige aus dem gesundheitlichen Sektor eine relativ schwache Konzentration auf, wie beispielsweise (WZ8622) Facharztpraxen, (WZ8621) Arztpraxen für Allgemeinmedizin sowie (WZ8730 und WZ8710) Alten- und Pflegeheime. Der Wirtschaftszweig (WZ9602) Frisör- und Kosmetiksalons ist als Ausreißer innerhalb des Abschnittes

(S) *Erbringung von sonstigen Dienstleistungen* mit einem niedrigen relativen Indexwert von 0,18 zu bezeichnen. Innerhalb des Wirtschaftsabschnittes (K) *Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen* werden zwei städtisch konzentrierte Wirtschaftszweige (WZ6622) Versicherungsmakler und (WZ6419) Kreditinstitute mit einem K_i^{rel} -Wert von 0,27 als leicht konzentriert erkannt. In den anderen Abschnitten sind generell sehr heterogene Konzentrationswerte zu beobachten.

Beachtenswert ist dennoch, dass auch der Krugman-Index zwischen städtischer und ländlicher Konzentration zu unterscheiden unfähig ist und lediglich die Stärke der räumlichen Ungleichverteilung misst.

3.3 Gini-Koeffizient

3.3.1 Definition der Maßzahl

Der italienische Wissenschaftler Corrado Gini hat in seiner Arbeit *Variabilität und Mutabilität* (1912) ein Vorgehen zur Messung der Ungleichverteilung entwickelt. Letzteres wurde später unter dem Namen Gini-Koeffizient weltbekannt und fand seine vordergründige Anwendung in der Messung der Ungleichverteilung des gesellschaftlichen Einkommens bzw. Vermögens (Dalton, 1920 und Gini, 1921). Die Idee von Gini lässt sich auf die Messung der räumlichen Konzentration übertragen. Der Koeffizient findet sowohl in *absoluter* als auch *relativer* Form Verwendung. Die beiden Varianten werden mithilfe der *Lorenzkurve* konstruiert. Während Gini ein skalares Konzentrationsmaß darstellt, kann die Lorenzkurve den eindimensionalen Konzentrationsmaßen zugeordnet werden. Für die Konstruktion der Lorenzkurve wird auf die Lokalisationsquotienten als Bausteine zurückgegriffen (siehe Abschnitt 3.1).

Der Berechnungsprozess des Gini-Koeffizienten beginnt mit der Ermittlung einzelner Lokalisationsquotienten. Darauffolgend werden die Regionen gemäß ihrer Lokalisationsquotienten aufsteigend geordnet und (neu) nummeriert. Nach der erfolgten Umordnung werden die kumulierten S_r -Werte auf der horizontalen Achse und die kumulierten s_r -Werte auf der vertikalen Achse abgetragen. Das Verbinden der kumulierten s_r - S_r -Wertepaare ergibt die Lorenzkurve. Die Tabelle 3.7 stellt das Sortierungs- bzw. Umordnungsverfahren anhand des Saarland-Beispiels für Industrie B dar.

Die Lorenzkurve besagt, dass in der neuen Region 1 (Saarlouis) 21% der Gesamtbeschäftigten, aber nur 5% der Beschäftigten von Industrie B tätig ist. In den neuen Regionen 1 und 2 sind zusammen 60% aller Beschäftigten und 17% der Beschäftigten der Industrie B ansässig. Bei Gleichverteilung stimmt die Lorenzkurve mit der Winkelhalbierenden

Tabelle 3.7: Umsortierung der Werte nach Lokalisationsquotienten für Industrie B aus dem Saarland-Beispiel.

Nr.	Landkreise	unsortiert			Landkreise	sortiert		
		S_r	$s_r^{(B)}$	LQ_B		S_r	$s_r^{(B)}$	LQ_B
1	Saarbrücken	0,39	0,12	0,31	Saarlouis	0,21	0,05	0,24
2	Merzig-Wadern	0,08	0,31	3,88	Saarbrücken	0,39	0,12	0,31
3	Neunkirchen	0,09	0,19	2,11	Saarpfalz-Kreis	0,16	0,13	0,81
4	Saarlouis	0,21	0,05	0,24	Neunkirchen	0,09	0,19	2,11
5	Saarpfalz-Kreis	0,16	0,13	0,81	St. Wendel	0,07	0,20	2,86
6	St. Wendel	0,07	0,20	2,86	Merzig-Wadern	0,08	0,31	3,88

überein. Aus diesem Grund wird die Winkelhalbierende auch als *Gleichverteilungskurve* bezeichnet.

Nachdem die Lorenzkurve erzeugt ist, erhalten zwei Komponenten für die Berechnung des Gini-Koeffizienten eine besondere Rolle. Die erste ist die Fläche zwischen der Winkelhalbierenden und der Lorenzkurve (Γ), die zweite die Fläche unterhalb der Lorenzkurve (Ψ). Es ist leicht zu erkennen, dass sich die beiden Flächen zu einem rechtwinkligen Dreieck aufaddieren und dementsprechend gilt: $\Gamma + \Psi = 1/2$. Der Gini-Koeffizient lässt sich folgendermaßen formulieren:

$$G = \frac{\Gamma}{\Gamma + \Psi} = \frac{\Gamma + \Psi - \Psi}{\Gamma + \Psi} = 1 - \frac{\Psi}{\Gamma + \Psi} = 1 - \frac{\Psi}{1/2} = 1 - 2\Psi \quad (3.8)$$

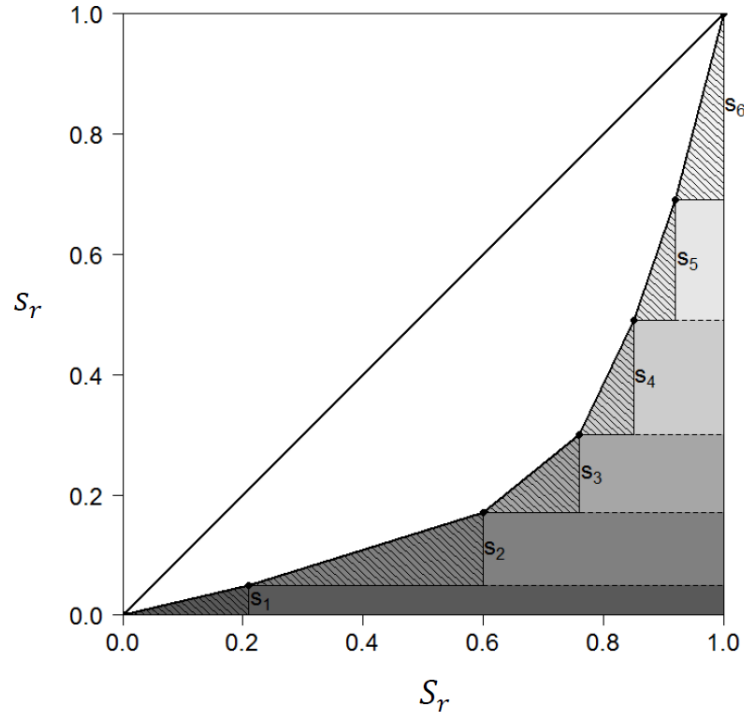
oder im Hinblick auf Γ :

$$G = 1 - 2\Psi = 1 - 2(1/2 - \Gamma) = 2\Gamma. \quad (3.9)$$

Aus den Gleichungen (3.8) und (3.9) geht hervor, dass die Kenntnis von einer der beiden Flächen (Γ oder Ψ) ausreichend ist, um den Gini-Koeffizienten zu berechnen.

Nachfolgend wird die Berechnung der Fläche Ψ , die auf einer schichtweisen Addition der Trapeze basiert, dargestellt. Hierbei stellt die Abbildung 3.11 die Lorenzkurve für Industrie B dar. Die Trapeze sind mit verschiedenen Grautönen markiert und bestehen jeweils aus zwei Teilen: Einem rechtwinkligen Dreieck (schraffiert) und einem Viereck (unschraffiert). Das unterste Trapez (in dunkelstem Grau) besteht aus dem Dreieck am Ursprung der Koordinaten mit der Fläche $0,5S_1s_1$ und dem rechts daneben liegenden Rechteck mit $s_1(1 - S_1)$. Demnach erfolgt eine schichtweise Addition. Jede Schicht mit Ausnahme der letzten bildet ein rechtwinkliges Trapez. Die oberste Schicht besteht nur aus einem Dreieck mit der Fläche $0,5S_Rs_R$.

Abbildung 3.11: Schichtweise Berechnung der Fläche unterhalb der Lorenzkurve (Ψ) für Industrie B.



Die Fläche unter der Lorenzkurve Ψ kann demnach folgendermaßen berechnet werden:

$$\begin{aligned}
 \Psi &= 0,5S_1s_1 + s_1(1 - S_1) \\
 &+ 0,5S_2s_2 + s_2(1 - S_1 - S_2) \\
 &+ \dots \\
 &+ 0,5S_Rs_R + s_R(1 - S_1 - S_2 - \dots - S_R).
 \end{aligned} \tag{3.10}$$

Der letzte Klammerausdruck in (3.10) ist immer 0, weil $\sum_r S_r = 1$ gilt. Die Formel (3.10) funktioniert selbst wenn $s_1 = 0$ oder auch wenn mehrere Regionen den Wert $s_r = 0$ besitzen. In kompakter Schreibweise lässt sich der Ausdruck in (3.10) folgendermaßen umschreiben:

$$\Psi = 0,5 \sum_{r=1}^R S_r s_r + \sum_{r=1}^R s_r \left(1 - \sum_{q=1}^r S_q \right). \tag{3.11}$$

Das Einsetzen von Ψ in die Gleichung (3.8) ergibt den relativen Gini-Koeffizienten:

$$\begin{aligned}
 G_i^{rel} &= 1 - 2\Psi \\
 &= 1 - \sum_{r=1}^R S_r s_r - 2 \sum_{r=1}^R s_r \left(1 - \sum_{q=1}^r S_q \right) \\
 &= 1 - \sum_{r=1}^R s_r \left(S_r + 2 - 2 \sum_{q=1}^r S_q \right).
 \end{aligned} \tag{3.12}$$

Der relative Gini-Koeffizient ist im Intervall von $[0, 1)$ definiert, wobei der Minimalwert von 0 die vollständige Gleichverteilung und der Maximalwert 1 die höchste Ungleichverteilung bzw. Konzentration im Vergleich zur vordefinierten Referenz bezeichnen.

Beim absoluten Gini-Koeffizient werden die Regionen gleich gewichtet behandelt. Deshalb werden auf der horizontalen Achse die S_r -Werte durch gleichlange Abstände der Länge $1/R$ ersetzt (vgl. Abbildung 3.12). Die Formel für den absoluten Gini-Koeffizienten stellt folglich einen Sonderfall der relativen Variante in (3.12) dar, in dem $S_r = 1/R$ ist:

$$\begin{aligned} G_i^{abs} &= 1 - \sum_{r=1}^R s_r (1/R + 2 - 2r/R) \\ &= 1 - \sum_{r=1}^R s_r \left(\frac{1+2(R-r)}{R} \right) \end{aligned} \quad (3.13)$$

Der Wertebereich des absoluten Gini-Koeffizienten liegt ebenfalls innerhalb von 0 und 1, da dieselbe Relation der Gleichung (3.8) zugrunde liegt.

Im Folgenden wird der absolute und relative Gini-Koeffizient für das Saarland-Beispiel berechnet. Der ausführliche Rechenvorgang für Industrie B ist unten dargestellt:

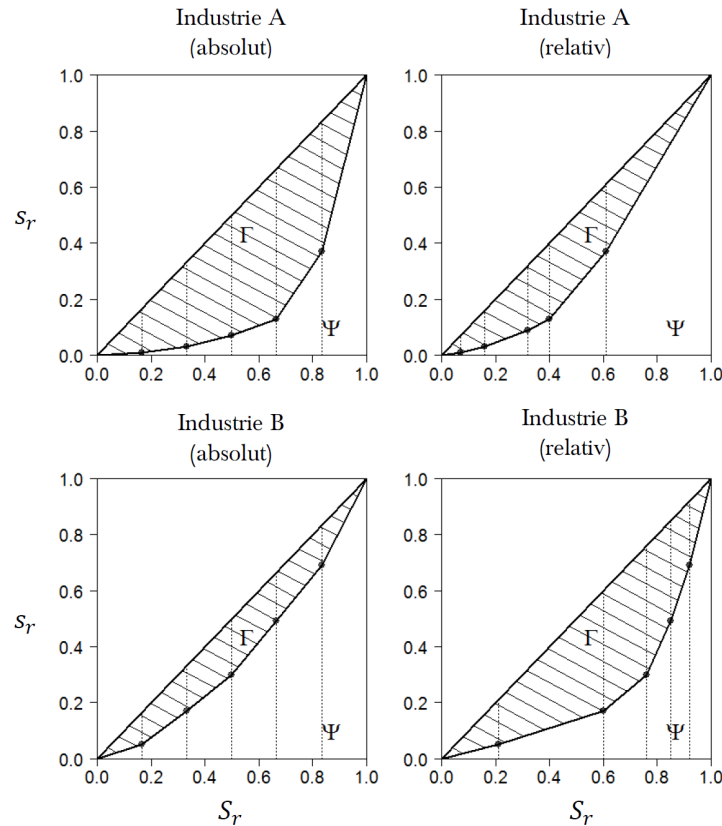
$$\begin{aligned} G_B^{abs} &= 1 - \sum_{r=1}^R s_r^{(B)} \left(\frac{1+2(R-r)}{R} \right) \\ &= 1 - 0,05 \left(\frac{1+2(6-1)}{6} \right) - \\ &\quad 0,12 \left(\frac{1+2(6-2)}{6} \right) - \\ &\quad \dots - 0,31 \left(\frac{1+2(6-6)}{6} \right) \\ &\approx 0,27 \end{aligned} \quad \begin{aligned} G_B^{rel} &= 1 - \sum_{r=1}^R s_r^{(B)} \left(S_r + 2 - 2 \sum_{q=1}^r S_q \right) \\ &= 1 - 0,05(0,21 + 2 - 2 \cdot 0,21) - \\ &\quad 0,12(0,39 + 2 - 2 \cdot (0,21 + 0,39)) - \\ &\quad \dots - 0,31(0,08 + 2 - 2 \cdot 1) \\ &\approx 0,54 \end{aligned}$$

Neben dem Krugman- und Herfindahl-Index liefert der Gini-Koeffizient dieselben Schlussfolgerungen bezüglich der absoluten und relativen Konzentration. Industrie A ($G_A^{abs} \approx 0,62$) fällt im absoluten Sinne deutlich konzentrierter aus als B ($G_B^{abs} \approx 0,27$). Industrie B ist demgegenüber mit $G_B^{rel} \approx 0,54$ relativ konzentrierter als A ($G_A^{rel} \approx 0,32$). Die Abbildung 3.12 veranschaulicht die Lorenzkurven der beiden Industrien beim absoluten und relativen Fall und die für die Berechnung der Gini-Koeffizienten obligatorischen Bestandteile (Γ und Ψ).

Die Stärke der Konzentration steht im direkten Zusammenhang mit Γ (siehe Gleichung 3.9). Je größer die Fläche von Γ , desto stärker ist die Industrie räumlich ungleich verteilt. Dies ist auch der Abbildung 3.12 zu entnehmen.

An dieser Stelle ist zu unterstreichen, dass der Gini-Koeffizient genau wie die vorher dargestellten Indizes die räumliche Anordnung der Regionen nicht kennt. Daher ist die räumliche Ungleichverteilung nicht immer gleichbedeutend mit einer räumlichen Ballung. Darüber hinaus sind verschiedene Kombinationen von S_r und s_r möglich, die zu

Abbildung 3.12: Absolute und relative Lorenzkurve für Industrie A und B.



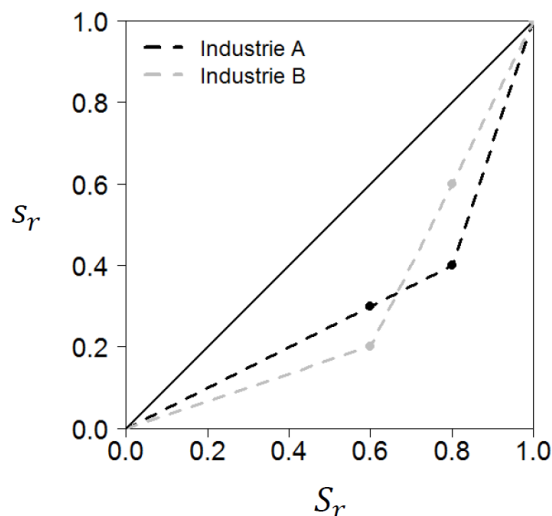
einer gleichgroßen Fläche Γ und entsprechend zu dem gleichen Gini-Koeffizienten führen. Aus diesem Grund ist es wichtig, den Gini-Koeffizienten immer in Verbindung mit der Lorenzkurve zu betrachten. Es wird anhand eines einfachen Beispiels dargestellt, dass sich bei zwei unterschiedlichen Verteilungsmustern derselbe Gini-Wert ergeben kann (vgl. Karlsson et al., 2015, S. 137).

Beispiel 3.4:

Es sei angenommen, dass in einem Land, das aus drei Regionen besteht, zwei Industrien A und B agieren. Die Anteile an der Gesamtbeschäftigung der Regionen beträgt $S_1 = 0,6$, $S_2 = 0,2$ und $S_3 = 0,2$. Industrie A ist über die drei Regionen mit folgenden Anteilen $s_1^A = 0,3$, $s_2^A = 0,1$ und $s_3^A = 0,6$ verteilt. Industrie B hingegen folgt einer anderen räumlichen Verteilung: $s_1^B = 0,2$, $s_2^B = 0,4$ und $s_3^B = 0,4$. Die Lorenzkurven der beiden Industrien sind in der Abbildung 3.13 dargestellt. Sie bilden dieselbe Fläche Γ .

Die schwarz gestrichelte Lorenzkurve bezeichnet Industrie A. Die graue Lorenzkurve ist ihr spiegelbildlicher Gegenpart (Industrie B). In beiden Fällen wird der Gini-Koeffizient gleich hoch ausfallen, dennoch variiert die zugrunde liegende Verteilung der Wirtschaftsaktivität. Folglich haben diese Industrien trotz gleichen Gini-Koeffizienten verschiedene geographische Grundmuster. Demnach muss schlussgefolgert werden, dass die Informatio-

Abbildung 3.13: Zwei verschiedene Verteilungen, die mit den Gini-Koeffizienten nicht unterschieden werden können.



nen bezüglich der räumlichen Verteilung der Beschäftigung vom Gini-Koeffizienten nicht berücksichtigt werden. Der Index misst nur die Stärke der räumlichen Ungleichverteilung der Beschäftigten einer Industrie im Vergleich zu der Gesamtbeschäftigung aller Industrien.

3.3.2 Empirische Anwendung

Im Folgenden wird der relative Gini-Koeffizient für die 613 Wirtschaftsklassen auf der Gemeindeebene berechnet. Analog zu den vorherigen Abschnitten werden hier ebenfalls die zehn am höchsten und am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige berechnet und in den Tabellen 3.8 und 3.9 zusammengefasst. Ein Blick über die beiden Tabellen lässt schlussfolgern, dass fast immer die gleichen Wirtschaftszweige (in nur leicht unterschiedlichen Reihenfolgen) an der Spitze und am Ende des Konzentrations-Rankings geführt werden. Folglich würde man bei einem ordinalen Vergleich eine starke Übereinstimmung zwischen den Ergebnisse der bisher dargestellten Indizes erwarten (siehe Abschnitt 3.5).

Aus der Tabelle 3.8 ist abzulesen, dass die Indexwerte des relativen Gini-Koeffizienten für die zehn am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweige näherungsweise 1 sind. Die vorletzte Spalte ($R^{(i)}$) der Tabelle besagt, dass acht von zehn Wirtschaftszweigen in weniger als zehn Gemeinden aus insgesamt 11401 angesiedelt sind. Darüber hinaus beträgt der Anteil an der Gesamtbeschäftigung bei den zehn am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweigen unter 0,1%.

Analog zu den Indizes von Herfindahl und Krugman spielt für den Gini-Koeffizienten die räumliche Präsenz eine wichtige Rolle. Der relative Gini-Koeffizient weist hier-

Tabelle 3.8: Wirtschaftsklassen mit der *höchsten* Konzentration nach dem relativen Gini-Koeffizienten (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	G^{rel}	$R^{(i)}$	$S_i(\%)$
0116	Anbau von Faserpflanzen	0,999978	-	0,001
0144	Haltung von Kamelen	0,999977	-	0,000
0114	Anbau von Zuckerrohr	0,999967	-	0,000
5122	Raumtransport	0,999915	-	0,000
0126	Anbau von ölhaltigen Früchten	0,999862	7	0,001
0127	Anbau von Pflanzen zur Herstellung von Getränken	0,999839	9	0,004
0115	Anbau von Tabak	0,999744	9	0,001
0893	Gewinnung von Salz	0,999559	18	0,073
0321	Meeresaquakultur	0,999548	12	0,001
2343	Herst. von keramischen Isolatoren	0,999535	9	0,029

Anm.: Zellen mit zu niedrigen Fallzahlen (≤ 3) wurden mit (-) anonymisiert.

bei die höchste räumliche Konzentration bzw. Ungleichverteilung dem Wirtschaftszweig (WZ0116) *Anbau von Faserpflanzen* zu. Aus der Tabelle 3.8 geht hervor, dass der Wirtschaftszweig in weniger als drei Gemeinden vertreten ist und mit einem vernachlässigbar kleinen Anteil von 0,0001% zu der Gesamtbeschäftigung beiträgt.

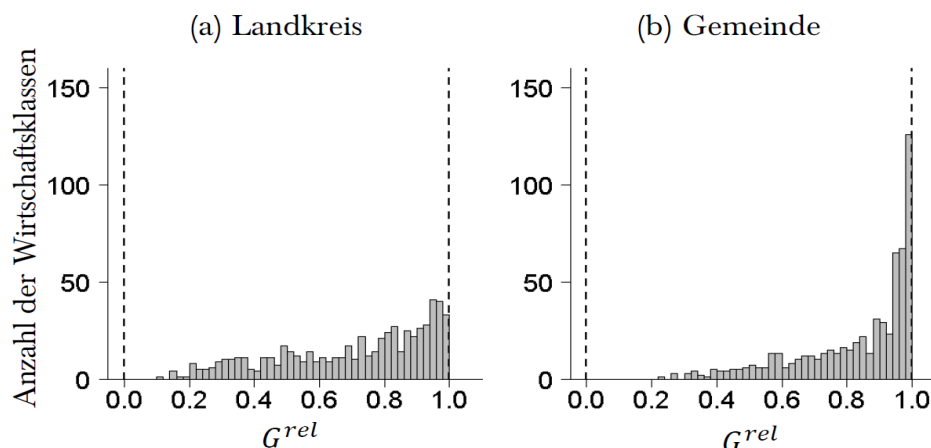
Tabelle 3.9 enthält die zehn am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige. Daraus geht hervor, dass sich die niedrigste relative Konzentration im Wirtschaftszweig (WZ8623) *Zahnarztpraxen* mit einem Indexwert von ca. 0,23 ergibt. Gesundheitssektor beinhaltet auch nach dem Gini-Koeffizienten die am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige.

Tabelle 3.9: Wirtschaftsklassen mit der *niedrigsten* Konzentration nach dem relativen Gini-Koeffizienten (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	G^{abs}	$R^{(i)}$	$S_i(\%)$
9700	Private Haushalte mit Hauspersonal	0,333633	9461	5,046
8411	Allgemeine öffentliche Verwaltung	0,326584	9910	32,042
4711	Einzelhandel mit Nahrungs- und Genussmittel	0,324074	6087	17,238
4775	Einzelhandel mit kosmetischen Erzeugnissen u. Ä.	0,318870	4446	2,862
6920	Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung	0,315777	4797	9,046
8622	Facharztpraxen	0,305888	3319	9,151
5610	Restaurants, Gaststätten, Cafés u. Ä,	0,270657	8148	20,296
9602	Frisör- und Kosmetiksalons	0,268210	6457	5,441
4773	Apotheken	0,261668	4723	5,188
8623	Zahnarztpraxen	0,231994	5609	7,104

Im Gegensatz zu den zehn am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweigen ist die Spanne zwischen den zehn am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige deutlich größer und beträgt ca. 0,1. Somit weist der Wirtschaftszweig (WZ9700) *Private Haushalte mit Hauspersonal* eine moderate räumliche Konzentration von ca. 0,33 auf.

Abbildung 3.14: Histogramme des relativen Gini-Koeffizienten für 613 Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).

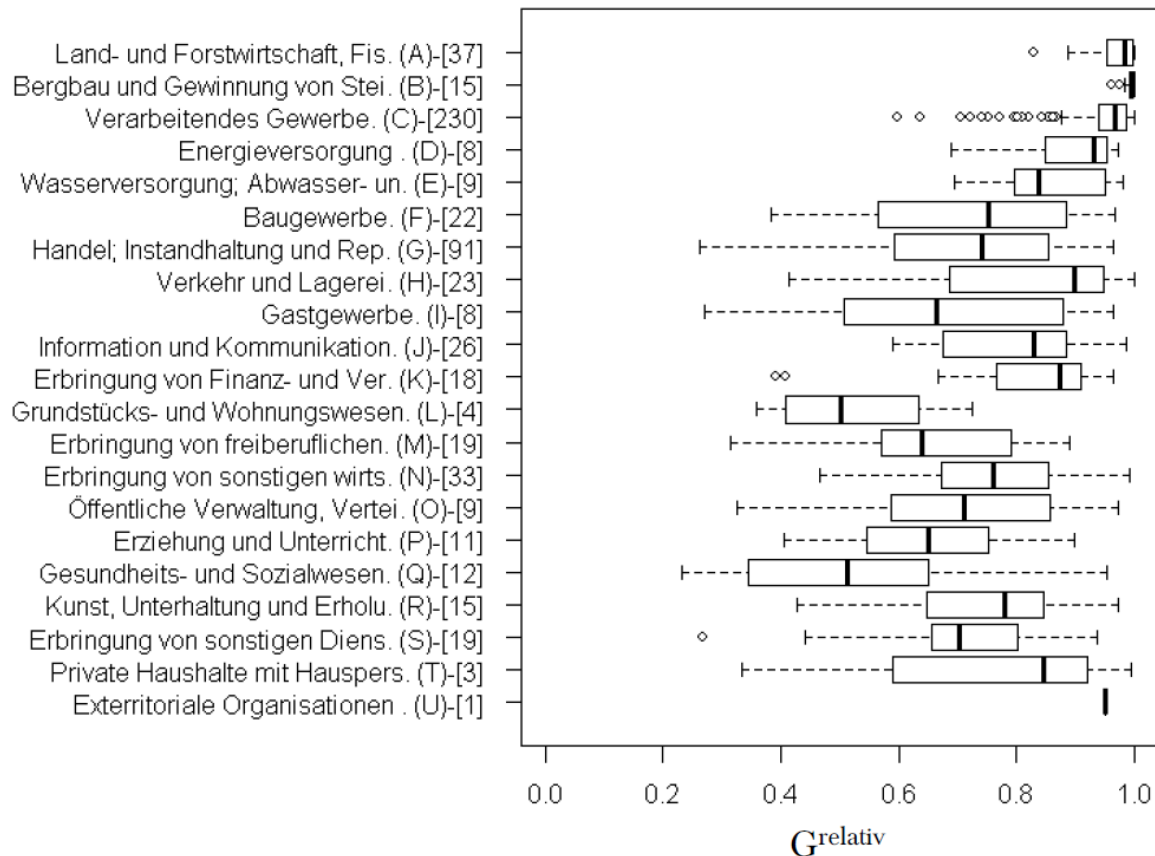


Die durchschnittliche Konzentrationsstärke verringert sich beim Übergang von der Gemeinde- auf die Kreisebene. In der Abbildung 3.14 wird gezeigt, dass auf der Gemeindeebene die G^{rel} -Werte eine starke linksschiefe Verteilung aufweisen und mehrheitlich nahe bei 1 liegen. Dahingegen ist die Zahl der stark konzentrierten Wirtschaftszweige auf der Kreisebene nahezu um zwei Drittel weniger (Vergleiche die letzten Balken der beiden Histogramme). Des Weiteren fallen bei Berechnungen auf der Kreisebene einige Wirtschaftszweige unter den Wert von 0,2.

Ein Vergleich beider Histogramme offenbart, dass mit der steigenden regionalen Aggregationsebene die Stärke bzw. das Ausmaß der räumlichen Konzentration sinkt. Dieser fallende Trend ist ebenfalls den vergleichbaren Darstellungen der Indizes von Krugman und Herfindahl zu entnehmen (vgl. Abbildungen 3.9 und 3.6). Der Rückgang der Indexwerte ist vor allem damit zu begründen, dass die räumliche Präsenz bei einem hohen räumlichen Aggregationsniveau viel höher ausfällt (vgl. Abbildung 2.9).

Eine genauere Untersuchung der Verteilung des relativen Gini-Koeffizienten innerhalb der Wirtschaftsabschnitte ist der Abbildung 3.15 zu entnehmen. Hieraus ergibt sich ein sehr ähnliches Bild wie beim Krugman-Index. Die am höchsten konzentrierten Wirtschaftsklassen sind unter den Wirtschaftsabschnitten (A) *Land- und Forstwirtschaft*, (B) *Bergbau u. Ä.* und (C) *Verarbeitendes Gewerbe* zu finden. Dabei fällt der Wirtschaftsabschnitt (B) *Bergbau u. Ä.* mit seinen Wirtschaftsklassen (WZ0510) Steinkohlebergbau ($G_i^{rel} = 0,996$) und (WZ0610) Gewinnung von Erdöl ($G_i^{rel} = 0,997$) besonders stark konzentriert aus. Die Wirtschaftsklassen der oben genannten drei Abschnitte üben ihre Tätigkeit nur in wenigen Regionen aus. Im Durchschnitt waren die Wirtschaftsklassen innerhalb von Wirtschaftsabschnitt (A) in 7%, von (B) in 1% und von (C) in 4% der Gemeinden vertreten. Hierin liegt die entscheidende Ursache begründet, warum die Ergebnisse der

Abbildung 3.15: Die Verteilung der relativen Konzentration von Wirtschaftsklassen (613) innerhalb der Wirtschaftsabschnitte (21) gemessen nach G^{rel} .



Konzentrationswerte so hoch ausfallen. Die durchschnittliche relative Konzentration aller Wirtschaftszweige auf der Gemeindeebene beläuft sich auf 0,83. Es gibt keinen Wirtschaftsabschnitt bei dem ausschließlich kleine G^{rel} -Werte zu finden sind. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass innerhalb der Wirtschaftsabschnitte die Konzentration nach dem relativen Gini-Koeffizienten tendenziell stark ausfällt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der räumliche Gini-Koeffizient nur die Konzentrationsstärke erfasst und zwischen unterschiedlichen Grundmustern der geographischen Konzentration nicht unterscheiden kann. Die parallele Betrachtung des Gini-Koeffizienten und der Lorenzkurve kann zwar als grobes Indiz für den zugrunde liegenden Typ der Konzentration der Industrie fungieren. Eine genauere und durch statistische Signifikanz fundierte Aussage hierüber ist jedoch nicht möglich.

3.4 Theil-Index

3.4.1 Definition der Maßzahl

Das Maß der Unordnung, das mehrheitlich in den Naturwissenschaften unter dem Namen *Entropie-Maß* Verwendung findet, kann gleichwohl für die Messung der räumlichen Konzentration eingesetzt werden. Der Theil-Index ist ein Spezialfall des allgemeinen Entropie-Maßes und wird mithilfe der Hotelling-Regel hergeleitet (vgl. Combes et al., 2008, S. 263 ff). Analog zu anderen Indizes der ersten Generation, tritt der Theil-Index in absoluter und relativer Form auf. Letztere hängt entsprechend davon ab, ob die Regionen gleich oder ungleich gewichtet betrachtet werden. Bei der Berechnung der räumlichen Konzentration beruht der Index auf regionalisierten Daten und berücksichtigt weder die Distanzen zwischen den einzelnen Regionen noch deren geographische Anordnung.

Ähnlich wie bei den vorherigen Indizes beginnt auch der vorliegende Abschnitt zuerst mit der Erläuterung des relativen Index. Gemäß Combes et al. (2008, S. 264) kann der relative Theil-Index folgendermaßen berechnet werden:

$$\begin{aligned} T_i^{rel} &= \sum_{r=1}^R s_r \ln \left(\frac{s_r}{S_r} \right) \\ &= \sum_{r=1}^R s_r \ln LQ. \end{aligned} \quad (3.14)$$

Der Wertebereich des relativen Theil-Index ist nach oben unbeschränkt. Die Abwesenheit einer Obergrenze erschwert die Einschätzung der relativen Konzentrationsstärke und schwächt folglich die Aussagekraft des relativen Theil-Index (vgl. Herfindahl-Index im Abschnitt 3.1). Das Minimum hingegen tritt bei einer Gleichverteilung der Industrie ein, d.h. wenn $s_r = S_r$ gilt. Setzt man die Gleichverteilungsannahme in die Formel (3.14) ein, ergibt sich $\min(T_i^{rel}) = \sum_r s_r \ln \left(\frac{s_r}{S_r} \right) = \sum_r s_r \ln \left(\frac{S_r}{S_r} \right) = 0$, da $\ln 1 = 0$ ist. Demzufolge hat der relative Theil-Index eine erreichbare Untergrenze von Null. Man beachte, dass der Theil-Index nur für die Regionen mit $s_r > 0$ definiert ist. Folglich werden alle Regionen, in denen die betrachtete Industrie nicht vorhanden ist (d.h. $s_r = 0$), bei der Berechnung vernachlässigt.

Der absolute Theil-Index ergibt sich nach gewohntem Verfahren, indem in Formel (3.14) die S_r -Werte durch $1/R$ ersetzt werden:

$$T_i^{abs} = \sum_{r=1}^R s_r \ln \left(\frac{s_r}{1/R} \right) = \sum_{r=1}^R s_r \ln (s_r R). \quad (3.15)$$

Dieser Ausdruck kann weiter umgeformt werden zu:

$$\begin{aligned}
T_i^{abs} &= \sum_{r=1}^R s_r \ln(s_r R) = \sum_{r=1}^R s_r (\ln s_r + \ln R) \\
&= \sum_{r=1}^R s_r \ln s_r + \ln R \sum_{r=1}^R s_r \\
&= \underbrace{\sum_{r=1}^R s_r \ln s_r}_{\leq 0} + \ln R. \tag{3.16}
\end{aligned}$$

Aus der Gleichung (3.16) ist zu entnehmen, dass der absolute Theil-Index seinen Maximalwert bei $\ln R$ (höchste Konzentration) erreicht, wenn der Ausdruck $\sum_r s_r \ln s_r$ gegen Null tendiert. Der Minimalwert des Index ist 0 (Dispersion) und kommt bei einer vollständigen Gleichverteilung der betrachteten Industrie i über alle R Regionen zustande. Eine Gleichverteilung für den absoluten Theil-Index bedeutet, dass $s_r = S_r = 1/R$ gilt. Das Einsetzen von Letzterem in Gleichung (3.16) liefert $\min(T_i^{abs}) = \sum_r s_r \ln s_r + \ln R = \sum_r 1/R \ln(1/R) + \ln R = \ln(1/R) + \ln R = -\ln R + \ln R = 0$.

Der wesentliche Vorteil des Theil-Index im Vergleich zu anderen Maßzahlen der ersten Generation ist seine Zerlegbarkeit.⁶ Um diese Fähigkeit des Theil-Index nachzuvollziehen, wird angenommen, dass sich die R Regionen (z.B. Gemeinden) zu Z ($\leq R$) übergeordneten Gruppen bzw. Subgruppen (z.B. Kreise) bündeln lassen. Die Subgruppen seien durch den Index z bezeichnet. Hierbei steht x_z^i für die Beschäftigung der Industrie i in einer Subgruppe z . Die Zahl der Regionen, welche einer Subgruppe z zugeordnet sind, beträgt R_z , so dass $\sum_{z=1}^Z R_z = R$ gilt. Folglich kann für das Gesamtgebiet ein Theil-Index berechnet werden, der als Raumeinheiten nicht die Regionen R , sondern die Subgruppen Z verwendet. Dieser Index würde in Bezug auf die Subgruppen die räumliche Konzentration im Gesamtgebiet messen.

Es lässt sich zeigen, dass sich der Theil-Index für das Gesamtgebiet aus dem Theil-Index zwischen Subgruppen ($T_i^{between}$) und dem durchschnittlichen Theil-Index innerhalb der Subgruppen (T_i^{within}) berechnen lässt. Mit anderen Worten gilt der folgende Zusammenhang:

$$T_i = T_i^{within} + T_i^{between}. \tag{3.17}$$

In der Arbeit von Auer (2015) ist eine ausführliche Herleitung von $T_i^{between}$ und T_i^{within} zu finden. Die Berechnungsformel für $T_i^{between}$ ist in den Gleichungen (3.18) und (3.19) für beide Varianten angegeben. Es ist zu beachten, dass sich der relative Theil-Index

⁶Eine intertemporäre Konzentrationsanalyse anhand des Theil-Index mit Verwendung seiner Zerlegbarkeits-Eigenschaft ist der Arbeit von Brühlhart und Traeger (2005) zu entnehmen.

(T_i^{rel}) von dem relativen Theil-Index zwischen Subgruppen ($T_i^{between}$) allein durch andere Raumeinheiten unterscheidet (statt r findet z Verwendung).

$$T_i^{between} \text{ (absolut): } \sum_{z=1}^Z s_z (\ln s_z - \ln R_z) + \ln R \quad (3.18)$$

$$T_i^{between} \text{ (relativ): } \sum_{z=1}^Z s_z \ln \left(\frac{s_z}{S_z} \right) \quad (3.19)$$

Falls jede Subgruppe nur aus einer Region besteht ($R_z = 1$ und $R = Z$ bzw. $r = z$), ergeben sich die gewohnten Indizes in (3.14) und (3.15). Dabei steht s_z für den Anteil der Subgruppe z an der Gesamtbeschäftigung ($s_z = x_z/x$). Gleichwohl wird der Theil-Index innerhalb einer Subgruppe z berechnet:

$$T_i^z \text{ (absolut): } \sum_{r \in z} s_r^z \ln s_r^z + \ln R_z \quad (3.20)$$

$$T_i^z \text{ (relativ): } \sum_{r \in z} s_r^z \ln \left(\frac{s_r^z}{S_r^z} \right) \quad (3.21)$$

mit $s_r^z = x_r^i/x_z^i$ und $S_r^z = x_r^z/x_z$ für $r \in z$. Dabei bezeichnet x_r^z die Beschäftigung der in der Subgruppe z liegenden Region r . Die mit s_z gewichtete Summe der T_i^z -Werte über alle Z Subgruppen ergibt den durchschnittlichen Theil-Index innerhalb der Subgruppen:

$$T_i^{within} = \sum_{z=1}^Z s_z T_i^z. \quad (3.22)$$

Mithilfe dieser Zerlegung lässt sich feststellen, welchen Beitrag inter- und intraregionale Konzentration zur allgemeinen Konzentration der jeweiligen Industrie leisten.

Im Anschluss wird der Theil-Index anhand des Saarland-Beispiels berechnet. In der Tabelle 3.1 sind alle Informationen für die Berechnung des Theil-Index vorhanden. Das Einsetzen der entsprechenden Werte in die Formeln (3.14) und (3.15) liefert:

$$\begin{aligned} T_A^{abs} &= \sum_{r=1}^R s_r^{(A)} \ln \left(s_r^{(A)} R \right) = & T_A^{rel} &= \sum_{r=1}^R s_r^{(A)} \ln \left(\frac{s_r^{(A)}}{S_r} \right) = \\ &= 0,63 \ln(0,63 \cdot 6) + 0,04 \ln(0,04 \cdot 6) + & &= 0,63 \ln \left(\frac{0,63}{0,39} \right) + 0,04 \ln \left(\frac{0,04}{0,08} \right) + \\ &\quad \dots + 0,01 \ln(0,01 \cdot 6) & &\quad \dots + 0,01 \ln \left(\frac{0,01}{0,07} \right) \\ &\approx 0,74 & &\approx 0,20 \end{aligned}$$

Die gleiche Berechnung lässt sich auch für Industrie B vollziehen ($T_B^{abs} \approx 0,12$ und $T_B^{rel} \approx 0,53$). Es ist zu beachten, dass das Maximum des absoluten Theil-Index im angeführten Beispiel $\ln R = \ln 6 \approx 1,8$ beträgt.

Die Tabelle 3.10 gibt einen Überblick zu den zuvor berechneten Indizes für das Saarland-Beispiel.

Tabelle 3.10: Vergleich zwischen absoluten und relativen Indizes der ersten Generation anhand der Ergebnisse des Saarland-Beispiels.

	Absolut			
	H	K	G	T
Industrie A	0,46	0,54	0,62	0,74
Industrie B	0,21	0,20	0,27	0,12
Wertebereich	[1/6, 1]	[0, 1)	[0, 1)	[0, ln 6]
	Relativ			
	H	K	G	T
Industrie A	0,22	0,27	0,32	0,20
Industrie B	0,39	0,46	0,54	0,53
Wertebereich	[1/6, ∞)	[0, 1)	[0, 1)	[0, ∞)

Aus der Tabelle 3.10 geht hervor, dass Industrie A nach allen vier absoluten Indizes konzentrierter ist. Dahingegen fällt Industrie B nach allen relativen Indizes konzentrierter aus. Dieser eindeutige Gleichklang der Ergebnisse innerhalb der Absolut- bzw. Relativ-Index-Gruppen ist nicht immer der Fall. Im Abschnitt 3.5 der Arbeit wird anhand der Rangkorrelation analysiert, inwieweit die Ergebnisse der einzelnen Indizes divergieren.

3.4.2 Empirische Anwendung

Im Folgenden wird der relative Theil-Index für alle 613 Wirtschaftszweige auf der Gemeindeebene berechnet. Die zehn am höchsten und am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige werden in Tabellen 3.11 und 3.12 zusammengefasst.

Im Gegensatz zu den vorherigen Maßzahlen lässt sich die Berechnung des Theil-Index aus zwei Bestandteilen (T^{within} und $T^{between}$) zusammensetzen. In den durchgeführten Berechnungen bezeichnet T^{within} den gewichteten Durchschnitt der Konzentration innerhalb der Kreise und $T^{between}$ die Konzentration zwischen den Kreisen. Hierfür werden die 11401 Gemeinden in 412 Kreise zusammengefasst. Die Summe der beiden Komponenten ergibt die gesamte Konzentration der Industrie auf der Gemeindeebene.

Die Ergebnisse für die am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweige nach dem Theil-Index sind der Tabelle 3.11 zu entnehmen. Sie unterscheiden sich kaum von denjenigen anderer Maßzahlen der ersten Generation. Nach dem relativen Theil-Index ergibt sich die höchste Konzentration für den Wirtschaftszweig (WZ0144) *Haltung von Kamelen*. Diese Aussage stimmt mit dem relativen Krugman-Index überein. Durch seine Eigenschaft der Zerlegbarkeit ermöglicht der Theil-Index die Zusammensetzung der Konzentration aufzuzeigen. Dadurch wird klar, welcher Teil der Konzentration auf welchen Bestandteil zu-

Tabelle 3.11: Wirtschaftsklassen mit der *höchsten* Konzentration nach dem relativen Teil-Index (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	T^{rel}	T^{within}	$T^{between}$	$R^{(i)}$	$S_i(\%)$
0144	Haltung von Kamelen	10,685	4,603	6,082	-	0,000
0116	Anbau von Faserpflanzen	10,607	4,355	6,252	-	0,001
0114	Anbau von Zuckerrohr	10,450	5,000	5,450	-	0,000
5122	Raumtransport	9,371	3,944	5,427	-	0,000
0126	Anbau von ölhaltigen Früchten	9,178	4,565	4,613	7	0,001
0115	Anbau von Tabak	8,806	4,128	4,678	9	0,001
0127	Anbau von Pflanzen zur Herst. von Getränken	8,708	2,799	5,909	9	0,004
1104	Herstellung von Wermutwein	8,176	2,868	5,308	4	0,005
0891	Bergbau auf chem. und Düngemittelminerale	8,082	3,780	4,302	19	0,245
0321	Meeresaquakultur	8,066	3,404	4,662	12	0,001

Anm.: Zellen mit zu niedrigen Fallzahlen (≤ 3) wurden mit (-) anonymisiert.

rückzuführen ist. Aus der Tabelle 3.11 geht hervor, dass bei den zehn am stärksten relativ konzentrierten Wirtschaftszweigen der folgende Zusammenhang gilt: $T^{within} < T^{between}$. Die leicht konzentrierten Wirtschaftszweige hingegen weisen den umgekehrten Trend auf ($T^{within} > T^{between}$). Dies deutet darauf hin, dass die Konzentration zwischen den Kreisen bei den stark konzentrierten Wirtschaftszweigen eine wichtige Rolle spielt, während für die relativ leicht konzentrierten Wirtschaftsbranchen die Konzentration innerhalb der Kreise entscheidend ist.

In der Tabelle 3.12 finden sich die gleichen Wirtschaftszweige wie bei den vorherigen Indizes der ersten Generation.

Tabelle 3.12: Wirtschaftsklassen mit der *niedrigsten* Konzentration nach dem relativen Teil-Index (Deutschland, 2010).

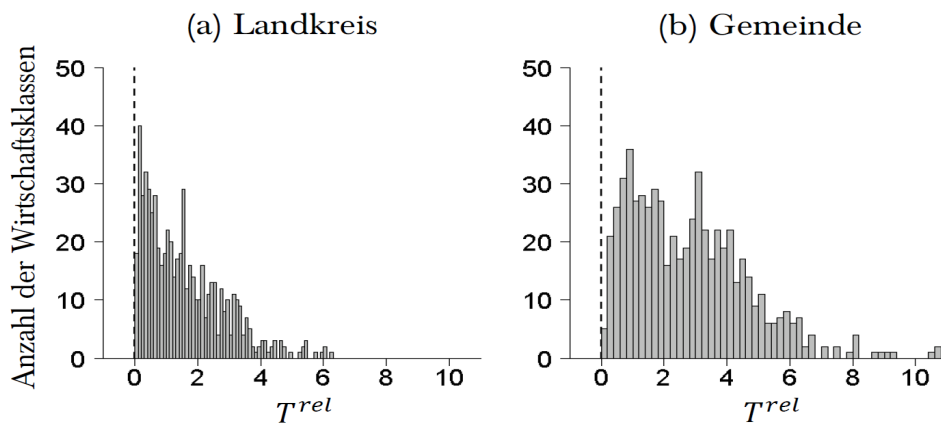
WZ 08	Bezeichnung	T^{rel}	T^{within}	$T^{between}$	$R^{(i)}$	$S_i(\%)$
8621	Arztpraxen für Allgemeinmedizin	0,230	0,160	0,070	6120	4,164
4711	Einzelhandel mit Nahrungs- und Genussmittel	0,227	0,161	0,066	6087	17,238
9700	Private Haushalte mit Hauspersonal	0,219	0,118	0,101	9461	5,046
8622	Facharztpraxen	0,204	0,165	0,039	3319	9,151
6920	Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung	0,200	0,132	0,068	4797	9,046
8411	Allgemeine öffentliche Verwaltung	0,193	0,118	0,076	9910	32,042
5610	Restaurants, Gaststätten, Cafés u. Ä.	0,170	0,124	0,046	8148	20,296
4773	Apotheken	0,151	0,117	0,034	4723	5,188
9602	Frisör- und Kosmetiksalons	0,149	0,109	0,040	6457	5,441
8623	Zahnarztpraxen	0,114	0,093	0,022	5609	7,104

Es ist bemerkenswert, dass nach allen vier relativen Maßzahlen der ersten Generation nur der Wirtschaftszweig (WZ8623) *Zahnarztpraxen* eindeutig am niedrigsten konzentriert ausfällt. Bei den anderen Wirtschaftszweigen ergeben die Indizes leicht voneinander

abweichende Reihenfolgen.

Ein umfassendes Bild der Berechnungen des relativen Theil-Index auf der Kreis- und Gemeindeebene ist der Abbildung 3.16 zu entnehmen. Die deutlich rechtsschiefe Verteilung der Indexwerte bei der Berechnung auf der Gemeindeebene im Teil (b) ist auf der Kreisebene noch ausgeprägter. Nach der Definition des relativen Theil-Index bezeichnen Werte nahe bei 0 eine leichte Konzentration. Die beiden Histogramme belegen das Vorhandensein vieler relativ leicht konzentrierter Wirtschaftszweige. Die Verteilung der relativen Ergebnisse ähnelt eher der von Herfindahl (vgl. Abbildung 3.6), da beide der ähnlichen multiplikativen mathematischen Grundform folgen.

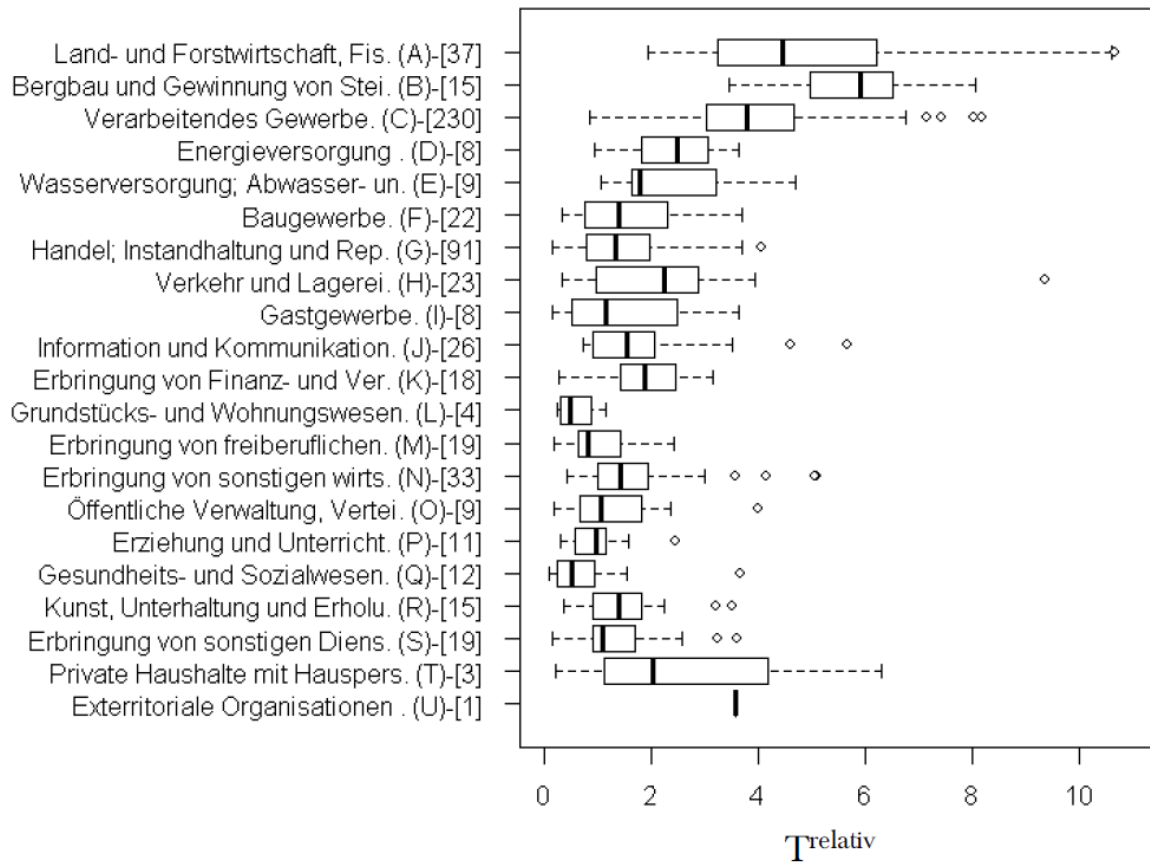
Abbildung 3.16: Histogramme des relativen Theil-Index für 613 Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).



Die Verteilung der relativen Indexwerte von Wirtschaftsklassen innerhalb der einzelnen Wirtschaftsabschnitte ist in Abbildung 3.17 dargestellt. Im Vergleich zu ähnlichen Box-Plot-Diagrammen der Indizes von Gini und Krugman unterscheidet sich der Theil-Index insofern, dass die relative Konzentration der Wirtschaftszweige innerhalb der einzelnen Abschnitte nicht stark ausfällt. Diese Aussage ist dennoch strittig, weil die Abwesenheit der festen Obergrenze die Einschätzung der Konzentrationsstärke erschwert. Daher dient nur die Untergrenze als Referenz bzw. Orientierungswert. Je näher sich der berechnete Indexwert an der Nullgrenze befindet, desto eher ähnelt der Wirtschaftszweig einer zu S_r proportionalen Verteilung und ist folglich leicht konzentriert. In diesem Kontext sind die Wirtschaftszweige mit kleinen relativen Indexwerten in den Abschnitten (L) *Grundstück und Wohnungswesen*, (P) *Erziehung und Unterricht* sowie (Q) *Gesundheit und Sozialwesen* vorzufinden. Die am stärksten konzentrierten Abschnitte sind hier ebenfalls (A) *Land- und Forstwirtschaft*, (B) *Bergbau* und (C) *verarbeitendes Gewerbe*.

Es ist festzuhalten, dass der Theil-Index neben den anderen Maßzahlen der ersten Generation zwischen den unterschiedlichen geographischen Grundmustern nicht unter-

Abbildung 3.17: Die Verteilung der relativen Konzentration von Wirtschaftsklassen (613) innerhalb der Wirtschaftsabschnitte (21) gemessen nach T^{rel} .



scheiden kann und nur die Stärke räumlicher Ungleichverteilung erfasst. Die Ergebnisse des Theil-Index stehen im Einklang mit den zuvor dargestellten Indizes. Dennoch kommt man bei der Betrachtung der Ausmaße der Konzentration teilweise zu widersprüchlichen Eindrücken. Nach dem Gini- und Krugman-Index ist die Mehrheit der Industrien *stark*, nach dem Theil- und Herfindahl-Index jedoch nur *leicht* konzentriert. Im nachfolgenden Abschnitt wird gezeigt, dass bei den Rangfolgen der Ergebnisse alle vier Indizes nahezu ähnliche Schlüsse zulassen.

3.5 Vergleich der empirischen Auswertungen

In Abhängigkeit des ausgewählten Messkonzeptes können die Schlussfolgerungen über das Ausmaß der räumlichen Konzentration der Industrien variieren. Es lässt sich jedoch zeigen, dass innerhalb der ersten Generation der Maßzahlen die Ergebnisse ziemlich ähnlich sind. Der Grund hierfür ist eindeutig und liegt an den nur leicht unterschiedlichen mathematischen Ansätzen. Diesbezüglich werden alle Indizes der ersten Generation für das Jahr 2010 auf der Gemeindeebene berechnet. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Indizes ist allerdings unzulässig, da die berechneten Werte in unterschiedlichen Dimensionen vorliegen und somit verschiedene Ober- und Untergrenzen aufweisen. Daher werden die Indexwerte aller 613 Wirtschaftszweige in Rangfolgen umgewandelt. Anschließend wird für diese Rangfolgen der *Korrelationskoeffizient von Spearman* (r_s) berechnet.

Eine hohe Rangkorrelation deutet auf eine entsprechend hohe Übereinstimmung der Ergebnisse der Maßzahlen hin. Je niedriger dementsprechend die Korrelation ausfällt, desto unstimmiger sind die Ergebnisse. Eine vollkommene Übereinstimmung wird bei der perfekten Korrelation $r_s = 1$ erreicht. Die Berechnungen belegen, dass zwar keine vollkommene, dennoch aber eine sehr starke Übereinstimmung zwischen allen vier Maßzahlen existiert. In der Tabelle 3.13 ist die Rangkorrelationsmatrix für die vier relativen Maßzahlen dargestellt.

Tabelle 3.13: Rangkorrelation zwischen den Ergebnissen der vier *relativen* Indizes der ersten Generation (Deutschland, 2010).

	H^{rel}	K^{rel}	G^{rel}	T^{rel}
H^{rel}	1,000			
K^{rel}	0,898	1,000		
G^{rel}	0,920	0,995	1,000	
T^{rel}	0,952	0,981	0,992	1,000

Aus der Tabelle 3.13 geht hervor, dass die höchste Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen von K^{rel} und G^{rel} besteht (ca. 0,995). Dies ist auf die Isard-ähnliche Bauform der Indizes zurückzuführen. Die schwächste Korrelation besteht hingegen zwischen H^{rel} und K^{rel} , da diesen Indizes verschiedene Messkonzepte zugrunde liegen. Einer basiert auf den Lokalisationsquotienten, der andere auf den Lokalisationsdifferenzen. Die Unterschiede zwischen LQ und LD führen entsprechend zu Unterschieden in den Indizes von Herfindahl und Krugman.⁷ Es lässt den Schluss zu, dass unter den Maßzahlen der ersten

⁷Das Ergebnis für die absoluten Indizes ist ähnlich, jedoch tritt bei ihnen die höchste Übereinstimmung zwischen G^{abs} und T^{abs} (Korrelationswert 0,992).

Generation eine sehr starke Übereinstimmung besteht.

Nachfolgend wird die Übereinstimmung innerhalb der einzelnen Indizes untersucht, wenn die Berechnungen auf unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen verlaufen. Hierzu wird sich auf die Indizes von Gini und Herfindahl beschränkt.⁸ Die Rangkorrelationsmatrizen sind in der Tabelle 3.14 zusammengefasst.

Tabelle 3.14: Die Rangkorrelation der Indizes von Gini und Herfindahl aufgrund unterschiedlicher regionaler Aggregationsebenen (Deutschland, 2010).

	$G_{Gem.}^{rel}$	G_{Kreis}^{rel}	G_{AMR}^{rel}	G_{Land}^{rel}		$H_{Gem.}^{rel}$	H_{Kreis}^{rel}	H_{AMR}^{rel}	H_{Land}^{rel}
$G_{Gem.}^{rel}$	1,000				$H_{Gem.}^{rel}$	1,000			
G_{Kreis}^{rel}	0,966	1,000			H_{Kreis}^{rel}	0,869	1,000		
G_{AMR}^{rel}	0,858	0,919	1,000		H_{AMR}^{rel}	0,715	0,872	1,000	
G_{Land}^{rel}	0,944	0,992	0,939	1,000	H_{Land}^{rel}	0,849	0,980	0,893	1,000

Der ordinale Vergleich offenbart bei nahezu allen Indizes eine hohe Übereinstimmung und folglich eine starke Rangkorrelation zwischen den Ergebnissen auf der Kreis- und Länderebene. Bei allen Indizes der ersten Generation herrscht die niedrigste Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Kreisebene und der Arbeitsmarktregionen (AMR). Des Weiteren ist es zu beachten, dass die Ergebnisse des Herfindahl-Index auf unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen im Vergleich zu den anderen Maßzahlen dieser Generation schwächer korreliert sind. Dies ist damit zu begründen, dass sich mit der Neudefinition der Raumeinheiten die Anteile an der Gesamtbeschäftigung (S_r -Werte) ändern und zur stärkeren Variation in den Lokalisationsquotienten als in Lokalisationsdifferenzen führen.

3.6 Entwicklung der Konzentration

Die dynamische Konzentrationsanalyse anhand der 221 Wirtschaftsgruppen⁹ nach der Wirtschaftsklassifikation aus dem Jahr 1993 (WZ93) offenbart, dass die relative Konzentration der ganzen Wirtschaft im Durchschnitt gefallen ist. Die Tabelle 3.15 fasst die berechneten Durchschnittswerte der Konzentration nach allen vier relativen Indizes zusammen.

Ähnlichkeiten in der dynamischen Analyse weisen einerseits die Indizes von Krugman und Gini (additiv) und andererseits Herfindahl und Theil (multiplikativ) auf. Aus der Tabelle 3.15 geht hervor, dass die durchschnittliche Konzentration bei den additiven Indizes

⁸Die Rangkorrelationsmatrix für die Indizes von Krugman und Theil ist nahezu identisch mit der des Gini-Koeffizienten.

⁹Beschäftigtendaten für die Wirtschaftsgruppe (WZ 120) *Bergbau auf Uran- und Thoriumerze* sind erst ab 2005 im Datensatz vorhanden. Somit wird sie für die dynamische Analyse ausgelassen.

Tabelle 3.15: Entwicklung der relativen Konzentration der 221 Wirtschaftsgruppen von 1995 bis 2010 in Deutschland.

	1995	2000	2005	2010
\bar{H}^{rel}	0,044	0,037	0,038	0,037
\bar{K}^{rel}	0,548	0,531	0,530	0,526
\bar{G}^{rel}	0,672	0,653	0,651	0,648
\bar{T}^{rel}	1,342	1,264	1,276	1,265

einem kontinuierlich fallenden Trend folgt, während diese Kontinuität bei den multiplikativen ab dem Jahr 2005 abbricht.

Immerhin ist die durchschnittliche Konzentration der Gesamtwirtschaft im Vergleich zum Jahr 1995 allen relativen Indizes zufolge gesunken. Dieser Rückgang ist bei der überwiegenden Mehrheit von Wirtschaftsabschnitten erkennbar (siehe Tabelle A3.3 aus dem Anhang A.3). Somit unterlagen von 17 Wirtschaftsabschnitten 14 einer Dekonzentration und nur 3 wiesen einen steigenden Konzentrationstrend auf. Insbesondere ist eine klare Dekonzentrationstendenz den Wirtschaftsabschnitten (K) *Grundstücks- und Wohnungswesen*, (L) *Öffentliche Verwaltung*, (N) *Gesundheits- und Sozialwesen* sowie (G) *Handel* und (H) *Gastgewerbe* zu entnehmen. Steigende durchschnittliche Konzentration war innerhalb des Wirtschaftsabschnittes (C) *Bergbau*, (D) *Verarbeitende Gewerbe* und (Q) *Exterritoriale Organisationen* zu beobachten. Diese Ergebnisse sind aus der Tabelle A3.3 abzulesen. Anschließend ist der Tabelle A3.2 eine umfassende dynamische Konzentrationsanalyse nach dem relativen Gini-Koeffizienten für die 221 Wirtschaftsgruppen zu entnehmen.¹⁰

Die erzielten Ergebnisse ergänzen die vergleichbare Studie für Deutschland von Suedekum (2006), die ebenfalls anhand des Betriebs-Historik-Panels (BHP) durchgeführt wurde und einen Zeitraum von 1993 bis 2001 abdeckte. Im Gegensatz zu Suedekum (2006) basiert die hier durchgeführte Konzentrationsanalyse auf der tieferen sektoralen Aggregationsebene der Wirtschaftsgruppen. Darüber hinaus erfolgen die Berechnungen anhand aller vier Maßzahlen, während sich Suedekum (2006) nur auf den relativen Gini-Koeffizienten bezieht.

Es wurde bereits von Suedekum (2006) konstatiert, dass die relative Konzentration der Gesamtwirtschaft nach dem Gini-Koeffizienten einem fallenden Trend folgt. Die vorliegende Arbeit bestätigt den Dekonzentrationstrend von 1995 bis 2000 und zeigt, dass die relative Konzentration nach dem Gini- und Krugman-Index bis 2010 weiterhin fällt. Darüber hinaus bietet die Arbeit eine detaillierte dynamische Analyse nach Wirtschaftsabschnitten an, die dem Anhang A.3 zu entnehmen ist.

¹⁰Die Tabellen A3.2 und A3.3 sind im Anhang A.3 zu finden.

3.7 Bewertung der Maßzahlen

Im Folgenden werden die Maßzahlen der ersten Generation nach den zuvor eingeführten fünf Anforderungen einer wissenschaftlich akzeptablen Maßzahl bewertet. Dabei wird jede dieser Anforderungen einzeln besprochen.

Vergleichbarkeit: Die Ergebnisse der Maßzahlen sind, wenn überhaupt, nur innerhalb der jeweiligen Index-Gruppe vergleichbar. Wie es im Beispiel 3.4 anhand des Gini-Koeffizienten gezeigt wurde, liefern diese Indizes jedoch keine Aussage über das zugrunde liegende Grundmuster der Industrie. Diese Information wird vollständig vernachlässigt. Der Vergleich zweier Industrien mit unterschiedlichen Verteilungsmustern (ländlich vs. städtisch) muss als fragwürdig angesehen werden. Selbst wenn die erste Generation die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Industrien rein rechnerisch zulässt, scheint dieser Vergleich nicht immer intuitiv nachvollziehbar und inhaltlich akzeptabel zu sein.

Gesamtwirtschaftliche Aktivität: Die Erfüllung dieser Anforderung setzt eine gut definierte Referenzgröße voraus. Wie Duranton und Overman (2005) erläutern, soll die Anfangsausstattung der Region bei der Konzentrationsmessung mitberücksichtigt werden. Von einer Region mit 1.000 Mitarbeitern kann man nicht das gleiche Potenzial und eine ähnliche Agglomerationskraft erwarten wie von einer Region mit 100.000 Beschäftigten. Die absoluten Indizes erfüllen diesen Punkt nicht, da sie eine feste und konstante Referenz für alle Regionen definieren ($S_r = 1/R$). Realitätsnäher sind die relativen Maßzahlen, da sie die industrielle Aktivität der gesamtwirtschaftlichen Aktivität in der beobachteten Region gegenüber stellen. Die relativen Indizes berücksichtigen hierdurch die Anfangsausstattung der betroffenen Region. Allerdings kann je nach Anfangsausstattung eine vollständige Konzentration einer Industrie nur als moderate Konzentration erkannt werden (siehe Beispiel 3.3).

Industrielle Konzentration: Die Maßzahlen der ersten Generation messen Ungleichheit. Wie Duranton und Overman (2005) zutreffend bemerken, bedeutet Ungleichheit jedoch noch nicht, dass die Industrie räumlich konzentriert ist. Hierbei bringen sie das Beispiel der Staubsauger-Industrie in den Vereinigten Staaten an:

„... According to Ellison and Glaeser (1997), 75% of the employees in the U.S. vacuum cleaner industry work in one of four main plants. Even if these plants locate separately, four locations must account for at least 75% of the employment in this industry without it being localized in any meaningful way. In short, unevenness does not necessarily mean an industry is localized...“

(Duranton und Overman, 2005, S. 1078)

In diesem Zusammenhang ergänzen Espa et al. (2010, S. 1), dass eine Industrie auf zwei Arten konzentriert sein kann: (1) Viele kleine Betriebe, die sich dicht nebeneinander

befinden oder (2) Wenige große Betriebe mit hoher Beschäftigtenzahl. Die erste Generation ist unfähig, zwischen vielen kleinen und wenigen großen Unternehmen innerhalb einer Region zu unterscheiden.

Angenommen in einer Region r befänden sich nur zwei große Produzenten, die die gesamte Industrie in dieser Region repräsentieren und einen industriellen Anteil von 0,7 aufweisen. Wenn anstelle dieser zwei Großproduzenten viele kleine Unternehmen in der betrachteten Region r ansässig wären, deren aufsummierter Anteil 0,7 ergäbe, so hätte man eine vollkommen andere Verteilung der Beschäftigung der betrachteten Industrie über die Betriebe. Allerdings werden diese Unterschiede nicht erfasst, da für die Berechnung aggregierte, regionalisierte Daten genutzt werden. Somit sind die Maßzahlen, die auf regionalisierten Datensätzen beruhen, nicht imstande die industrielle Konzentration der beobachteten Industrie zu erfassen, da der Informationsgehalt der Daten hierfür unzureichend ist.

Rauminvarianz: Je nachdem wie man die Raumeinheiten definiert (Gemeinden, Kreise oder Bundesländer) variieren die Ergebnisse der räumlichen Konzentration. Die MAUP-Resistenz ist ein beträchtliches Problem für die erste Generation. Im Hinblick darauf stellt Tabelle 3.16 die durchschnittlichen Indexwerte (absolute und relative) für unterschiedliche regionale Aggregationsebenen dar.

Tabelle 3.16: Der durchschnittliche Indexwert der relativen Maßzahlen von der ersten Generation für unterschiedliche regionale Aggregationsebenen (Deutschland, 2010).

	\overline{HH}^{rel}	\overline{K}^{rel}	\overline{G}^{rel}	\overline{T}^{rel}	R
Gemeinde	0,09	0,71	0,83	2,79	11401
Kreis	0,06	0,58	0,71	1,55	412
AMR	0,07	0,47	0,59	0,99	141
Bundesland	0,13	0,28	0,35	0,35	16

Alle Indizes außer dem Herfindahl-Index fallen bei einer Erhöhung der regionalen Aggregationsebene im Durchschnitt kleiner aus. Die Änderung der Indexwerte bei unterschiedlichen Grenzziehungen offenbart die mangelnde MAUP-Resistenz der Indizes dieser Generation.

Im Kapitel 5 werden die Indizes der ersten Generation mit geographischen Informationen ergänzt, um dem MAUP vorzubeugen.

Signifikanz: Die Ergebnisse der Berechnungen werden nicht nach Signifikanz geprüft. Aus diesem Grund können die Indizes der ersten Generation höchstens zwischen Dispersion und Konzentration unterscheiden. Die Abwesenheit der Konzentration führt dennoch nicht unmittelbar zur dispersen Verteilung. Die Existenz der Zufallsverteilung wird vernachlässigt. Demnach ist keine durch statistische Signifikanz fundierte Aussage über die

Konzentration oder Dispersion zulässig.

Des Weiteren ist zu beachten, dass die erste Generation der Maßzahlen die geographischen Grundmuster nicht erkennt. Sie misst nur die sich ergebende räumliche Ungleichverteilung ohne zu berücksichtigen wo diese Ungleichheit stattfindet.

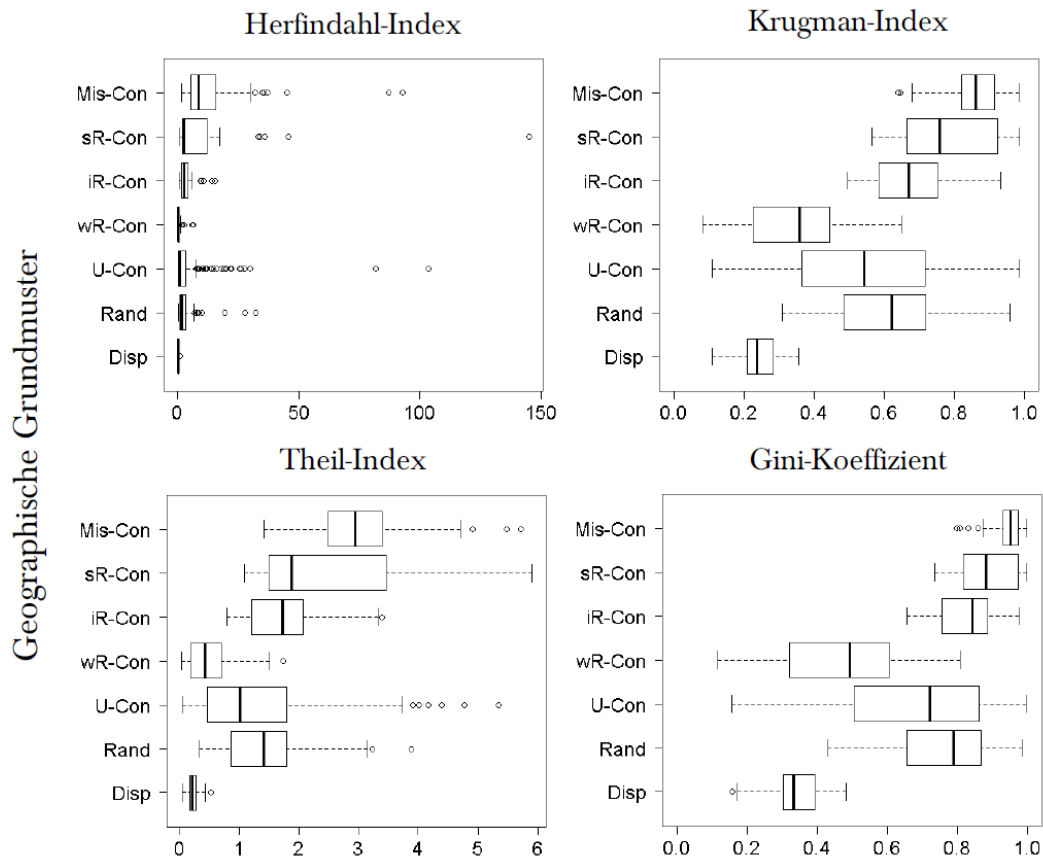
Im Folgenden wird die relative Konzentrationsstärke innerhalb einzelner Grundmuster untersucht. Die Berechnungen aller vier relativen Maßzahlen werden dabei für alle 613 Wirtschaftsklassen auf der Kreisebene durchgeführt. Aus der Abbildung 3.18 geht hervor, dass generell alle vier Maßzahlen ähnliche Boxplots generieren. Die Ergebnisse bestätigen, dass die Konzentration der Wirtschaftszweige im Grundmuster *sR-Con* fast immer die Konzentration in den Grundmustern *iR-Con* oder *wR-Con* übertrifft. Andererseits ist die Konzentrationsstärke in *iR-Con* höher als in *wR-Con*. Diesen Zusammenhang könnte man aus der Abbildung 2.2 ebenfalls ablesen.

Hingegen ist es schwer, die Über- oder Unterlegenheit von *U-Con* gegenüber den ländlichen Grundmustern zu belegen. Die dem Grundmuster *U-Con* zugrunde liegenden Wirtschaftszweige weisen sehr unterschiedliche Konzentrationswerte auf. Betrachtet man den Gini-Koeffizient, wird deutlich, dass die Wirtschaftszweige des Grundmusters *U-Con* eine breite Spanne zwischen sehr niedriger und sehr hoher Konzentration abdecken. Beispielsweise gehört der Wirtschaftszweig (WZ8622) *Facharztpraxen* dem Grundmuster *U-Con* an und zeichnet sich durch einen niedrigen Konzentrationswert von 0,156 und eine vollständige räumliche Präsenz in allen Kreisen aus. Der geringe Gini-Koeffizient deutet auf eine leichte relative Konzentration der Beschäftigung im Wirtschaftszweig *Fachärzte* im Vergleich zu den restlichen Beschäftigten hin. Der Goodman-Kruskal-Ansatz dagegen erkennt, dass diese Ungleichheit in städtischen Regionen vorliegt. Ein anderes Beispiel stellt der Wirtschaftszweig *Herstellung von Uhren* dar, der nur in knapp 13 Prozent der Kreise vertreten ist. Darunter sind die meisten Kreise städtisch. Aus diesem Grund fällt die Uhrenproduktion unter die Kategorie *U-Con* und weist einen hohen Gini-Wert von 0,969 auf. Trotz der enorm unterschiedlichen Konzentrationsstärke folgen die beiden Wirtschaftszweige demselben Grundmuster.

Die Wirtschaftszweige, die eine minimale Konzentration aufweisen, fallen unter das Grundmuster *Disp*. Dies ist aus allen vier Diagrammen der Abbildung 3.18 zu entnehmen. Aus der Definition des Grundmusters *Disp* geht hervor, dass der Ausdruck $s_r \approx S_r$ gilt. Und da die erste Generation der Maßzahlen entweder auf Lokalisationsdifferenzen oder -quotienten basiert (siehe die Gleichungen (3.1) und (3.6)), kommt demzufolge bei dem Grundmuster *Disp* entweder eine geringe Abweichung ($s_r - S_r$) oder Relation (s_r/S_r) und somit ein niedriger Indexwert zustande.

Die höchst konzentrierten Wirtschaftszweige sind dagegen meistens unter der anderweitigen Konzentration *Mis-Con* zu finden. Ursächlich dafür ist die schwache räumliche

Abbildung 3.18: Verteilung der Konzentrationsstärke innerhalb der geographischen Grundmuster gemessen nach den relativen Maßzahlen der ersten Generation.



Präsenz. Von insgesamt 93 *Mis-Con*-Wirtschaftszweigen sind 90 Prozent weniger als in einem Drittel der Regionen vertreten. Wenn ein Wirtschaftszweig in nur wenigen Regionen vertreten ist, führt es bei der ersten Generation von Maßzahlen zwangsläufig zu einer hohen Konzentration (vgl. Ellison und Glaeser, 1997, *Dartboard Approach*).

Die hohen Konzentrationswerte bei *sR-Con* sind damit zu begründen, dass die Wirtschaftszweige fast ausschließlich in ländlichen Regionen angesiedelt sind und einen überdurchschnittlichen Beschäftigtenanteil dort aufweisen. Es ist äußerst unwahrscheinlich in einer urbanen Region den Wirtschaftszweig (WZ0111) *Anbau von Getreide* oder (WZ0147) *Haltung von Geflügel* zu beobachten. Würde sich beispielsweise die Präsenz dieser Wirtschaftszweige aus irgendwelchen Gründen auf die urbanen Regionen ausdehnen, würde sich eine Reduzierung der relativen Konzentration verzeichnen lassen und ein Wechsel des Grundmusters zu *iR-Con* oder *wR-Con* wäre zu erwarten.¹¹

Allen Box-Plot-Diagrammen der Abbildung 3.18 ist zu entnehmen, dass *Rand* ausge-

¹¹Dabei ist ein Wechsel innerhalb der Grundmuster der ländlichen Konzentration (*sR-Con*, *iR-Con* oder *wR-Con*) viel wahrscheinlicher im Vergleich zu einem Wechsel zu den restlichen Grundmustern (mehr dazu siehe Abschnitt 2.5).

sprochen stark variiert und im Durchschnitt eine starke Konzentration aufweist. Nach Definition würde man erwarten, dass die Wirtschaftszweige des Grundmusters *Rand* ähnlich wie *Disp* schwach konzentriert ausfallen. Dieses Paradox kommt durch die relativ schwache räumliche Präsenz zustande. Aus 106 *Rand*-Wirtschaftszweigen sind fast ein Drittel in weniger als der Hälfte der Regionen vorhanden. Dies führt bei den Maßzahlen der ersten Generation zu hohen Konzentrationswerten. Somit waren beispielsweise Wirtschaftszweige wie (WZ1393) Herstellung von Teppichen ($G^{rel} = 0,955$), (WZ1073) Herstellung von Teigwaren ($G^{rel} = 0,924$) oder Herstellung von Dauerbackwaren ($G^{rel} = 0,876$) hochkonzentriert und folgten dennoch dem Grundmuster *Rand*.

Abschließend lässt sich festhalten, dass der wesentliche Vorteil der Indizes der ersten Generation in ihrer Einfachheit und Handhabbarkeit liegt. Sie sind nicht nur verständlich und intuitiv aufgebaut, sondern auch mit einem lediglich sehr geringen Rechenaufwand verbunden. Dies ist ein wesentlicher Grund, warum viele politische Entscheidungsträger trotz des Vorhandenseins zahlreicher informativerer und aussagekräftigerer Indizes diese erste Generation weiterhin bevorzugen.

Um die Nachteile der ersten Generation zu beheben, wurde von Ellison und Glaeser (1997) die zweite Generation von Maßzahlen entwickelt. Die Neuheit dieser Generation stellte der von beiden Autoren konstruierte Ellison-Glaeser-Agglomerationsindex dar, der im nachfolgenden Kapitel ausführlich behandelt wird.

Kapitel 4

Zweite Generation der Maßzahlen

Ein beträchtlicher Fortschritt in der Konzentrationsforschung wurde durch Ellison und Glaeser (1997) erreicht. Die beiden Autoren haben erkannt, dass die *industrielle* Konzentration einen entscheidenden Faktor bei der Messung der räumlichen Konzentration darstellt. Bei Wirtschaftssektoren mit hoher industrieller Konzentration wird – ceteris paribus – von hoher räumlicher Konzentration ausgegangen, da die Beschäftigung hier nur auf einige wenige Betriebe verteilt ist. Folglich werden unabhängig von der räumlichen Verteilung der Betriebe nur wenige Regionen belegt. Als Konsequenz erfassen die Maßzahlen der ersten Generation (wie Gini, Krugman usw.) starke räumliche Ungleichverteilung. Um dieser zwangsläufigen Interdependenz vorzubeugen, stellen Ellison und Glaeser (1997) für die Berücksichtigung der industriellen Konzentration ein Wahrscheinlichkeitsmodell zur Standortwahl auf und leiten hieraus ihren Index her.

Darüber hinaus heben die Autoren die Notwendigkeit der Prüfung von Ergebnissen auf deren Signifikanz hervor. Sie argumentieren, dass die Abwesenheit von Konzentration nicht automatisch auf eine disperse Verteilung schließen lässt. Analog gilt auch, dass ein Nichtvorliegen von Dispersion noch kein eindeutiger Beleg für Konzentration ist. In diesem Zusammenhang tritt die Relevanz einer *zufälligen Verteilung* zutage. Demnach sind der Ellison-Glaeser-Index (1994, 1997) und der ihm nachfolgende Maurel-Sédillot-Index (1999) – im Folgenden EG und MS – die ersten Maßzahlen, die mittels eines statistischen Testverfahrens den Fall der rein zufälligen räumlichen Verteilung identifizieren lassen. Im Nachgang hierzu ist eine Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten erschienen, in denen der Ellison-Glaeser-Index bei der Konzentrationsmessung die erste Generation der Maßzahlen ersetzte (Kim et al., 2000, Rosenthal und Strange, 2001, Lafourcade und Mion, 2003, Barrios et al., 2003, Braunerhjelm und Borgman, 2004, Devereux et al., 2004, Bertinelli und Decrop, 2005, Alecke und Untiedt, 2008, Turanli, 2013, Behrens und Bougna, 2015 und viele andere).

Bei den bislang vorgestellten Maßzahlen räumlicher Konzentration war es für die Er-

gebnisse unerheblich, ob die Konzentration internen Größenvorteilen oder externen (industriespezifischen oder gesamtwirtschaftlichen) Größenvorteilen oder sonstigen Einflussfaktoren (z.B. natürlichen Rahmenbedingungen, historischen Gründen) geschuldet ist. Die Beschäftigtendaten waren auf der regionalen Ebene aggregiert.

Das von Ellison und Glaeser (1997) entwickelte Modell der Lokalisation bzw. Standortwahl versucht die Agglomerationskräfte als Ursache der Konzentration zu messen. Eine zentrale Rolle wird dabei den gemeinsamen Standortentscheidungen der Betriebe gewidmet. Die beiden Autoren postulieren, dass die einzelnen Entscheidungen der Betriebe bezüglich der Standortwahl in Anbetracht der gesamten Agglomerationskräfte (γ) in der jeweiligen Region getroffen werden. Demnach basiert das Modell auf aufeinanderfolgenden Entscheidungen der gewinnmaximierenden Betriebe einer Industrie i . Jeder Betrieb sucht sich seinen Standort im Raum so aus, dass der höchste Gewinn anfällt. Das Maximierungsproblem findet nicht nur unter Berücksichtigung der industriespezifischen natürlichen Standortvorteile (γ^{na} *natural advantage*) und industriespezifischen externen Größenvorteile (γ^s *physical and intellectual spillovers*), sondern auch der industriespezifischen, idiosynkratischen Eigenschaften statt.¹ Auch falls die ersten beiden Faktoren eine Ballungstendenz forcieren, können einzelne idiosynkratische Eigenschaften für bestimmte Sektoren abstoßend wirken und dadurch die extreme Konzentration in einer einzigen Region verhindern (Ellison und Glaeser, 1997, S. 892).

Andererseits würde eine hypothetische vollständige Abwesenheit von Agglomerationskräften zu einer räumlichen Zufallsverteilung der Betriebe führen. Das Zufallsereignis wird metaphorisch mit dem Werfen von Pfeilen auf eine Dartscheibe verglichen und ist unter der Bezeichnung *dartboard approach* bekannt (Ellison und Glaeser, 1997, S. 891). Mithilfe eines einfachen Beispiels kann die Idee des Dartscheiben-Verfahrens erläutert werden. Es sei angenommen, dass ein Land aus vier Regionen besteht. Fünf Betriebe einer Industrie sollen zufällig verteilt werden. Unabhängig davon wie man die Betriebe auf die Landkarte *wirft*, wird in mindestens einer Region Agglomeration entstehen, d.h. es wird sich in einer Region mehr als ein Betrieb ansiedeln. Allerdings ist dies als Ergebnis eines Zufallsprozesses zu interpretieren. Die mehrmalig wiederholte theoretische Zufallsverteilung wird dabei im Durchschnitt mit der Verteilung der Gesamtbeschäftigung übereinstimmen (vgl. Devereux et al., 2004, S. 535 f). Im Laufe des Kapitels wird gezeigt, dass eine gewisse Konzentration auch bei der Zufallsverteilung zu beobachten ist.

Den Indizes von Maurel und Sédillot (1999) sowie von Ellison und Glaeser (1997) liegt das Modell der Standortwahl zugrunde. Die beiden Indizes unterscheiden sich nur geringfügig, allerdings weichen ihre Herleitungen deutlich voneinander ab. Zwar waren Ellison und Glaeser (1994, 1997) die ersten, die auf die Grundidee dieses Ansatzes ka-

¹Für eine ausführliche Trennung der einzelnen Agglomerationskräfte siehe Auer (2015).

men, dennoch erscheint der von Maurel und Sédillot (1999) bestrittene Weg als deutlich intuitiver und nachvollziehbarer. Es liegt daher nahe, sich zunächst mit letzterem auseinanderzusetzen. Abschnitt 4.1 befasst sich mit dem Maurel-Sédillot-Index (1999), ehe in Abschnitt 4.2 die Definition und Erläuterung des Ellison-Glaeser-Index (1997) geboten wird. Die Abschnitte 4.3 und 4.4 widmen sich einem Vergleich der empirischen Auswertungen und einer zeitlichen Konzentrationsanalyse nach den Indizes von EG und MS. Im letzten Abschnitt 4.5 werden die beiden Indizes hinsichtlich ihrer wesentlichen Fortschritte kritisch gewürdigt und im Hinblick auf die Erfüllung der fünf Anforderungen eines wissenschaftlich akzeptablen Maßes geprüft.

4.1 Maurel-Sédillot-Index

4.1.1 Definition der Maßzahl

Maurel und Sédillot (1999) führen in Anlehnung an das Modell der Standortwahl von Ellison und Glaeser (1997) eine detaillierte Untersuchung durch mit dem Ziel, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens zweier Betriebe in derselben Region herauszufinden. Dabei interpretieren sie ihren Index als Korrelation zwischen den Standortentscheidungen zweier Betriebe einer Industrie i (Maurel und Sédillot, 1999, S. 575).²

Der Ansatz beginnt mit der Definition einer nicht unabhängigen Bernoulli-Variable:

$$u_{jr} = \begin{cases} 0, & \text{wenn Betrieb } j \text{ nicht in Region } r \\ 1, & \text{wenn Betrieb } j \text{ in Region } r \end{cases}. \quad (4.1)$$

Man stelle sich ein Urnenexperiment vor. Die Urne ist mit Kugeln gefüllt, welche jeweils die Nummer einer Region tragen. Der Kugelanteil einer Region entspricht ihrem Anteil S_r , also der Gesamtbeschäftigung dieser Region (x_r) in Relation zur Gesamtbeschäftigung sämtlicher Regionen (x). Obwohl alle Betriebe der Industrie bei der Berechnung von S_r bereits mit ihren Standorten eingegangen sind, wird zunächst davon ausgegangen, dass noch kein Betrieb seinen Standort gefunden hat. Hierzu zieht ein erster Betrieb der Industrie eine Kugel und legt damit seinen Standort fest. Die Wahrscheinlichkeit eine Kugel der Region r zu ziehen – was zu $u_{jr} = 1$ führen würde – beträgt für diesen ersten Betrieb

$$\Pr(u_{jr} = 1) = S_r \quad (4.2)$$

und entspricht dem Erwartungswert der Zufallsvariable u_{jr} :

$$E(u_{jr}) = S_r. \quad (4.3)$$

²Nachfolgende Darstellung bis Gleichung (4.19) orientiert sich an Auer (2015).

Die Varianz der Zufallsvariable u_{jr} beträgt folglich

$$\begin{aligned}
 \text{Var}(u_{jr}) &= E[(u_{jr} - E(u_{jr}))^2 (\text{Pr}(u_{jr}))] \\
 &= (\text{Pr}(u_{jr} = 1))(1 - E(u_{jr}))^2 + (1 - \text{Pr}(u_{jr} = 1))(0 - E(u_{jr}))^2 \\
 &= S_r(1 - S_r)^2 + (1 - S_r)(0 - S_r)^2 \\
 &= S_r(1 - S_r)^2 + (1 - S_r)(S_r)^2 \\
 &= (1 - S_r)((1 - S_r)S_r + (S_r)^2) \\
 &= S_r(1 - S_r) .
 \end{aligned} \tag{4.4}$$

Wenn ein zweiter Betrieb (k) der Industrie i eine Kugel zieht, ergeben sich vier mögliche u_{jr} - u_{kr} -Kombinationen: (0,0), (0,1), (1,0) oder (1,1). Unter Berücksichtigung der Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Betrieben der beobachteten Industrie beträgt die bedingte Wahrscheinlichkeit für den zweiten Betrieb, ebenfalls eine Kugel der Region r zu ziehen

$$\text{Pr}(u_{kr} = 1 | u_{jr} = 1) = \frac{\text{Pr}(u_{jr} = 1, u_{kr} = 1)}{\text{Pr}(u_{jr} = 1)}, \tag{4.5}$$

vorausgesetzt der erste Betrieb (j) ist bereits in Region r . Wenn keine Abhängigkeit zwischen den Standortentscheidungen der Betriebe herrscht, so wäre dies in der Urnendarstellung äquivalent zum Ziehen mit Zurücklegen. Es würde gelten:

$$\text{Pr}(u_{kr} = 1 | u_{jr} = 1) = \text{Pr}(u_{jr} = 1) = \text{Pr}(u_{kr} = 1). \tag{4.6}$$

Wenn eine positive Abhängigkeit zwischen den Standortentscheidungen der Betriebe besteht, dann könnte man sich dies im Urnenbeispiel folgendermaßen vorstellen: Nachdem die Kugel der Region r gezogen wurde, werden zusätzliche Kugeln dieser Region in die Urne gelegt, bevor Betrieb (k) aus der Urne eine Region zieht. Es würde dann gelten:

$$\text{Pr}(u_{kr} = 1 | u_{jr} = 1) > \text{Pr}(u_{kr} = 1). \tag{4.7}$$

Sowohl Maurel und Sédillot (1999) als auch Ellison und Glaeser (1997) nehmen an, dass Unkenntnis über das Vorliegen einer solchen Abhängigkeit herrscht. In der Sprache der Urnendarstellung bedeutet dies, dass es unklar ist, ob die zuerst gezogene Kugel der Region r zurückgelegt wird, oder weitere Kugeln der Region r hinzugefügt oder herausgenommen werden. Damit ist auch $\text{Pr}(u_{jr} = 1, u_{kr} = 1)$ unbekannt.

Im Folgenden wird die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Betriebe (j) und (k) einer Industrie in derselben Region r sich ansiedeln, analytisch berechnet. In diesem Hinblick ist zu beachten, dass unabhängig davon welche Wahrscheinlichkeitsverteilung die Zufallsvariable

u_{kr} besitzt, die Kovarianz von u_{jr} und u_{kr} lautet:

$$\begin{aligned}
Cov(u_{kr}, u_{jr}) &= E[(u_{kr} - E(u_{kr}))(u_{jr} - E(u_{jr}))] \\
&= \sum \sum (u_{kr} - S_r)(u_{jr} - S_r) \Pr(u_{kr}, u_{jr}) \\
&= \sum \sum (u_{kr}u_{jr} - u_{kr}S_r - u_{jr}S_r + (S_r)^2) \Pr(u_{kr}, u_{jr}) \\
&= \sum \sum u_{kr}u_{jr} \Pr(u_{kr}, u_{jr}) - S_r \sum \sum (u_{kr} + u_{jr}) \Pr(u_{kr}, u_{jr}) \\
&\quad + (S_r)^2 \sum \sum \Pr(u_{kr}, u_{jr}), \tag{4.8}
\end{aligned}$$

wobei $\sum \sum$ die vier möglichen u_{jr} - u_{kr} -Kombinationen (0,0), (0,1), (1,0) oder (1,1) repräsentiert. Da

$$\sum \sum u_{kr}u_{jr} \Pr(u_{kr}, u_{jr}) = E(u_{kr}u_{jr}) \tag{4.9}$$

und

$$\begin{aligned}
\sum \sum (u_{kr} + u_{jr}) \Pr(u_{kr}, u_{jr}) &= 0 \cdot \Pr(0, 0) + 1 \cdot \Pr(1, 0) \\
&\quad + 1 \cdot \Pr(0, 1) + 2 \cdot \Pr(1, 1) \\
&= 2 \cdot \Pr(1, 0) + 2 \cdot \Pr(1, 1) \\
&= 2S_r \tag{4.10}
\end{aligned}$$

und

$$\sum \sum \Pr(u_{kr}, u_{jr}) = 1, \tag{4.11}$$

ergibt sich aus (4.8) die bekannte alternative Kovarianz-Formel:

$$Cov(u_{kr}, u_{jr}) = E(u_{kr}u_{jr}) - S_r^2. \tag{4.12}$$

Umstellen liefert

$$E(u_{kr}u_{jr}) = Cov(u_{kr}, u_{jr}) + S_r^2. \tag{4.13}$$

Der Korrelationskoeffizient der Variablen u_{kr} und u_{jr} lautet wie gewohnt:

$$\begin{aligned}
\rho &= \frac{Cov(u_{kr}, u_{jr})}{\sqrt{Var(u_{kr})}\sqrt{Var(u_{jr})}} \\
&= \frac{Cov(u_{kr}, u_{jr})}{S_r(1 - S_r)}. \tag{4.14}
\end{aligned}$$

Auflösen nach der Kovarianz liefert:

$$Cov(u_{kr}, u_{jr}) = \rho S_r(1 - S_r). \tag{4.15}$$

Folglich kann (4.15) in (4.13) eingesetzt werden:

$$E(u_{kr}u_{jr}) = \rho S_r(1 - S_r) + S_r^2. \quad (4.16)$$

Die ersten drei Summanden in (4.9) besitzen den Wert 0, so dass sich diese Gleichung auch in der Form

$$\begin{aligned} E(u_{kr}u_{jr}) &= \Pr(u_{jr} = 1, u_{kr} = 1) \\ &= \rho S_r(1 - S_r) + S_r^2 \end{aligned} \quad (4.17)$$

schreiben lässt. Dies ist die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Betriebe in der Region r liegen. Falls keine Korrelation vorliegt (d.h. $\rho = 0$), vereinfacht sich diese Wahrscheinlichkeit zu S_r^2 . Die Wahrscheinlichkeit (p), dass zwei Betriebe in *irgendeiner* Region gemeinsam angesiedelt sind, beträgt folglich

$$\begin{aligned} p &= \sum_{r=1}^R [\rho S_r(1 - S_r) + S_r^2] \\ &= \rho \sum_{r=1}^R S_r - \rho \sum_{r=1}^R S_r^2 + \sum_{r=1}^R S_r^2 \\ &= \rho \left[1 - \sum_{r=1}^R S_r^2 \right] + \sum_{r=1}^R S_r^2. \end{aligned} \quad (4.18)$$

Löst man die Gleichung (4.18) nach ρ auf, ergibt sich das von Maurel und Sédillot (1999) vorgeschlagene Maß der räumlichen Konzentration:

$$\rho = \frac{p - \sum_{r=1}^R S_r^2}{\left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2 \right)}. \quad (4.19)$$

In der Gleichung (4.19) sind alle Variablen außer p bekannt. Als Schätzwert für p schlagen Maurel und Sédillot (1999, S. 579) entweder die Berechnung der Wahrscheinlichkeit des Ereignisses 1 $\{ \text{Zwei Betriebe liegen in derselben Region } r \}$ oder des Ereignisses 2 $\{ \text{Zwei Beschäftigte gehören zwei unterschiedlichen Betrieben an, die in derselben Region } r \text{ liegen} \}$ vor. Demzufolge kann das empirische Gegenstück von p die folgenden Ausgestaltungen annehmen:

$$\text{Ereignis 1 (ungewichtet): } \hat{p} = \sum_{r=1}^R \frac{B_r^{(i)}(B_r^{(i)} - 1)}{B^{(i)}(B^{(i)} - 1)} \quad (4.20)$$

$$\text{Ereignis 2 (gewichtet):} \quad \hat{p} = \sum_{r=1}^R \frac{\sum_{j,k \in r}^{B_r^{(i)}} z_j z_k}{\sum_{j,k}^{B^{(i)}} z_j z_k}, \quad j \neq k \quad (4.21)$$

wobei z_j den Anteil des Betriebes (j) an der Gesamtbeschäftigung der Industrie i bezeichnet. Die Größen $B_r^{(i)}$ und $B^{(i)}$ stehen entsprechend für die Anzahl der Betriebe der Industrie i in der Region r und für die Gesamtzahl der Betriebe der Industrie i ($\sum_{r=1}^R B_r^{(i)} = B^{(i)}$).

Im Folgenden wird den beiden Ereignissen genauer nachgegangen. Anhand des Ereignisses 1 in (4.20) wird die Formel des Schätzwertes \hat{p} erläutert. Im Zähler des ungewichteten \hat{p} -Wertes stehen alle Kombinationen der Betriebspaare der Industrie i , die sich in der Region r befinden ($B_r^{(i)}(B_r^{(i)} - 1)/2$). Dahingegen ist der Nenner der Gleichung von r unabhängig und bezeichnet alle Kombinationen der Betriebspaare der Industrie i ($B^{(i)}(B^{(i)} - 1)/2$). Durch die Relation dieser beiden Größen wird der Anteil an Betriebspaaren in der Region r an der Gesamtzahl aller Betriebspaare der Industrie i ermittelt (Maurel und Sédillot, 1999, S. 579). Die Aufsummierung der obigen Relation über alle Regionen R liefert einen Schätzwert für die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Betriebe der Industrie i in derselben Region vorzufinden wären. Die gleiche Idee wird in Gleichung (4.21) auf die Beschäftigten angewendet.

Maurel und Sédillot (1999, S. 600 ff) zeigen, dass die beiden Schätzer für p unverzerrt sind, empfehlen jedoch die Variante mit Gewichtungen, da diese eine vorteilhafte Eigenschaft innehat. Um diese darzustellen, werden im Folgenden der Zähler und Nenner des gewichteten \hat{p} in (4.21) umgeformt (Maurel und Sédillot, 1999, S. 598 ff). Diesbezüglich werden alle Kombinationen der Regionen j und k betrachtet. Gemäß der Annahme kann folgendes festgehalten werden:

$$\sum_{j=1}^{B^{(i)}} \sum_{k=1}^{B^{(i)}} z_j z_k = \underbrace{\left(\sum_{j=1}^{B^{(i)}} z_j \right) \left(\sum_{k=1}^{B^{(i)}} z_k \right)}_{\text{Beide Summen sind gleich } (j=k)} = \left(\sum_{j=1}^{B^{(i)}} z_j \right)^2 = 1. \quad (4.22)$$

Anschließend wird die Bedingung $j \neq k$ eingeführt und die Terme, in denen $j = k$ gilt, werden von (4.22) abgezogen. Die Summe sämtlicher Terme ist $\sum_{j=1}^{B^{(i)}} z_j^2$ für alle $j = k$. Nach dem Abzug ergibt sich:

$$\sum_{j=1}^{B^{(i)}} \sum_{k=1}^{B^{(i)}} z_j z_k = 1 - \sum_{j=1}^{B^{(i)}} z_j^2 = 1 - H, \quad (4.23)$$

wobei $H = \sum_{j=1}^{B^{(i)}} z_j^2$ für den absoluten Herfindahl-Index auf der Betriebsebene steht. In Analogie zu (4.23) kann gezeigt werden, dass folgender Ausdruck $\sum_{j,k \in r}^{B_r^{(i)}} z_j z_k = s_r^2 - \sum_{j \in r}^{B_r^{(i)}} z_j^2$ gilt. Das Einsetzen der beiden umgeformten Terme in Gleichung (4.21), liefert die geschätzte Wahrscheinlichkeit, dass zwei Betriebe in derselben Region liegen:

$$\hat{p} = \frac{\sum_{r=1}^R (s_r^2 - \sum_{j \in r}^{B_r^{(i)}} z_j^2)}{1 - H} = \frac{\sum_{r=1}^R s_r^2 - \sum_{r=1}^R \sum_{j \in r}^{B_r^{(i)}} z_j^2}{1 - H} = \frac{\sum_{r=1}^R s_r^2 - H}{1 - H}. \quad (4.24)$$

Letztlich wird \hat{p} in die Formel (4.19) für den MS-Index eingesetzt:

$$\hat{\rho} = \frac{\frac{\sum_{r=1}^R s_r^2 - H}{1 - H} - \sum_{r=1}^R S_r^2}{\left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right)} = \frac{\left(\sum_{r=1}^R s_r^2 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right) - H \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right)}{(1 - H) \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right)}.$$

Nach zwei Umbenennungen ergibt sich

$$\hat{\gamma}_{MS} = \frac{G_{MS}^i - H \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right)}{(1 - H) \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right)}, \quad (4.25)$$

wobei $\hat{\gamma}_{MS} = \hat{\rho}$ und G_{MS}^i als Rohmaß der räumlichen Konzentration der Industrie i bezeichnet wird und sich gemäß seiner mathematischen Form der ersten Generation der Maßzahlen zuordnen lässt:

$$G_{MS}^i = \sum_{r=1}^R s_r^2 - \sum_{r=1}^R S_r^2. \quad (4.26)$$

Die Gleichung (4.25) stellt den von Maurel und Sédillot (1999) vorgeschlagenen Index zur Messung der räumlichen Konzentration dar. Gemäß der Definition eines linearen Korrelationskoeffizienten liegt der Wertebereich von $\hat{\rho}$ im Intervall von -1 bis 1. Die positiven (negativen) $\hat{\rho}$ -Werte deuten auf Konzentration (Dispersion) hin. Ein $\hat{\rho}$ -Wert von Null bezeichnet die Zufallsverteilung und ähnelt der Verteilung der Gesamtbeschäftigung. In diesem Zusammenhang führen Ellison und Glaeser (1997) zwei Trennlinien bei 0,02 und 0,05 ein, die von Maurel und Sédillot (1999, S. 582) anstandslos übernommen werden. Alle Wirtschaftszweige, die im Intervall zwischen 0 und 0,02 liegen, bezeichnen sie als leicht konzentriert, diejenigen von 0,02 bis 0,05 als mittelstark konzentriert und ab 0,05 als stark bzw. erheblich konzentriert.³ Ein Indexwert unter der Nullgrenze steht für Dispersion. Es sei dabei zu beachten, dass die von EG eingeführten Trennlinien ursprünglich für die Ver-

³Eine ausführliche Argumentation hinsichtlich der Einführung der Trennlinien bei 0,02 und 0,05 ist EG (1997, S. 902 ff) zu entnehmen.

einigten Staaten bestimmt waren. Sie basieren auf einer gewissen Willkür und könnten von Land zu Land wechselnde Ergebnisse generieren.

Besondere Aufmerksamkeit kommt beim MS-Index dem Herfindahl-Bestandteil zu. Es ist unstrittig, dass eine Industrie mit hoher industrieller Konzentration gleichzeitig dazu neigt, hohe räumliche Konzentration aufzuweisen. Darauf bezogen eliminiert der MS-Index die industrielle Konzentration, die mittels des Herfindahl-Index (H) berechnet wird. Demnach stellt der MS-Index die räumliche Konzentration dar, die um die industrielle Konzentration bereinigt ist (Devereux et al., 2004, S. 536 f). Aus diesem Grund lässt die geringe Zahl der Betriebe einer Industrie nicht automatisch auf eine konzentrierte Verteilung schließen, sondern kann auch Ergebnis einer zufälligen Verteilung sein. Im nachfolgenden Abschnitt 4.2 wird gezeigt, dass der wesentliche Unterschied zwischen den Indizes von MS und EG die Definition des Rohmaßes der Konzentration (G) ist. Ferner wird auf einige Schwachstellen der beiden Indizes eingegangen.

Rückblickend auf die Gleichung (4.2) wird deutlich, dass die Wahrscheinlichkeit sich in der Region r anzusiedeln für einen zufälligen, hypothetischen Betrieb S_r beträgt. Aus diesem Grund stimmt ein unendlich oft wiederholter Zufallsprozess im Durchschnitt mit der Verteilung der Gesamtbeschäftigung überein. Die Nullhypothese der Zufallsverteilung zur Überprüfung der Signifikanz der Ergebnisse ähnelt dem Verfahren von EG (1997) und wird im nachfolgenden Abschnitt genauer besprochen.

4.1.2 Empirische Anwendung

Im Folgenden wird der MS-Index verwendet, um die räumliche Konzentration in Deutschland auf der Kreis- und Gemeindeebene zu berechnen (jeweils mit $R_{Kreis} = 412$ und $R_{Gem.} = 11401$). Vergleichbar zur ersten Generation von Maßzahlen laufen die Berechnungen des MS-Index für die Wirtschaftszweige auf der sektoralen Aggregationsebene der Klassen ($I = 613$). Hierbei ist die Berechnung des MS-Index für drei Wirtschaftszweige unmöglich, da sie nur durch einen Betrieb repräsentiert sind und demzufolge einen Herfindahl-Wert gleich 1 annehmen (siehe den Nenner des MS-Index in Gleichung (4.25)).

Die Ergebnisse der Berechnungen auf der Kreisebene werden zuerst besprochen. In der Tabelle 4.1 sind die zehn nach dem MS-Index am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweige aufgelistet. Neben den γ_{MS} -Werten werden seine einzelnen Bestandteile in der Tabelle aufgenommen: Das Maß der industriellen Konzentration repräsentiert durch den absoluten Herfindahl-Index (H) und das Rohmaß der räumlichen Konzentration (G_{MS}). Darüber hinaus beinhalten die Tabellen Informationen über das zugrunde liegenden Grundmuster des Wirtschaftszweigs, über die Zahl der Regionen, in der der Wirtschaftszweig angesiedelt ist ($R^{(i)}$) und die Zahl der Betriebe des betrachteten Wirtschaftszweiges ($B^{(i)}$).

Tabelle 4.1: Wirtschaftsklassen mit der *höchsten* Konzentration nach dem MS-Index (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	Typ	γ_{MS}	H	G_{MS}	$R^{(i)}$	$B^{(i)}$
6611	Effekten- und Warenbörsen	U-Con	0,345**	0,125	0,424	32	80
5121	Güterbeförderung in der Luftfahrt	Rand	0,241**	0,100	0,314	21	33
5020	Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt	Mis-Con	0,210**	0,031	0,233	69	709
3213	Herstellung von Fantasieschmuck	U-Con	0,206**	0,051	0,245	53	107
0910	Erbringung von Dienstleistungen für die Gewinnung von Erdöl und Erdgas	Mis-Con	0,182**	0,065	0,234	43	100
2432	Herstellung von Kaltband mit einer Breite von weniger als 600 mm	U-Con	0,175**	0,146	0,294	10	19
2011	Herstellung von Industriegasen	U-Con	0,167**	0,108	0,255	76	133
2441	Erzeugung und erste Bearbeitung von Edelmetallen	U-Con	0,161**	0,082	0,228	92	139
2571	Herstellung von Schneidwaren und Bestecken aus unedlen Metallen	Rand	0,158**	0,040	0,190	248	529
5224	Frachtumschlag	U-Con	0,152**	0,039	0,184	117	281

(** $p < 0,01$, * $p < 0,05$)

Aus der Tabelle 4.1 geht hervor, dass der am stärksten konzentrierte Wirtschaftszweig (WZ6611) *Effekten- und Warenbörsen* ist.⁴ Dieser Wirtschaftszweig zeichnet sich durch eine extrem hohe räumliche Konzentration ($G_{MS}^i = 0,424$) aus. Er ist nur in 32 Kreisen vertreten, in denen genau 80 Betriebe verteilt sind. Ein Blick auf seinen Herfindahl-Bestandteil offenbart dennoch eine mittelstarke überdurchschnittliche industrielle Konzentration ($H = 0,125$). Dies bedeutet, dass die Verteilung der Beschäftigten auf die Betriebe recht ungleich ist. An dieser Stelle ist es wichtig zu bemerken, dass trotz einer korrekten Identifizierung des Wirtschaftszweiges (stark konzentriert) der MS-Index nicht imstande ist, den spezifischen Typ der zugrunde liegenden Konzentration zu erkennen. Demgegenüber ordnet der Goodman-Kruskal-Ansatz die sich ergebene Konzentration dem Grundmuster *U-Con* zu.

Den zweiten und dritten Platz nach der Konzentrationsstärke teilen sich die Wirtschaftszweige (WZ5121) *Güterförderung in der Luftfahrt* und (WZ5020) *Güterförderung in der See- und Küstenschifffahrt* mit $\gamma_{MS} = 0,241$ und $\gamma_{MS} = 0,210$. Auch hier bleiben die Grundmuster unerkannt. Die Konzentration dieser Wirtschaftszweige ist mit den allgemeinen Charakteristiken des Verkehrsgewerbes zu erklären. Die Abbildung 4.1 veranschaulicht die Verteilung der Betriebe beider Wirtschaftszweige.

⁴Der Wirtschaftszweig *Effekten- und Warenbörsen* umfasst den Betrieb und die Überwachung der Finanzmärkte durch Warenbörsen, Wertpapierbörsen etc.

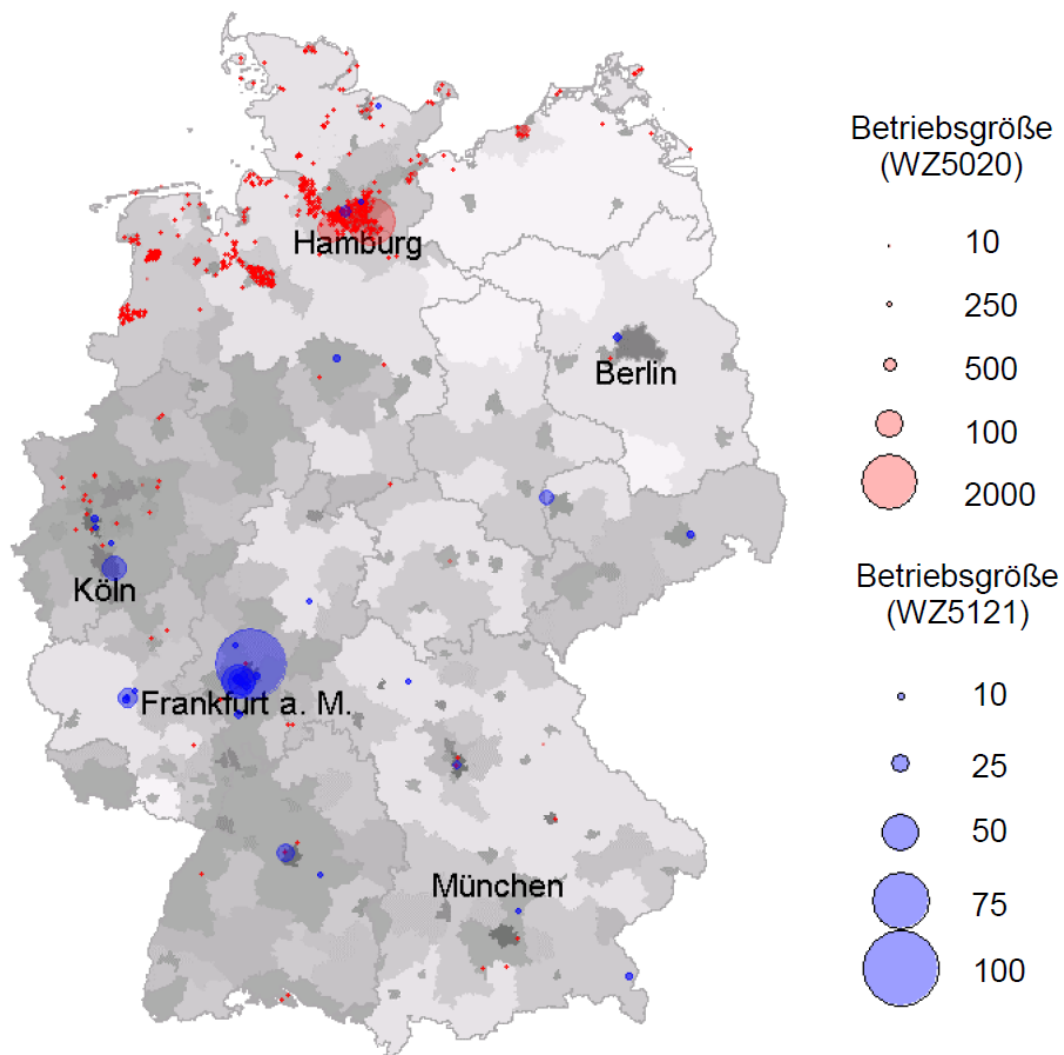


Abbildung 4.1: Räumliche Verteilung der Betriebe aus den Wirtschaftszweigen (WZ5020) *Güterförderung in der See- und Küstenschifffahrt* und (WZ5121) *Güterförderung in der Luftfahrt* (Deutschland, 2010).

Die Deutschlandkarte ist in unterschiedlichen Grautönen gehalten, die für die Gesamtbeschäftigungsdichte je Quadratkilometer in den betrachteten Landkreisen stehen. Dabei bezeichnen die rot eingefärbten Kreise den Wirtschaftszweig *Güterförderung in der See- und Küstenschifffahrt* und die blau eingefärbten Kreise *Güterförderung in der Luftfahrt*. Jeder Kreis charakterisiert einen Betrieb. Je größer der Kreis, desto höher ist die Beschäftigtenzahl. Hierbei muss beachtet werden, dass die Maßstäbe der roten und blauen Kreise unterschiedlich groß sind.

Aus der Abbildung 4.1 ist ersichtlich, dass Betriebe der *Güterförderung in der See- und Küstenschifffahrt* größtenteils in Hafenstädten angesiedelt sind und relativ klein ausfallen. Von insgesamt 709 Betriebe haben 533 weniger als 10 vollzeitäquivalente Angestellten.

Dies führt dazu, dass der Herfindahl-Bestandteil (H) einen sehr kleinen Wert von lediglich 0,031 liefert (siehe Tabelle 4.1). Dies wird auch aus den vielen dicht beieinander liegenden roten Punkten ersichtlich. Nur ein kleiner Bruchteil der Betriebe hat eine hohe Beschäftigtenzahl. Die größten Betriebe aus dieser Branche konzentrieren sich auf die Hansestädte Hamburg, Buxtehude und Rostock. Hierbei ist zu beachten, dass dieser Wirtschaftszweig dem Grundmuster *Mis-Con* zugeordnet ist, da er keine eindeutige städtische oder ländliche Konzentration aufweist.

Im Gegensatz dazu ist der Wirtschaftszweig *Güterförderung in der Luftfahrt* ausschließlich in den Regionen mit Fluganverbindung vertreten. Insgesamt sind in diesem Wirtschaftszweig 33 Betriebe auf 21 Kreise verteilt. Die größten Betriebe in diesem Wirtschaftszweig haben nicht mehr als 100 Beschäftigte.⁵ Die meisten Betriebe (60,6%) haben weniger als 10 Beschäftigte. Aus der Karte geht hervor, dass mit Ausnahme von Frankfurt am Main die blauen Kreise keine explizite räumliche Nähe zueinander aufweisen und eher zufällig verteilt sind. Das Vorliegen eines zufälligen Grundmusters wird vom Goodman-Kruskal-Ansatz erkannt, während der MS-Index den Wirtschaftszweig als hochkonzentriert einstuft. Hieraus folgt, dass ähnlich wie bei der ersten Generation der Maßzahlen die räumliche Nähe und die Anordnung der Regionen nicht berücksichtigt werden. Es wird auch hier lediglich die räumliche Ungleichverteilung erfasst. Daher zählt man die Indizes von MS und EG zu den atomistischen Konzentrationsmaßen (vgl. Karlsson et al., 2015, S. 138).

Wie bereits oben dargelegt wurde, lässt sich der MS-Index auf Signifikanz überprüfen. Ein γ_{MS} -Wert mit einem Stern im Exponent besagt, dass sich die tatsächliche Verteilung der Betriebe des Wirtschaftszweiges auf dem 5%-igen Signifikanzniveau von der Verteilung, die sich bei dem zufälligen Verteilen der Betriebe ergeben würde, unterscheidet. Zwei Sterne stehen dementsprechend für das 1%-ige Signifikanzniveau. Es ist hierbei zu beachten, dass sich die zehn am stärksten konzentrierten Wirtschaftszweige hochsignifikant von der Zufallsverteilung unterscheiden.

Nachfolgend werden nach dem MS-Index schwach konzentrierte bzw. dispers verteilte Wirtschaftszweige besprochen. In diesem Zusammenhang liefert die Tabelle 4.2 bemerkenswerte Ergebnisse. Die nach dem MS-Index am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige teilen eine Gemeinsamkeit. Sie sind alle in wenigen Regionen angesiedelt und – was viel wichtiger ist – in jeder Region kommt nur ein Betrieb vor. Demzufolge stimmen bei diesen Wirtschaftszweigen die Werte $B^{(i)}$ und $R^{(i)}$ überein. Im Folgenden lässt sich zeigen, dass sobald der Ausdruck $B^{(i)} = R^{(i)}$ gilt, der $\hat{\gamma}_{MS}$ Wert konstant ist und nur von S_r abhängt.

⁵Die nach Beschäftigtenzahl größten drei Betriebe liegen in Frankfurt am Main, gefolgt von Köln und Lautzenhausen.

Aus dem *Eine-Region* ↔ *Ein-Betrieb*-Zusammenhang folgt:

$$\sum_{j=1}^{B^{(i)}} z_j^2 \stackrel{B^{(i)}=R^{(i)}}{=} \sum_{r=1}^R s_r^2 = H. \quad (4.27)$$

Das Einsetzen der Gleichung (4.27) in die Formel des MS-Index (4.25) ergibt:

$$\hat{\gamma}_{MS} = \frac{\left(\sum_{r=1}^R s_r^2 - \sum_{r=1}^R S_r^2 \right) - \sum_{r=1}^R s_r^2 \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2 \right)}{\left(1 - \sum_{r=1}^R s_r^2 \right) \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2 \right)} = \frac{-\sum_{r=1}^R S_r^2}{\left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2 \right)}. \quad (4.28)$$

In der Tabelle 4.2 ist das konstante Ergebnis ($\hat{\gamma}_{MS} = -0,007$) jeweils für alle Wirtschaftszweige, bei denen die Bedingung $B^{(i)} = R^{(i)}$ galt, berechnet worden.

Tabelle 4.2: Wirtschaftsklassen mit der *niedrigsten* Konzentration nach dem MS-Index (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	Typ	γ_{MS}	H	G_{MS}	$R^{(i)}B^{(i)}$	
0126	Anbau von ölhaltigen Früchten	sR-Con	-0,007	0,170	0,163	7	7
0115	Anbau von Tabak	sR-Con	-0,007	0,195	0,188	9	9
0721	Bergbau auf Uran- und Thoriumerze	-	-0,007	0,413	0,406	4	4
1104	Herstellung von Wermutwein und sonstigen aromatisierten Weinen	-	-0,007	0,699	0,693	4	4
0127	Anbau von Pflanzen zur Herstellung von Getränken	sR-Con	-0,007	0,679	0,672	9	9
2752	Herstellung von nicht elektrischen Haushaltsgeräten	Mis-Con	-0,007	0,371	0,365	9	9
0729	Sonstiger NE-Metallerzbergbau	U-Con	-0,007	0,244	0,237	19	19
2446	Aufbereitung von Kernbrennstoffen	Mis-Con	-0,007	0,403	0,396	5	5
1910	Kokerei	U-Con	-0,007	0,497	0,490	5	5
2017	Herstellung von synthetischem Kautschuk in Primärformen	U-Con	-0,007	0,205	0,198	25	25

(** $p < 0,01$, * $p < 0,05$)

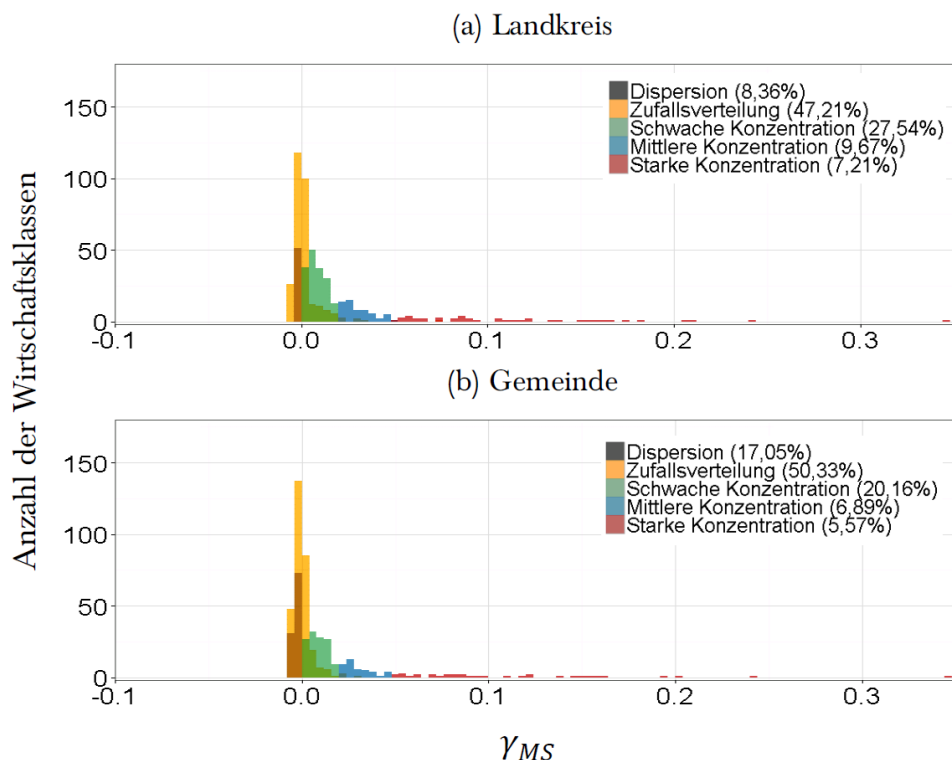
Hieraus kann konstatiert werden, dass immer dann, wenn die Zahl der Betriebe mit der Zahl der Regionen übereinstimmt, der MS-Index keinen Unterschied zwischen den Verteilungen der beobachteten Wirtschaftszweige erkennt.⁶ Diese Ergebnisse schwächen die Aussagekraft des MS-Index. Aus der Tabelle 4.2 geht hervor, dass keiner der Wirtschaftszweige signifikante Ergebnisse aufweist, und somit die Nullhypothese der Zufallsverteilung unwiderlegt bleibt. Dadurch wird der Anteil an zufällig verteilten Wirtschaftszweigen künstlich erhöht, da nicht allen zwangsläufig ein zufälliges Verteilungsmuster

⁶Man beachte, dass es insgesamt 14 Fälle einer vollständigen Übereinstimmung der Werte von $B^{(i)}$ und $R^{(i)}$ auf der Kreisebene und rund 26 Fälle auf der Gemeindeebene gab.

zugrunde liegt. Aus der dritten Spalte der Tabelle 4.2 geht hervor, dass es sich nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz bei den am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftsklassen um unterschiedliche Konzentrationstypen handelt.

Um ein allgemeines Bild über die räumliche Verteilung der Wirtschaftszweige zu gewinnen, wird der MS-Index auf der Kreis- und Gemeindeebene berechnet und in Form von farblich dargestellten Histogrammen in der Abbildung 4.2 veranschaulicht.

Abbildung 4.2: Histogramme für den MS-Index für die Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).



Die Farben stehen jeweils für unterschiedliche Kategorien der Konzentration (grün – *leicht*, blau – *mittel* und rot – *stark*), für die Zufallsverteilung (*gelb*) und die Dispersion (*grau*). Ergänzend zu den beiden Histogrammen fasst die Tabelle 4.3 die Schlüsselwerte (wie Minimum, Maximum, Mittelwert usw.) der berechneten MS-Werte zusammen. Hierbei offenbart der Vergleich der Mediane mit den Mittelwerten eine klare rechtsschiefe Verteilung der Indexwerte auf beiden regionalen Aggregationsebenen.

Tabelle 4.3: Grundlegende Statistiken über die Verteilung des MS-Index.

	Min.	1. Quartil	Median	Mittelwert	3. Quartil	Max.
Kreis	-0,00672	-0,00078	0,00274	0,01392	0,01286	0,34500
Gemeinde	-0,00523	-0,00278	0,00037	0,00948	0,00846	0,34580

An dieser Stelle ist zu beachten, dass der MS-Index im Vergleich zu den Indizes der ersten Generation zwischen den Kategorien der fundamentalen Dreiteilung,⁷ aber nicht zwischen den einzelnen Typen der Konzentration unterscheiden kann. Folglich sollen die nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz identifizierten Grundmuster als ergänzende Information für den MS-Index eingesetzt werden.

Den Ergebnissen in Abbildung 4.2 ist zu entnehmen, dass einem beträchtlichen Anteil der Wirtschaftszweige nach dem MS-Index die Zufallsverteilung zugrunde liegt. Gemäß der Berechnungen sind aus den insgesamt 610 beobachteten Wirtschaftszweigen ca. 47% auf der Kreis- und ca. 50% auf der Gemeindeebene zufällig verteilt. Beachtenswert ist, dass sich die stärkste Änderung bei den dispers verteilten Wirtschaftszweigen ergibt, wenn man die regionale Aggregationsebene bei den Berechnungen erhöht. Demnach sind ca. 17% der Wirtschaftszweige auf der Gemeindeebene und nur ungefähr 8% auf der Kreisebene dispers verteilt. Eine solche Differenz der Ergebnisse in Abhängigkeit der ausgewählten Raumeinheit deutet auf das Vorhandensein des Modifiable Areal Unit Problem (MAUP) hin.

Unabhängig von dem ausgewählten Aggregationsniveau werden nur wenige Wirtschaftszweige als mittel oder stark konzentriert eingestuft (siehe Abbildung 4.2). Innerhalb der drei unterschiedlichen Kategorien der Konzentration ist die schwache mit ca. 27,5% aller Wirtschaftszweige auf der Kreisebene vorherrschend. Dieser Anteil reduziert sich bis auf 20%, wenn die Berechnungen auf der tieferen regionalen Ebene der Gemeinden verlaufen.⁸ Verzichtet man auf jegliche Kategorisierung der Konzentration nach der Stärke, so belegen die Berechnungen auf der Kreisebene, dass von insgesamt 610 beobachteten Wirtschaftszweigen 271 konzentriert, 284 zufällig und 51 dispers verteilt sind. Dabei kommt den konzentrierten Wirtschaftszweigen ein Gesamtbeschäftigungsanteil von 46,1% zu.⁹ Trotz der geringen Anzahl von dispers verteilten Wirtschaftszweigen repräsentieren sie 23,0% der Gesamtbeschäftigung. Der restliche Anteil (30,9%) beschreibt die Gesamtbeschäftigung in zufällig verteilten Wirtschaftszweigen.

Zusammenfassend lässt sich eindeutig feststellen, dass neben der ersten Generation der Maßzahlen auch der MS-Index unfähig ist, zwischen unterschiedlichen Typen der Konzentration zu unterscheiden. Dennoch bildet er einen Fortschritt in der Grundmusteranalyse, indem die fundamentale Dreiteilung der Ergebnisse in die Konzentration, Dispersion und Zufallsverteilung ermöglicht wird. Seine Ergebnisse sind jedoch stark von der ausgewählten sektoralen und regionalen Aggregationsebene abhängig.

⁷Konzentration, Dispersion und Zufallsverteilung.

⁸Generell sind die Ergebnisse des MS-Index bei einem niedrigen sektoralen und regionalen Aggregationsniveau (Klassen- und Gemeindeebene) für Verzerrungen anfällig (siehe Gleichung 4.28). Offensichtlich ist dies der Grund dafür, dass alle vergleichbaren empirischen Studien die Auswertungen auf den höheren sektoralen (Gruppenebene) und regionalen Ebenen (Kreis- bzw. Bundesebene) durchführen.

⁹Davon sind 89,4% den leicht konzentrierten Branchen zuzuschreiben.

4.2 Ellison-Glaeser-Index

4.2.1 Definition der Maßzahl

Wie bereits in der Einführung zu Kapitel 4 erwähnt wurde, liegt dem EG-Index das Modell der Standortwahl zugrunde. Folglich widmet sich dieser Abschnitt der genaueren Untersuchung des Modells mit anschließender Herleitung des EG-Index. In den Arbeiten von EG (1994, 1997) ist das Modell der Standortwahl ausführlich dargelegt. Es tritt in einer *einfachen* und einer *allgemeinen* Form vor. Aus offensichtlichen Gründen wird zunächst das einfache und darauf basierend das allgemeine Modell behandelt. Die schrittweise Annäherung zum Allgemeinmodell soll dabei zum besseren Verständnis der Sachverhalte beitragen.

Das Modell der Standortwahl basiert auf dem Ansatz der Gewinnmaximierung. Anstatt den optimalen Preis oder die optimale Menge zu finden, die dem Betrieb den maximalen Gewinn gewähren würde, steht die Wahl des gewinnmaximierenden Standorts im Zentrum. In beiden Modellen maximieren die Betriebe ($j = 1, \dots, B^{(i)}$) einer Industrie i nacheinander ihren Gewinn, indem sie sich in einer der vorhandenen Regionen ($1, \dots, r, \dots, R$) mit den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten ($p_1, \dots, p_r, \dots, p_R$) ansiedeln. Das einfache Modell beachtet bei der Standortwahl entweder nur die industriespezifischen natürlichen Standortvorteile (γ^{na}) oder nur die externen industriespezifischen Größenvorteile (γ^s) in den Regionen.¹⁰ Das allgemeine Modell berücksichtigt dahingegen beide Agglomerationskräfte. Es wird hierbei von EG (1994, S. 8 ff) gezeigt, dass die Modelle *beobachtungsäquivalent* sind. Letzteres bedeutet, dass es schwer zu sagen ist, ob die beobachtete Agglomeration ($\hat{\gamma}$) aufgrund der industriespezifischen natürlichen Standortvorteile (γ^{na}), der externen industriespezifischen Größenvorteile (γ^s) oder einer Kombination der beiden Agglomerationskräfte ($\gamma^{na} + \gamma^s$) entstanden ist, da keines dieser Ereignisse direkt beobachtbar ist. Basierend auf diesen Überlegungen lässt sich das einfache Modell entweder anhand der industriespezifischen natürlichen Standortvorteile ($\hat{\gamma} = \gamma^{na}$) oder der industriespezifischen Externalitäten ($\hat{\gamma} = \gamma^s$) definieren. Da sich hieraus kein allzu großer methodischer Unterschied ergibt, befasst sich dieser Abschnitt mit nur einem der zwei einfachen Modelle, bei dem die Entscheidungen der Betriebe bezüglich der Ansiedlung im Raum ausschließlich von den industriespezifischen natürlichen Standortvorteilen (γ^{na}) bestimmt werden.¹¹

Die natürlichen Standortvorteile bezeichnen die Eigenschaften der Region, die von der

¹⁰Größenvorteile liegen immer dann vor, wenn die Durchschnittskosten bei steigendem Output fallen. Hierbei unterscheidet man zwischen *externen* und *internen* Größenvorteilen. Bei externen Größenvorteilen fallen die Durchschnittskosten mit dem Output der Gesamtindustrie, bei den internen Größenvorteilen hingegen mit dem Output des eigenen Unternehmens (Auer, 2015).

¹¹Das Modell, in dem die Betriebsentscheidungen nur ausschließlich bei Kenntnis der industriespezifische Externalitäten getroffen werden, ist EG (1994, S. 10 ff) zu entnehmen.

Natur bereitgestellt worden sind (z.B. gemäßigtes Klima, Meerzugang, Rohstoffe etc.). Diese Eigenschaften fließen in den Entscheidungsprozess der Betriebe ein. Unter dieser Prämisse definieren EG (1994, S. 7) das Gewinnmaximierungsproblem für das einfache Modell wie folgt:

$$\ln(\pi_{jr}) = \ln \bar{\pi}_r + \varepsilon_{jr}, \quad (4.29)$$

wobei π_{jr} für den Gewinn des Betriebes (j) bei der Wahl der Region r steht. Die Zufallsvariable $\bar{\pi}_r$ bezeichnet die industrieabhängige durchschnittliche *Profitabilität* der Region r .¹² Letztere spiegelt die beobachteten und unbeobachteten Eigenschaften der Region r wieder und wirkt gleich stark auf den Gewinn aller angesiedelten Betriebe der Industrie i . Im Anschluss wird das Modell mit dem Term ε_{jr} ergänzt, der die betriebspezifischen Eigenschaften beinhaltet und im weiteren Verlauf als unabhängige Weibull-Zufallsvariable interpretiert wird. Zu den betriebspezifischen Eigenschaften zählen EG (1994, S. 7) beispielsweise die Präferenzen der Verwaltung einzelner Betriebe oder den Erfolg bei der Suche nach einer geeigneten Region.

Unter der Annahme von Unabhängigkeit der Zufallsvariable ε_{jr} von $\bar{\pi}_r$ lässt sich das Modell der Standortwahl in Form einer logistischen Regression bzw. eines Logit-Modells darstellen (EG, 1997, S. 893). Dementsprechend wird die Entscheidung des Betriebes (j) bezüglich der Ansiedlung in einer der R -Regionen anhand bedingter Wahrscheinlichkeiten formuliert:

$$p_r = \Pr(y_j = r | \bar{\pi}_1, \dots, \bar{\pi}_r, \dots, \bar{\pi}_R) = \frac{\bar{\pi}_r}{\sum_r \bar{\pi}_r}, \text{ für } r = 1, \dots, R. \quad (4.30)$$

Hierbei wird vorausgesetzt, dass die durchschnittliche Profitabilität der Regionen ($\bar{\pi}_r$) exogen gegeben ist. Im rechten Teil der Gleichungen (4.30) sind die Gewichte der Profitabilität der Regionen erfasst. Je größer der Anteil der Profitabilität einer Region an der Gesamtheit ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass sich der Betrieb (j) für diese Region entscheidet. An dieser Stelle erscheint es sinnvoll, einen Spezialfall des einfachen Modells zu betrachten, in dem keine natürlichen Standortvorteile existieren. Dies bezeichnet die *zufällige Verteilung*. In diesem Fall geht das Modell davon aus, dass die Profitabilität der Regionen nur durch die unterschiedliche Gesamtbeschäftigung (S_r) bestimmt wird. Letzteres kann als positive Externalität verstanden werden (EG, 1994, S. 7). Formal ausgedrückt wird bei der Zufallsverteilung der Ausdruck $\bar{\pi}_r = x_r$ gelten. Setzt man letzteren in die Gleichungen (4.30) ein, so ergibt sich die Wahrscheinlichkeit der Standortwahl bei der Zufallsverteilung (ZV):

$$p_r^{ZV} = \frac{x_r}{\sum_r x_r} = S_r, \text{ für } r = 1, \dots, R. \quad (4.31)$$

¹²Man beachte, dass das Modell für eine Industrie i formuliert ist. Demnach handelt es sich um $\bar{\pi}_r^{(i)}$ und $\pi_{jr}^{(i)}$. Für die Übersichtlichkeit wird der im Exponent stehende (i) weggelassen.

Die gemeinsame Betrachtung der Ergebnisse in (4.30) und (4.31) lässt die Schlussfolgerung zu, dass bei zunehmender positiver Differenz zwischen p_r und p_r^{ZV} die Konzentration der beobachteten Industrie ansteigt. Ein beachtenswertes Ergebnis der Gleichung (4.31) ist, dass bei der Abwesenheit sämtlicher Agglomerationskräfte die unabhängigen Standortentscheidungen der einzelnen Betriebe im Durchschnitt der Verteilung der Gesamtbeschäftigung entsprechen werden (vgl. Abschnitt 4.1, Gleichung (4.2)).

Um das Modell (4.29) zu spezifizieren, treffen EG (1997, S. 893 f) bezüglich der Wahrscheinlichkeit der Standortwahl (p_r) zwei wichtige Annahmen.

- Die erste Annahme besagt, dass die Wahrscheinlichkeiten der Standortwahl ($p_1, \dots, p_r, \dots, p_R$) einer *Dirichlet*-Verteilung mit den entsprechenden Erwartungswerten von ($S_1, \dots, S_r, \dots, S_R$) folgen:

$$E(p_r | \bar{\pi}_1, \dots, \bar{\pi}_r, \dots, \bar{\pi}_R) = \frac{x_r}{\sum_r x_r} = S_r, \text{ für } r = 1, \dots, R. \quad (4.32)$$

Anlass für diese erste Annahme ist, dass in den Regionen mit einem hohen Beschäftigtenanteil die für alle Industrien gleichsam relevanten gesamtwirtschaftlichen Standortvorteile ausgeprägter sind (EG, 1997, S. 893). Die Regionen mit großer Beschäftigtenzahl besitzen eine höhere Attraktivität und Anziehungskraft bei den Standortentscheidungen der Betriebe.

- Die zweite Annahme von EG (1997, S. 894) besagt, dass die Varianz der Wahrscheinlichkeit der Standortwahl (p_r) folgendermaßen zu bestimmen ist:

$$Var(p_r) = \gamma^{na} S_r (1 - S_r), \quad \gamma^{na} \in [0, 1]. \quad (4.33)$$

Hierdurch werden die natürlichen Standortvorteile (γ^{na}) ins Modell der Standortwahl eingebaut.

Der Ausdruck in (4.33) ist sehr ähnlich zu dem in (4.4) mit dem Unterschied, dass EG den Parameter γ^{na} hinzufügen. Die Rolle der Variable γ^{na} besteht darin, dass sie die Wichtigkeit der natürlichen Standortvorteile charakterisiert. Wenn die natürlichen Standortvorteile für die Gewinnmaximierung der Betriebe irrelevant sind ($\gamma^{na} = 0$), führt dies dazu, dass die Regionen sich nach *unbeobachteten* natürlichen Standortvorteilen nicht unterscheiden. Die einzelnen Entscheidungen der Betriebe fallen nur aufgrund der beobachteten Eigenschaften, nämlich aufgrund der Gesamtbeschäftigung der Regionen (S_r). Ein anderer Extremfall ist bei $\gamma^{na} = 1$ erreicht, wenn alle p_r -Werte ihre höchste Varianz erzielen. Dies bedeutet, dass die Unterschiede zwischen den Regionen enorm sind. Als Konsequenz würden sich sämtliche Betriebe der beobachteten Industrie bei Abwesenheit

jeglicher idiosynkratischer Eigenschaften in *nur* einer Region zusammenfinden, die für sie alle maximal attraktiv erscheint (EG, 1997, S. 894).

Als Nächstes erweitern EG (1994, S. 10) das Anfangsmodell in (4.29), indem die zwischenbetrieblichen Zusammenhänge einer Industrie i in Betracht gezogen werden:

$$\ln(\pi_{jr}) = \ln \bar{\pi}_r + g_r(y_1, \dots, y_{j-1}, y_{j+1}, \dots, y_{B^{(i)}}) + \varepsilon_{jr}. \quad (4.34)$$

Der zweite Term g_r bezeichnet den Einfluss der industriespezifischen Externalitäten auf die Standortwahl des Betriebes (j). Industriespezifische externe Größenvorteile entstehen im Modell durch die Standortwahl der von (j) unterschiedlichen Betriebe der Industrie i . Dabei wird es davon ausgegangen, dass alle Betriebe der Industrie i außer dem betrachteten Betrieb (j) ihren Standort gefunden haben. In diesem Zusammenhang bezeichnet y_k die Standortwahl der Betriebe ($k = 1, 2, \dots, B^{(i)}$). Beispielsweise bedeutet $y_1 = 4$, dass Betrieb (1) der Industrie i die Region 4 ausgewählt hat. Im Weiteren wird die Annahme getroffen, dass die Wahrscheinlichkeit der Existenz von industriespezifischen Externalitäten zwischen jedem Betriebspaar γ^s beträgt ($\gamma^s \in [0, 1]$).

Anschließend spezifizieren EG die zwischenbetrieblichen Zusammenhänge durch:

$$g_r = \sum_{j \neq k}^{B^{(i)}} e_{jk} (1 - u_{jr}) (-\infty), \quad (4.35)$$

wobei e_{jk} Bernoulli-verteilte Zufallsvariablen darstellen, die mit der Wahrscheinlichkeit γ^s den Wert 1 annehmen. Letztere können auch als Indikator-Funktion bzw. Dummy-Variable interpretiert werden, so dass $e_{jk} = 1$ den Zusammenhang bzw. Externalitätsvorteil zwischen den Betrieben (j) und (k) charakterisiert. Wenn $e_{jk} = 0$ gilt, heißt dies, dass zwischen den Betrieben (j) und (k) keine Externalitäten bestehen. Die Variable u_{jr} , die bereits in der Gleichung (4.1) im vorherigen Abschnitt definiert wurde, gibt an, ob sich der Betrieb (j) für die Region r entschieden hat oder nicht. Die Einführung von g_r in das Modell hat zum Ziel, den Einfluss der Ansiedlung von Betrieb (k) auf den Gewinn von (j) zu berücksichtigen. Das Modell nimmt an, dass ein an *demselben* Standort ansässiges Betriebspaar den ganzen potenziellen Gewinn abschöpft. Falls die Betriebe unabhängig von räumlicher Nähe auf unterschiedliche Regionen verteilt sind, wird kein Gewinn anfallen. Der Faktor $(-\infty)$ ist hierbei als *eine enorme Bestrafung* zu interpretieren, wenn der Betrieb (j) einen Standort ohne Externalitätsvorteile auswählt (Ioannides, 2013, S. 163).

Somit kann das allgemeine Modell der Standortwahl wie folgt umgeschrieben werden:

$$\ln(\pi_{jr}) = \ln \bar{\pi}_r + \sum_{k \neq j}^{B^{(i)}} e_{jk} (1 - u_{jr}) (-\infty) + \varepsilon_{jr}. \quad (4.36)$$

Die Gesamtheit sämtlicher Betriebspaare der betrachteten Industrie i lässt sich in zwei Teile trennen: Betriebspaare, die vom beidseitigen Befinden in derselben Region durch Externalitätsvorteile profitieren und solche, die dies nicht tun. Der Einfluss auf den Gewinn des Betriebes (j) hängt davon ab, ob (j) und (k) in derselben oder in verschiedenen Regionen sind. Die geographische Distanz zwischen diesen Betrieben wird dabei nicht berücksichtigt. Selbst wenn zwei Betriebe nah beieinander angesiedelt sind, aber in unterschiedlichen Regionen liegen, wird keine Externalität erfasst.¹³ Außerdem beachtet das Modell nicht, wie stark der Effekt von industriespezifischen Externalitäten ist und basiert auf dem „Alles oder Nichts – Prinzip“.

Wenn die Industrie i im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung über- oder unterrepräsentiert ist, gehen EG (1997, S. 895) davon aus, dass ein *Übermaß* bzw. *Untermaß* an Konzentration existiert, welches von den Agglomerationskräften (γ^{na} , γ^s) verursacht wurde. Um die räumliche Konzentration einer Industrie i zu erfassen, lehnen sich EG an ein Maß an, das von ihnen auch als *Rohmaß* der räumlichen Konzentration bezeichnet wird:

$$G_{EG}^i = \sum_{r=1}^R (s_r - S_r)^2. \quad (4.37)$$

Das in Gleichung (4.37) definierte Maß ähnelt dem Krugman-Index, mit dem Unterschied, dass statt den Beträgen die Quadratzahlen der Lokalisationsdifferenzen über die Regionen aufsummiert werden. Es ist durchaus denkbar als Rohmaß der räumlichen Konzentration die mit Distanzinformationen gewichteten Größen s_r und S_r in der Gleichung 4.37 zu verwenden. Dies könnte das Regionalisierungsproblem bzw. MAUP in gewissem Umfang mildern (vgl. Guimarães et al., 2011 sowie Behrens und Bougna, 2015).

Anschließend beweisen EG (1997, S. 896), dass sich die erwartete Stärke der Konzentration der Industrie i ($E(G_{EG}^i)$) unter Berücksichtigung der allgemeinen Agglomerationskräfte folgendermaßen darstellen lässt:

$$E(G_{EG}^i) = \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right) (\gamma + (1 - \gamma)H_i), \text{ wobei } H_i = \sum_{j=1}^{B(i)} (z_j)^2. \quad (4.38)$$

In (4.38) beinhaltet γ alle beobachtbaren und nicht beobachtbaren Agglomerationskräfte. Im Fall einer zufälligen Verteilung wäre $\gamma = 0$, was die Gleichung (4.38) zu

$$E(G_{EG}^i) = \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right) H_i \quad (4.39)$$

vereinfachen lässt und *die erwartete Konzentration bei der Zufallsverteilung* darstellt.

¹³Dies ist eine deutliche Schwäche der Indizes von EG und MS.

In den Gleichungen (4.38) und (4.39) bezeichnet H_i den absoluten Herfindahl-Index der Industrie i auf der Betriebsebene definiert als Summe der quadrierten Anteile der Beschäftigten an der Gesamtbeschäftigung der betrachteten Industrie.

In der Herleitung der erwarteten Konzentration ($E(G_{EG}^i)$) wird gezeigt, dass die gesamte Agglomerationskraft γ nicht nur aus der Summe von natürlichen Standortvorteilen (γ^{na}) und Externalitäten (γ^s) besteht, sondern zusätzlich durch das Kreuzprodukt der beiden Größen ($\gamma^s \gamma^{na}$) nach unten korrigiert wird (EG, 1997, S. 896 f):

$$\gamma = \gamma^{na} + \gamma^s - \gamma^s \gamma^{na}, \text{ wobei } \gamma^s, \gamma^{na}, \gamma \in [0, 1]. \quad (4.40)$$

Da der Wert von γ nicht beobachtbar ist, leiten EG (1997) einen *unverzerrten* Schätzer für γ aus der Gleichung (4.38) her. Für diesen Zweck wird zuerst die Gleichung (4.38) nach γ aufgelöst. Als Nächstes wird die erwartete Konzentration ($E(G_{EG}^i)$) durch ihr empirisches Gegenstück (G_{EG}^i) ersetzt. Nach entsprechenden Umstellungen ergibt sich der EG-Index:

$$\hat{\gamma}_{EG} = \frac{G_{EG}^i - \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right) H_i}{\left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2\right) (1 - H_i)}. \quad (4.41)$$

Der Zähler des EG-Index beschreibt den Unterschied zwischen der tatsächlich beobachteten und der zufälligen Konzentration. Ein positiver Zähler spricht für räumliche Konzentration und geht mit einem positiven $\hat{\gamma}_{EG}$ -Wert einher. Ein negativer Zähler (d.h. $G_{EG}^i < (1 - \sum_r S_r^2) H_i$) hingegen bedeutet, dass die Konzentration der Industrie i kleiner als die Konzentration bei der Zufallsverteilung ausfällt. Als Folge werden negative $\hat{\gamma}_{EG}$ -Werte erzielt, die nach EG eine disperse Verteilung charakterisieren. Bei Gültigkeit von $\hat{\gamma}_{EG} = 0$ stimmt die tatsächlich beobachtete räumliche Konzentration mit der erwarteten Konzentration bei der Zufallsverteilung überein. Formal ausgedrückt wäre dies der Fall, wenn $(1 - \sum_r S_r^2) H_i = G_{EG}^i$ gilt. Letztere ist dennoch nicht mit einer gleichmäßigen räumlichen Verteilung zu verwechseln. Eine gewisse Konzentration ist bei der Zufallsverteilung realistisch und zulässig. Dabei ergibt sich diese Konzentration, indem man Betriebe gemäß dem Dartscheiben-Verfahren über die Landkarte verteilt (EG, 1997, S. 890).

An dieser Stelle soll erläutert werden, wann der Fall der Dispersion im Modell auftritt. Hierfür wird auf ein einfaches numerisches Beispiel herangezogen.

Beispiel 4.1:

Es sei angenommen, dass es jeweils fünf gleichgroße Betriebe und zehn gleichgroße Regionen gibt. Daraus folgt, dass $z_k = 1/5$ ($k = 1, \dots, 5$) und $S_r = 1/10$ ($r = 1, \dots, 10$) gilt. Gemäß Gleichung (4.39) kann die erwartete Konzentration bei der Zufallsverteilung berechnet werden: $E(G_{EG}^i) = (1 - \sum_{r=1}^{10} (1/10)^2) \sum_{k=1}^5 (1/5)^2 = 0,18$.

Im Fall der Dispersion wird man erwarten, dass sich die fünf Betriebe gegenseitig abstoßen und sich auf fünf unterschiedliche Regionen verteilen. Anschließend lässt sich das Rohmaß der räumlichen Konzentration nach Gleichung (4.37) für den Fall der Dispersion berechnen. Letzteres beträgt $G_{EG}^i = \sum_{r=1}^{10} (s_r - S_r)^2 = 0,1$ und liegt unterhalb des Wertes der Konzentration bei der Zufallsverteilung. Folglich ergibt sich ein negativer Wert von $\hat{\gamma}_{EG}$.

Außerdem stellen EG für eine feinere Kategorisierung verschiedene Skalen der Konzentration fest. Als leicht konzentriert bezeichnen sie die Industrien, deren $\hat{\gamma}_{EG}$ -Wert positiv ist und dabei kleiner als 0,02 ausfällt. Moderate Konzentration wird bei einem $\hat{\gamma}_{EG}$ -Wert im Intervall von 0,02 bis 0,05 erkannt und als stark konzentriert zählen letztlich die Industrien mit einem $\hat{\gamma}_{EG}$ -Wert ab 0,05. Sowohl $\hat{\gamma}_{EG}$ als auch $\hat{\gamma}_{MS}$ nehmen ihr Maximum bei 1 an, wenn die Betriebsgrößen innerhalb der Industrie relativ gleich sind (kleiner Wert von H_i) und die Industrie nur in einer Region vertreten ist (hoher Wert von G_{EG}^i). An dieser Stelle lässt sich unterstreichen, dass der extrem hohe EG-Wert für die Textilindustrie in fast allen Ländern Ergebnis der Ansiedlung zahlreicher kleiner Betriebe in wenigen Regionen ist (vgl. Devereux et al., 2004, S. 544). Dem Anhang dieser Arbeit ist zu entnehmen, dass die Wirtschaftszweige der Textilindustrie unter der Wirtschaftsgruppe (WZ 193) *Herstellung von sonstigen Textilwaren* sehr heterogene Konzentrationsstärken aufweisen. Während die Wirtschaftszweige (WZ1391) *Herstellung von gewirktem und gestricktem Stoff*, (WZ1396) *Herstellung von technischen Textilien* und (WZ1395) *Herstellung von Vliesstoff* mittelstark konzentriert sind, fallen (WZ1399) *Herstellung von sonstigen Textilien* und (WZ1394) *Herstellung von Seilerwaren* nur leicht konzentriert aus. Fasst man alle diese Wirtschaftszweige als Gruppe zusammen, so ergibt sich ein EG-Wert von 0,011 für die Wirtschaftsgruppe (WZ139) *Herstellung von sonstigen Textilwaren*. Hieraus lassen sich zwei Schlüsse ziehen:

1. Innerhalb einer Wirtschaftsgruppe können unterschiedlich stark konzentrierte Wirtschaftsklassen existieren.
2. Das Vorhandensein konzentrierter Wirtschaftszweige auf der Klassenebene führt nicht zwangsläufig zu einer konzentrierten Wirtschaftsgruppe.

Rückblickend auf die Definition (4.41) ist zu beachten, dass die einzelnen Bestandteile von $\hat{\gamma}$ im Modell zur Standortwahl nur theoretisch differenzierbar bleiben. Daher ist es unklar, ob die Konzentration von industriespezifischen natürlichen Standortvorteilen (γ^{na}) oder industriespezifischen Externalitäten (γ^s) hervorgerufen wird. Dennoch stellt die Arbeit von EG (1997) einen deutlichen Fortschritt für die Messung der räumlichen Konzentration dar. Insbesondere die Einführung des Dartscheiben-Verfahrens ermöglicht

es, die Ergebnisse auf deren Signifikanz zu überprüfen. In diesem Zusammenhang definieren Ellison und Glaeser (1997, S. 907) die Nullhypothese der Zufallsverteilung für den Fall, dass keine Agglomerationskräfte im Raum aktiv sind ($H_0 : \gamma^s = \gamma^{na} = 0$). Nur bei einem zulässigen Verwerfen der Nullhypothese kann von signifikanter Konzentration oder Dispersion gesprochen werden. Bei Gültigkeit der Nullhypothese wird davon ausgegangen, dass das Rohmaß der räumlichen Konzentration (G) normal verteilt ist. Demnach kann die Varianz von G_{EG}^i bei Gültigkeit der Nullhypothese folgendermaßen bestimmt werden (EG, 1997, S. 907):

$$var(G_{EG}^i) = 2 \left\{ H_i^2 \left[\sum_{r=1}^R S_r^2 - 2 \sum_{r=1}^R S_r^3 + \left(\sum_{r=1}^R S_r^2 \right)^2 \right] - \sum_{j=1}^{B(i)} z_j^A \left[\sum_{r=1}^R S_r^2 - 4 \sum_{r=1}^R S_r^3 + 3 \left(\sum_{r=1}^R S_r^2 \right)^2 \right] \right\}. \quad (4.42)$$

Dabei bezeichnet S_r den Anteil der Region r an der Gesamtbeschäftigung, z_j den Anteil des Betriebes (j) an der Beschäftigung der Industrie i und H_i den Herfindahl-Index berechnet gemäß (4.38). Im Anschluss daran wird die Prüfgröße der Nullhypothese kalkuliert. Sie ergibt sich aus der Differenz der tatsächlichen (G_{EG}^i) und der erwarteten Konzentration der Beschäftigung bei der Nullhypothese ($(1 - \sum_r S_r^2) H_i$). Abschließend standardisiert man diese Differenz durch Dividieren über die Standardabweichung von G_{EG}^i (vgl. Auer, 2013, S. 92):

$$\theta = \frac{G_{EG}^i - \left(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2 \right) H_i}{\sqrt{var(G_{EG}^i)}} \sim N(0, 1). \quad (4.43)$$

Das Vorgehen für den MS-Index ist analog zum oben beschriebenen mit der einzigen Ausnahme, dass sich die Berechnung der Varianz von G_{MS}^i unterscheidet (vgl. MS, 1999, S. 600). Der Grund dafür sind geringfügige Unterschiede in den Formeln von G_{EG}^i und G_{MS}^i (vgl. dazu Gleichung (4.37) und (4.26)).

Folglich wird für jede Industrie eine standardisierte Prüfgröße θ berechnet. Um zu prüfen, ob die betrachtete Industrie von der Zufallsverteilung signifikant abweicht oder nicht, wird das entsprechende Wahrscheinlichkeitsmaß für θ aus der Standardnormalverteilungstabelle ermittelt. Somit kann die Wahrscheinlichkeit berechnet werden, mit der die erfasste Konzentration statistisch signifikant ausfällt (Farhauer und Kröll, 2013, S. 441):

$$|1 - 2(1 - \Phi(\theta))| \geq 1 - \alpha. \quad (4.44)$$

Dabei stellt $\Phi(\cdot)$ die Verteilungsfunktion für die Standardnormalverteilung dar. Das Ergebnis der Gleichung (4.44) kann als Wahrscheinlichkeit von nicht-zufälliger Konzentration oder ggf. Dispersion bei dem ermittelten Wert von G_{EG}^i bezeichnet werden. Beispielsweise

indiziert ein Wert von $|1 - 2(1 - \Phi(\theta))| = 0,1$, dass es sich mit 10%-iger Wahrscheinlichkeit um keine zufällige Konzentration handelt. Letzteres bedeutet, dass die Nullhypothese *Zufallsverteilung* bei $\alpha = 0,05$ nicht zu widerlegen ist, da sich die ergebene Konzentration mindestens mit 95%-iger Wahrscheinlichkeit vom Zufallsereignis unterscheiden muss, um als signifikant zu gelten.

4.2.2 Empirische Anwendung

Nachfolgend wird der EG-Index ($\hat{\gamma}_{EG}$) auf der Kreis- und Gemeindeebene für die Wirtschaftszweige der Klassenebene ($I = 613$) berechnet. Die Ergebnisse der Berechnungen sind auch hier in zwei Tabellen 4.4 und 4.5 für die zehn am höchsten und am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige nach dem EG-Index zusammengefasst. Der Aufbau der beiden Tabellen ist identisch zu denjenigen für den MS-Index aus dem vorherigen Abschnitt 4.1. Die in den Tabellen dargestellten Ergebnisse repräsentieren demzufolge Berechnungen auf der Kreisebene. Diese Information ist äußerst relevant, da sich je nach räumlicher und sektoraler Aggregationsebene unterschiedliche Ergebnisse bei EG sowie MS ergeben. Zusätzlich muss beachtet werden, dass der Herfindahl-Bestandteil von einzelnen Wirtschaftszweigen für die MS- und EG-Indizes gleich bleibt. Der vorrangige Unterschied zwischen den Tabellen des EG- und MS-Index ist das Rohmaß der räumlichen Konzentration (G) und demzufolge auch der geschätzte Indexwert (γ).

Aus der Tabelle 4.4 geht hervor, dass das Ergebnis der beiden Indizes bezüglich des am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweiges übereinstimmt. Demnach weist der Wirtschaftszweig (WZ6611) *Effekten- und Warenbörsen* die höchste räumliche Konzentration auf, die sich nicht auf die industrielle Konzentration zurückführen lässt. Hierbei ist zu bemerken, dass die geschätzten Konzentrationswerte $\hat{\gamma}_{EG}$ und $\hat{\gamma}_{MS}$ leicht unterschiedlich ausfallen, da das Rohmaß der räumlichen Konzentration nach unterschiedlichen Verfahren berechnet wird (vgl. die Gleichungen (4.26) und (4.37)). Die Übereinstimmung der Ergebnisse vom MS- und EG-Index hinsichtlich sämtlicher Wirtschaftszweige mit mehr als einem Betrieb beträgt gemäß dem Rangkorrelationskoeffizienten von Spearman 0,683 auf der Kreisebene und 0,389 auf der Gemeindeebene. Je feiner folglich die regionale Aggregationsebene, desto unstimmiger fallen die Ergebnisse beider Indizes aus.

Der Vergleich zwischen den Wirtschaftszweigen (WZ5020) *Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt* (vierte Zeile) und (WZ0321) *Meeresaquakultur* (zehnte Zeile) soll die Berücksichtigung der industriellen Konzentration verdeutlichen (siehe Tabelle 4.4). Anhand des Rohmaßes der räumlichen Konzentration wird man den Wirtschaftszweig *Meeresaquakultur* (0,345) gegenüber der *Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt* (0,217) als konzentrierter erachten. Allerdings kehrt sich dies im Ergebnis um, wenn die industrielle Konzentration bei der Messung der räumlichen Konzentration berücksich-

Tabelle 4.4: Wirtschaftsklassen mit der *höchsten* Konzentration nach dem EG-Index (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	Typ	γ_{EG}	H	G_{EG}	$R^{(i)}$	$B^{(i)}$
6611	Effekten- und Warenbörsen	U-Con	0,327**	0,125	0,408	32	80
5121	Güterbeförderung in der Luftfahrt	Rand	0,223**	0,100	0,299	21	33
3213	Herstellung von Fantasieschmuck	U-Con	0,216**	0,051	0,254	53	107
5020	Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt	Mis-Con	0,193**	0,031	0,217	69	709
0910	Erbringung von Dienstleistungen für die Gewinnung von Erdöl und Erdgas	Mis-Con	0,187**	0,065	0,239	43	100
2432	Herstellung von Kaltband mit einer Breite von weniger als 600 mm	U-Con	0,184**	0,146	0,301	10	19
2441	Erzeugung und erste Bearbeitung von Edelmetallen	U-Con	0,169**	0,082	0,235	92	139
2011	Herstellung von Industriegasen	U-Con	0,168**	0,108	0,256	76	133
2571	Herstellung von Schneidwaren und Bestecken aus unedlen Metallen	Rand	0,156**	0,040	0,188	248	529
0321	Meeresaquakultur	sR-Con	0,148**	0,233	0,345	11	12

(** $p < 0,01$, * $p < 0,05$)

tigt wird. Die *Meeresaquakultur* weist eine hohe industrielle Konzentration (0,233) auf, d.h. die Beschäftigten dieses Wirtschaftszweiges sind ungleich auf die Betriebe verteilt, während der Wirtschaftszweig *Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt* aus vielen, vergleichsweise ähnlich großen Betrieben besteht und mit dem Wert 0,031 nahe bei 0 liegt (siehe Abbildung 4.1). Die Indizes von EG und MS bereinigen die räumliche Konzentration um die industrielle Konzentration. Entsprechend erfolgt die Berücksichtigung der industriellen Konzentration durch ihre Eliminierung aus dem Rechenvorgang für die räumliche Konzentration.

Im Gegensatz zum MS-Index unterscheiden sich die Ergebnisse des EG-Index für die am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige. Dies liegt ebenfalls an den unterschiedlichen Wegen der Erfassung der räumlichen Konzentration durch die Komponente G . Der vierten Spalte der Tabelle 4.5 ist zu entnehmen, dass nur wenige Wirtschaftszweige eine signifikant disperse Verteilung aufweisen. Demnach fallen drei Wirtschaftszweige (WZ2712) *Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteneinrichtungen*, (WZ4910) *Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr* und (WZ3091) *Herstellung von Krafträdern* nach dem EG-Index auf dem 5%-igen Signifikanzniveau stark dispers verteilt aus. Folglich ist ihre Konzentration signifikant kleiner als die bei der Zufallsverteilung (4.39).

Diese Schlussfolgerung muss kritisch gesehen werden. Einerseits sind alle drei dispers erkannten Wirtschaftszweige nur in wenigen Kreisen zu beobachten, weshalb sie hohe G -Werte aufweisen. Andererseits fallen durch die geringe Zahl der Betriebe der

Tabelle 4.5: Wirtschaftsklassen mit der *niedrigsten* Konzentration nach dem EG-Index (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	Typ	γ_{EG}	H	G_{EG}	$R^{(i)}$	$B^{(i)}$
3522	Gasverteilung durch Rohrleitungen	Rand	-0,005	0,055	0,049	176	256
6120	Drahtlose Telekommunikation	U-Con	-0,006	0,129	0,122	100	173
2712	Herstellung der Verteilungs- und -schalteneinrichtungen von Elektrizität	Rand	-0,006*	0,030	0,024	317	1022
2110	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	U-Con	-0,013	0,168	0,156	73	95
2053	Herstellung von etherischen Ölen	Mis-Con	-0,017	0,240	0,226	9	9
4910	Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr	U-Con	-0,022*	0,090	0,070	65	89
6520	Rückversicherungen	U-Con	-0,025	0,396	0,379	28	49
2444	Erzeugung und erste Bearbeitung von Kupfer	U-Con	-0,026	0,239	0,218	29	34
3091	Herstellung von Krafträdern	Rand	-0,030*	0,208	0,183	66	83
3512	Elektrizitätsübertragung	Mis-Con	-0,077	0,627	0,595	26	30

(** $p < 0,01$, * $p < 0,05$)

Herfindahl-Wert (H) beträchtlich groß und die erwartete Konzentration bei Zufallsverteilung $(1 - \sum_{r=1}^R S_r^2)H_i$ unüberwindbar hoch aus. Letztere führt definitionsgemäß dazu, dass die obigen drei Wirtschaftszweige als dispers verteilt gelten.

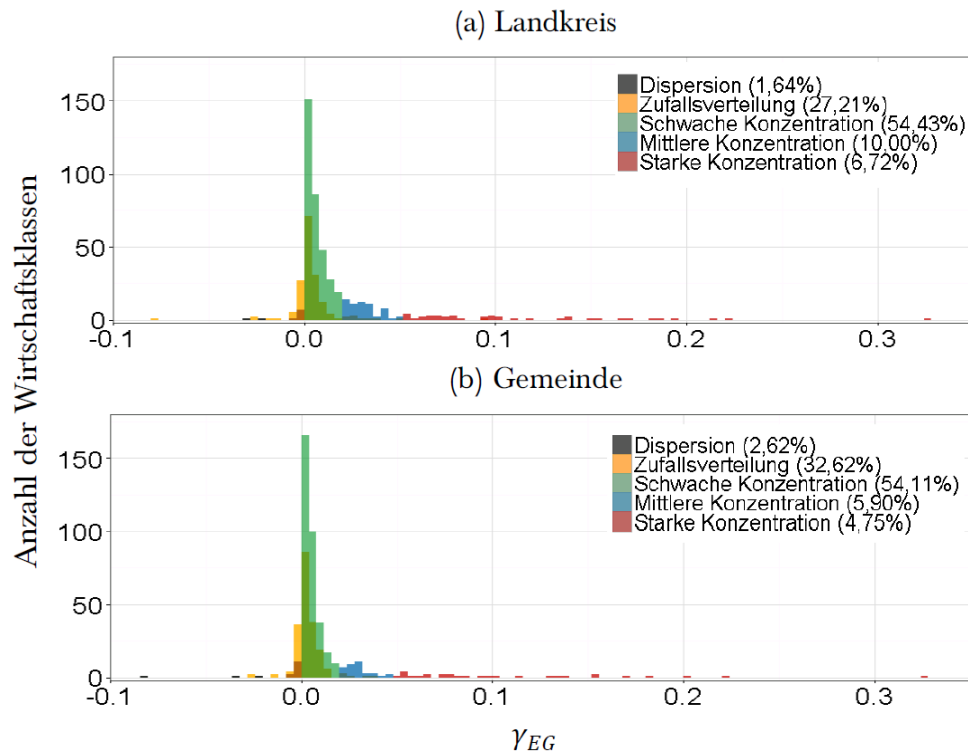
Darüber hinaus wurde mit der Arbeit von Kim et al. (2000, S. 240) belegt, dass in jenen Fällen, in denen die Betriebszahl ($B^{(i)}$) die Zahl der Regionen ($R = 412$) unterschreitet, die Ergebnisse des EG- und MS-Index überschätzungsanfällig sind. Hierzu waren rund 232 Wirtschaftszweige zu beobachten, bei denen der Ausdruck $R > B^{(i)}$ im Jahr 2010 zutraf. Darunter waren 144 aus dem Wirtschaftsabschnitt (C) Verarbeitendes Gewerbe (62,6%), 18 aus (A) Land- und Forstwirtschaft (51,4%), 13 aus (B) Bergbau u. Ä. (86,6%) und 10 aus (K) Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (55,5%).

Um einen allgemeinen Überblick über die räumliche Konzentration der Wirtschaftszweige zu erhalten, werden die Histogramme der γ_{EG} -Werte gebildet. Die Histogramme (a) und (b) aus der Abbildung 4.3 basieren auf Kreis- und Gemeindeebene. Beide Diagramme offenbaren eine starke rechtsschiefe Verteilung der γ_{EG} -Werte. Dies geht auch aus der Tabelle 4.6 hervor. In beiden Fällen fällt der Median der berechneten γ_{EG} -Werte deutlich kleiner als ihr Mittelwert aus.

Tabelle 4.6: Grundlegende Statistiken über die Verteilung des EG-Index.

	Min.	1. Quartil	Median	Mittelwert	3. Quartil	Max.
Kreis	-0,07694	0,00133	0,00508	0,01465	0,01309	0,32660
Gemeinde	-0,08305	0,00096	0,00382	0,01042	0,00825	0,32500

Abbildung 4.3: Histogramme für den EG-Index für die Wirtschaftsklassen berechnet auf der Kreis- und Gemeindeebene (Deutschland, 2010).



Es ist hierbei zu beachten, dass das Ausmaß der Konzentration zwischen der Kreis- und Gemeindeebene beträchtlich variiert ($\bar{\gamma}_{EG}^{Kreis} = 0,0146$ und $\bar{\gamma}_{EG}^{Gem.} = 0,0104$). Dies ist ein Beleg dafür, dass mit der wachsenden regionalen Aggregationsebene die Ergebnisse des EG- und MS-Index höher ausfallen. Mit der Vergrößerung der Raumeinheiten fällt G höher aus, während H konstant bleibt (siehe Tabelle 4.12). Gemäß der Definition des EG-Index in (4.41) führt dies zur Erhöhung des Indexwertes. In den Arbeiten von Briant et al. (2008) sowie Hyun-Ju und Riedel (2014) wurde diese Schwäche bereits konstatiert. Folglich sind die Indizes von EG und MS nicht rauminvariant und leiden unter dem MAUP. Allerdings ändert sich die Rangordnung nicht wesentlich, denn der Spearman-Koeffizient für die Werte von γ_{EG}^{Kreis} und $\gamma_{EG}^{Gem.}$ beträgt ca. 0,939 (vgl. Abschnitt 4.3).

Aus den Ergebnissen in Abbildung 4.3 geht hervor, dass die Anteile der einzelnen Kategorien beim Wechsel der regionalen Aggregationsebene wenig variieren. Bemerkenswert ist hierbei, dass sich der Anteil an schwach konzentrierten Wirtschaftszweigen kaum verändert. Im Vergleich zu der ähnlichen Histogramm-Darstellung für den MS-Index halbiert sich beim EG-Index der Anteil der zufällig verteilten Wirtschaftszweige (vgl. Abbildung 4.2). Auf der Gemeindeebene sind ca. 32,6% der Wirtschaftszweige zufällig verteilt, während es auf der Kreisebene ca. 27,2% sind. Über die Hälfte der Wirtschaftszweige war auf beiden Aggregationsebenen *leicht* konzentriert. Auf Kreisebene sind nur 10%

der Wirtschaftszweige mittelstark und 6,72% stark konzentriert. Diese Anteile verringern sich bei den Berechnungen auf Gemeindeebene auf 5,9% und 4,75%.¹⁴ Es wurde hiermit festgestellt, dass je nachdem welche regionale oder sektorale Aggregationsebene betrachtet wird, die Ergebnisse des EG-Index variieren. Dies verringert die Aussagekraft des EG-Index bei Ländervergleichen, deren Ergebnisse auf unterschiedlichen sektoralen und regionalen Ebenen berechnet wurden (vgl. Alecke und Untiedt, 2008, S. 70).

Eine detaillierte sektorale Analyse erfolgt in der Tabelle 4.7. Dabei wird die Verteilung der Wirtschaftsklassen innerhalb der einzelnen Wirtschaftsabschnitte nach fünf möglichen Kategorien (Dispersion, Zufallsverteilung, schwache, mittelstarke und starke Konzentration) untersucht.

Tabelle 4.7: Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige nach dem EG-Index über die Wirtschaftsabschnitte (Deutschland, 2010).

	Bezeichnung der Wirtschaftsabschnitte	Gesamt	Dispers	Zufällig	Schwach	Mittel	Stark
A	Land- und Forstwirtschaft	35	0	7	21	4	3
B	Bergbau	15	0	7	3	1	4
C	Verarbeitendes Gewerbe	230	2	75	98	36	19
D	Energieversorgung	8	1	6	0	1	0
E	Wasserversorgung	9	2	3	3	1	0
F	Baugewerbe	22	0	5	17	0	0
G	Handel	91	2	18	69	2	0
H	Verkehr und Lagerei	22	2	3	9	3	5
I	Gastgewerbe	8	0	0	8	0	0
J	Information und Kommunikation	26	0	7	10	3	6
K	Finanz- und Versicherungsdienst.	18	0	5	5	4	4
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	4	0	0	4	0	0
M	Wissenschaft. und techn. Dienstleist.	19	0	1	15	3	0
N	Sonst. wirtschaftlichen Dienstleist.	33	0	5	27	1	0
O	Öffentliche Verwaltung	9	0	4	5	0	0
P	Erziehung und Unterricht	11	0	4	7	0	0
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	12	1	0	11	0	0
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	15	0	7	7	1	0
S	Sonstigen Dienstleistungen	19	0	6	12	1	0
T	Private Haushalte mit Hauspersonal	3	0	2	1	0	0
U	Exterritoriale Org. und Körperschaften	1	0	1	0	0	0
	Insgesamt	610	10	166	332	61	41
	Beschäftigtenanteil (%)		5,40	12,16	78,50	2,90	1,04

¹⁴Ein ähnliches Ergebnis kam auch in der dynamischen Konzentrationsanalyse für Westdeutschland bei Dauth et al. (2015) heraus.

Die Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen basieren dabei auf der Kreisebene. Dem *Verarbeitenden Gewerbe* (VG) wird eine besondere Aufmerksamkeit zuteil, da nahezu ein Drittel der Wirtschaftsklassen hier zu beobachten ist. Innerhalb dieses Wirtschaftsabschnittes ist eine ähnliche Konstellation der fünf Kategorien wie in der Gesamtwirtschaft zu entnehmen. Aus der Tabelle 4.7 ist abzulesen, dass die meisten hochkonzentrierten Wirtschaftszweige ($\hat{\gamma}_{EG} > 0,05$) zum produzierenden Gewerbe gehören. Darunter sind Wirtschaftszweige wie (WZ3102) *Herstellung von Küchenmöbeln*, (WZ2652) *Herstellung von Uhren* sowie (WZ5911) *Herstellung von Filmen* zu finden. Dabei ist das geballte räumliche Verteilungsmuster dieser Wirtschaftszweige eher mit historischen (wie z.B. Wohnsitz des Begründers der Firma) als mit natürlichen Gegebenheiten zu begründen. Dennoch sind die meisten Wirtschaftszweige des Abschnittes VG entweder zufällig (75) oder schwach konzentriert (98) verteilt. Es sind lediglich zwei Wirtschaftszweige des produzierenden Gewerbes, die disperse Verteilungen aufweisen. Letztere sind (WZ3091) *Herstellung von Krafträdern* und (WZ2712) *Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen*. Diese Wirtschaftszweige wurden bereits an früherer Stelle ausführlicher besprochen.

Neben dem verarbeitenden Gewerbe sind nach dem EG-Index die am höchsten konzentrierten Wirtschaftsabschnitte (A) *Land- und Forstwirtschaft* und (B) *Bergbau u. Ä.* mit ihren zugehörigen Wirtschaftszweigen wie (WZ0311) *Meeresfischerei*, (WZ0121) *Anbau von Wein- und Tafeltrauben*, (WZ0893) *Gewinnung von Salz* oder (WZ0610) *Gewinnung von Erdöl*. Innerhalb der Dienstleistungssektoren waren die höchstkonzentrierten Wirtschaftszweige (WZ6630) *Fondsmanagement*, (WZ6611) *Effekten- und Warenbörsen* sowie (WZ6312) *Webportale*, die den Wirtschaftsabschnitten (J) *Information und Kommunikation* und (K) *Finanz- und Versicherungsdienstleistungen* zugeordnet sind.

Die dispers verteilten Wirtschaftszweige kommen häufig in Wirtschaftsabschnitten wie (G) *Handel*, (F) *Baugewerbe*, (E) *Wasserversorgung* sowie (Q) *Gesundheits- und Sozialwesen* vor. Darunter fallen Wirtschaftszweige wie (WZ4775) *Einzelhandel mit kosmetischen Erzeugnissen*, (WZ5310) *Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern* und (WZ8610) *Krankenhäuser*. Die vollständige Liste der Wirtschaftszweige ist im Anhang A.2 und A.4 dieser Arbeit zu finden.

Es lässt sich festhalten, dass im Jahr 2010 von insgesamt 610 Wirtschaftszweigen 10 dispers und 166 zufällig verteilt waren. Rund 434 Wirtschaftszweige wiesen mit einem weitaus größeren Abstand eine signifikant höhere räumliche Konzentration auf, als man es bei einer rein zufälligen Standortwahl erwarten würde. Dennoch fiel das Konzentrationsausmaß innerhalb der konzentrierten Wirtschaftszweige sehr gering aus. Die deutliche Mehrheit der konzentrierten Wirtschaftszweige (332) war nur leicht konzentriert. Die Gesamtheit aller konzentrierten Wirtschaftszweige stellten 82,4% der Gesamtbeschäftigung

dar.¹⁵ Im Gegensatz zum MS-Index fiel der Beschäftigtenanteil der dispers und zufällig verteilten Wirtschaftszweige mit 5,4% und 12,2% sehr klein aus.

Die in der vorliegenden Arbeit erzielten Ergebnisse stehen im Einklang mit den vergleichbaren Arbeiten für Deutschland (Alecke et al., 2006, Alecke und Untiedt, 2008, Hyun-Ju und Riedel, 2014 und Dauth et al., 2015). Der wesentliche Unterschied liegt hierbei bei den ausgewählten Aggregationsebenen. Im Gegensatz zu bisherigen Studien wird hier der EG-Index auf der sektoralen Aggregationsebene der Klassen ($I = 613$) und auf zwei unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen der Kreise ($R = 412$) und Gemeinden ($R = 11401$) untersucht. Die Berechnungen belegen, dass die höchste Konzentration bei denjenigen Wirtschaftszweigen beobachtet wird, deren Tätigkeit mit der Nähe zu natürlichen Standortgegebenheiten (wie z.B. Rohstoffvorkommen, geeignete Wasserverbindungen wie Flüsse und Kanäle etc.) unmittelbar in Verbindung steht. Dahingegen waren versorgungs- und dienstleistungsorientierte Wirtschaftszweige räumlich dispers verteilt.

Abschließend muss konstatiert werden, dass zwar der EG-Index zwischen drei fundamentalen Grundmustern unterscheidet, dennoch nicht imstande ist, die Unterschiede zwischen den verschiedenen Typen der Konzentration festzustellen.

4.3 Vergleich der empirischen Auswertungen

Zu Beginn dieses Abschnittes wird eine Vergleichsanalyse der Ergebnisse von Indizes der ersten und zweiten Generation durchgeführt. In diesem Zusammenhang werden die Indizes von EG und MS in deren gewichteter Form mit den relativen Indizes der ersten Generation verglichen.¹⁶ Als sektorale und regionale Aggregationsebene werden bei den Berechnungen die Klassen- und Kreisebene ausgewählt. Im Anschluss daran wird mithilfe des Rangkorrelationskoeffizienten von *Spearman* (r_s) die Übereinstimmung der Ergebnisse zwischen einzelnen Maßzahlen analog zum Abschnitt 3.5 geschätzt. Hierzu fasst die Tabelle 4.8 die berechneten Korrelationswerte in Form einer Matrix zusammen.

Aus der Tabelle 4.8 kann abgelesen werden, dass sich bei einem ordinalen Vergleich die höchste Übereinstimmung der Ergebnisse zwischen Maßzahlen der ersten und zweiten Generation beim EG-Index und dem relativen Gini-Koeffizienten ergibt (0,609). Die Rangkorrelation des EG-Index mit den Maßzahlen der ersten Generation ist stabil und beläuft sich auf etwa 0,6. Der MS-Index hingegen ist mit der ersten Generation der Maßzahlen sehr schwach korreliert. Die höchste Übereinstimmung ergibt sich mit dem relativen Krugman-Index bei dem Wert von 0,293. Die Ergebnisse des MS-Index und der ersten

¹⁵Davon stellen 95,2% die leicht konzentrierten Wirtschaftszweige.

¹⁶Durch die Gewichtung messen die beiden Indizes die relative Beschäftigtenkonzentration.

Generation sind somit sehr uneinheitlich.

Die Übereinstimmung der Ergebnisse beider Indizes der zweiten Generation ist mit ca. 0,7 nicht sehr hoch. Letztere verringert sich bei der Durchführung der Berechnungen auf der Gemeindeebene auf bis zu ca. 0,4. Der Grund hierfür ist die nachlassende Aussagekraft der Indizes bei einer hohen Zahl von Regionen (siehe Abschnitt 4.1).

Tabelle 4.8: Die Rangkorrelationsmatrix zwischen den Maßzahlen der ersten und zweiten Generation (Deutschland, 2010).

	H^{rel}	KI^{rel}	G^{rel}	T^{rel}	γ_{EG}	γ_{MS}
H^{rel}	1,000					
KI^{rel}	0,961	1,000				
G^{rel}	0,971	0,998	1,000			
T^{rel}	0,986	0,992	0,996	1,000		
γ_{EG}	0,595	0,608	0,609	0,608	1,000	
γ_{MS}	0,273	0,293	0,289	0,290	0,683	1,000

Nachfolgend wird die Übereinstimmung der Ergebnisse nach dem EG- und MS-Index auf den unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen untersucht. Aus der Rangkorrelationsmatrix in der Tabelle 4.9 lässt sich ablesen, dass die Übereinstimmung der Ergebnisse mit dem steigenden Aggregationsniveau stark reduziert.

Tabelle 4.9: Die Rangkorrelationsmatrix zwischen den Ergebnissen der Indizes von EG und MS auf unterschiedlicher regionaler Aggregationsebenen (Deutschland, 2010).

	$\gamma_{EG}^{Gem.}$	γ_{EG}^{Kreis}	γ_{EG}^{AMR}	γ_{EG}^{Land}		$\gamma_{MS}^{Gem.}$	γ_{MS}^{Kreis}	γ_{MS}^{AMR}	γ_{MS}^{Land}
$\gamma_{EG}^{Gem.}$	1,000				$\gamma_{MS}^{Gem.}$	1,000			
γ_{EG}^{Kreis}	0,939	1,000			γ_{MS}^{Kreis}	0,802	1,000		
γ_{EG}^{AMR}	0,799	0,875	1,000		γ_{MS}^{AMR}	0,731	0,891	1,000	
γ_{EG}^{Land}	0,527	0,612	0,639	1,000	γ_{MS}^{Land}	0,102	0,299	0,366	1,000

Der $\gamma_{EG}^{Gem.}$ -Spalte der linken Tabelle ist zu entnehmen, dass die EG-Werte auf der Gemeindeebene mit denen auf der Kreisebene sehr stark korreliert sind (0,939), während mit den Ergebnissen auf der Länderebene sehr schwache Übereinstimmung (0,527) herrscht. Aus der letzten Zeile derselben Tabelle geht hervor, dass die Rangkorrelation der Ergebnisse auf der Länderebene mit anderen Ebenen vergleichsweise klein ausfällt.

Die Unstimmigkeit der Ergebnisse auf unterschiedlichen regionalen Ebenen ist beim MS-Index deutlich ausgeprägter. Ein ordinaler Vergleich der berechneten Ergebnisse auf der Länder- und Gemeindeebene offenbart, dass die Ergebnisse stark divergieren (0,102). Im Gegensatz zum EG-Index ergibt sich die höchste Übereinstimmung beim MS-Index auf der Kreisebene und der Ebene von Arbeitsmarktregionen (0,891).

Zusammenfassend lässt sich aus beiden Tabellen 4.8 und 4.9 festhalten, dass die schwache Übereinstimmung der Rangfolgen sowohl innerhalb als auch zwischen den Indexwerten der zweiten Generation auf die nachlassende Aussagekraft der Indizes von EG und MS hindeuten. Somit stellt sich in Abhängigkeit von der ausgewählten regionalen Aggregationsebene eine sehr unterschiedliche Reihenfolge der konzentrierten Wirtschaftszweige heraus.

4.4 Entwicklung der Konzentration

In diesem Abschnitt werden die beiden Indizes für die dynamische Auswertung der Konzentration eingesetzt. Die Tabelle 4.10 fasst die sich ergebende durchschnittliche Konzentration der Wirtschaftsgruppen ($I = 221$) im Zeitraum von 1995 bis 2010 zusammen.¹⁷ Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass die Konzentration der Gesamtwirtschaft gemessen nach den Indizes von EG und MS im Durchschnitt gesunken ist. Dabei sind die einzelnen Bestandteile der beiden Indizes ebenfalls gefallen. Dennoch ist der Rückgang des Rohmaßes der räumlichen Konzentration (G) im Vergleich zum absoluten Herfindahl-Index (H) wesentlich stärker. Darüber hinaus ist der Tabelle 4.10 zu entnehmen, dass der durchschnittliche Wert von beiden Rohmaße der räumlichen Konzentration (\bar{G}_{EG} und \bar{G}_{MS}) näherungsweise gleich hoch ausfällt.

Tabelle 4.10: Durchschnittliche relative Konzentration nach den Indizes von EG und MS für die 221 Wirtschaftsgruppen von 1995 bis 2010 in Deutschland.

	1995	2000	2005	2010
$\bar{\gamma}_{EG}$	0,0159	0,0143	0,0124	0,0117
$\bar{\gamma}_{MS}$	0,0152	0,0134	0,0113	0,0105
\bar{G}_{EG}	0,0444	0,0371	0,0369	0,0377
\bar{G}_{MS}	0,0437	0,0363	0,0359	0,0366
\bar{H}	0,0294	0,0238	0,0253	0,0267
r_s	0,7110	0,7324	0,7427	0,7419

In der letzten Zeile der Tabelle 4.10 steht der Rangkorrelationskoeffizient von Spearman (r_s) zwischen den Ergebnissen nach EG und MS in den einzelnen Jahrgängen. Der Zeile ist zu entnehmen, dass die Übereinstimmung der Ergebnisse über die Zeit leicht angestiegen ist.

Ein detailliertes Bild der Entwicklung der durchschnittlichen Konzentration in den einzelnen Wirtschaftsabschnitten ist der Tabelle A4.3 im Anhang A.4 zu entnehmen. Aus der Tabelle geht hervor, dass nahezu in allen 17 Wirtschaftsabschnitten ein kontinuierlich

¹⁷Intertemporäre Konzentrationsanalyse der einzelnen Wirtschaftsgruppen nach dem EG-Index ist den Tabellen A4.2 und A4.3 im Anhang A.4 zu entnehmen.

fallender Trend zu beobachten ist. Bemerkenswert ist, dass im Gegensatz zu Maßzahlen der ersten Generation die durchschnittliche Konzentration der Wirtschaftsabschnitte (C) *Bergbau* und (D) *Verarbeitendes Gewerbe* während der Beobachtungsperiode von 1995 bis 2010 nach den Indizes von EG und MS eindeutig gefallen ist (vgl. Tabelle A3.3).

Nachfolgend wird die Entwicklung der Industrie- und Beschäftigungsanteile (*I* und *X*) von einzelnen Kategorien in der Tabelle 4.11 dargestellt. Hierbei fasst der obere Teil der Tabelle die Berechnungen anhand des EG-Index und der untere anhand des MS-Index zusammen. Die letzte Zeile der Tabelle 4.11 gibt die Zahl der sozialversicherungspflichtigen vollzeitäquivalenten Beschäftigten in unterschiedlichen Jahren an. Hierbei ist es zu beachten dass sich die berechneten Beschäftigtenanteile auf die Gesamtbeschäftigung des jeweiligen Jahres beziehen, während die Industrieanteile stets als prozentuale Anteile aus 221 Wirtschaftsgruppen ausrechnen lassen.

Tabelle 4.11: Entwicklung der fünf Kategorien nach dem EG- und MS-Index.

	Ellison-Glaeser-Index							
	1995		2000		2005		2010	
	I (%)	X (%)	I (%)	X (%)	I (%)	X (%)	I (%)	X (%)
Dispers	1,36	2,19	1,81	2,43	2,71	2,59	2,26	1,65
Zufällig	19,46	18,74	17,65	16,55	14,48	12,76	17,65	19,90
Schwach	60,18	74,02	63,35	76,30	65,16	80,64	62,90	74,15
Mittel	10,86	3,56	10,86	3,61	11,76	3,07	13,12	3,59
Stark	8,14	1,49	6,33	1,11	5,88	0,95	4,07	0,72
	Maurel-Sedillot-Index							
	1995		2000		2005		2010	
	I (%)	X (%)	I (%)	X (%)	I (%)	X (%)	I (%)	X (%)
Dispers	6,79	17,60	8,14	21,14	10,41	26,37	9,95	25,67
Zufällig	42,53	38,03	40,72	41,51	39,37	36,93	42,53	38,96
Schwach	32,58	38,83	33,94	33,26	34,84	33,14	33,03	32,21
Mittel	9,95	4,16	9,95	2,97	9,50	2,58	9,50	2,32
Stark	8,14	1,38	7,24	1,12	5,88	0,97	4,98	0,84
Gesamt	23.871.643		25.464.813		24.100.788		25.561.128	

Demgemäß liest man aus der ersten Zeile der Tabelle ab, dass nach dem EG-Index von insgesamt 221 beobachteten Wirtschaftsabschnitten 1,36% im Jahr 1995 dispers verteilt waren. Dieser Anteil entwickelt sich in den nachfolgenden 10 Jahren bis auf 2,71%. Gleichwohl ist der Anteil der Gesamtbeschäftigung von dispers verteilten Wirtschaftszweigen von 2,19% im Jahr 1995 auf 2,59% im Jahr 2005 gestiegen. Dies bedeutet, dass die vollzeitäquivalente Beschäftigung in dispers verteilten Wirtschaftsgruppen von 522.788,98 ($23.871.643 \times 2,19\%$) auf 624.210,41 ($24.100.788 \times 2,59\%$) gestiegen ist.

Aus der Tabelle 4.11 geht hervor, dass die berechneten Anteile (*I* und *X*) von einzelnen Kategorien je nach dem ausgewählten Index stark variieren. Insbesondere weichen die

beiden Anteile der *schwach konzentrierten*, *dispersen* und *zufälligen* Wirtschaftszweige nach EG und MS deutlich ab. Dahingegen ordnen beide Indizes fast gleiche Anteile den *mittel* und *stark* konzentrierten Wirtschaftsgruppen zu.

Die Ergebnisse des EG-Index in der Tabelle 4.11 belegen, dass die mit Abstand führende Position sowohl bei der Industrie- als auch der Beschäftigtenzahl die schwache Konzentration inne hat. Zum Höhepunkt kommt es dabei im Jahr 2005, als von zehn Beschäftigten acht aus leicht konzentrierten Branchen stammen. Letztere machen 65% aller Wirtschaftsgruppen aus. Dahingegen kommt der größte Industrieanteil nach dem MS-Index der Zufallsverteilung zu. Somit sind im Schnitt ca. 41% der Wirtschaftsgruppen über den gesamten Zeitraum von 1995 bis 2010 zufällig verteilt identifiziert worden. Dabei ist in den zufällig verteilten Wirtschaftsgruppen nahezu ein Drittel der Gesamtbeschäftigung tätig gewesen.

Abschließend ist es zu bemerken, dass von 1995 bis 2005 die Anteile der Dispersion sowie der schwachen und mittelstarken Konzentration kontinuierlich gestiegen sind. Nach dem Jahr 2005 ist ein spürbarer Rückgang in allen drei Kategorien zu beobachten. Die umgekehrte Entwicklung ist der Zufallsverteilung zu entnehmen: Bis 2005 ist sie kontinuierlich gesunken, und ab 2005 gestiegen. Hieraus ist es zu vermuten, dass die wirtschaftlichen Turbulenzen verursacht durch die Wirtschaftskrise 2008 zur Erhöhung der zufälligen räumlichen Verteilung führen könnten.

4.5 Bewertung der Maßzahlen

Nachfolgend wird besprochen, ob und wie gut die zweite Generation die fünf Anforderungen eines wissenschaftlich akzeptablen Maßes für die Messung der räumlichen Konzentration erfüllt:

Vergleichbarkeit: Sowohl der EG- als auch der MS-Index sind über die unterschiedlichen Industrien hinweg vergleichbar. Dennoch müssen bei den zwischenindustriellen Vergleichen einige nachteilige Eigenschaften dieser Indizes berücksichtigt werden. Die Werte von $\hat{\gamma}$ für diejenigen Industrien mit kleiner Zahl von Betrieben sind nach oben verzerrt.¹⁸ Diese Verzerrungsanfälligkeit wird in der Arbeit von Kim et al. (2000, S. 240) genauer untersucht. Es stellt sich heraus, dass stets dann, wenn die Anzahl der Betriebe einer Industrie ($B^{(i)}$) die Zahl der Regionen (R) unterschreitet, der EG-Index zur Überschätzung neigt. Diese problematischen Konsequenzen von wenigen Betrieben auf die Berechnung

¹⁸Einfachheitshalber sei angenommen, dass eine Industrie durch einen einzigen Betrieb repräsentiert wird. Die industrielle Konzentration gemessen durch den Herfindahl-Index wird ihren höchsten Wert annehmen ($H_i = 1$). Unabhängig davon wie groß oder klein G_{EG}^i ist, fällt der Nenner des EG-Index 0 aus, was den Indexwert gegen Unendlich streben lässt. Dasgleiche gilt ebenfalls für den MS-Index. Hieraus folgt, dass die Indizes von EG und MS bei einer kleinen Anzahl von Betrieben überschätzt werden.

des EG-Indexes sind auch in der Arbeit von Bertinelli und Decrop (2005) beschrieben. Ihre dynamischen Auswertungen für Belgien legen fest, dass ein Hinzufügen oder Weglassen von einzelnen Betrieben zu einer Industrie mit kleiner Betriebszahl die Ergebnisse drastisch verändern kann (Bertinelli und Decrop, 2005, S. 575). Über dasselbe Problem wird bei der Messung der räumlichen Konzentration für Schweden in der Arbeit von Braunerhjelm und Borgman (2004, S. 935 f) berichtet.

Gesamtwirtschaftliche Aktivität: Diese Anforderung wird hier in exakt gleicher Weise erfüllt wie bei den Maßzahlen der ersten Generation. Bezogen auf das Beispiel 3.3 soll jedoch erwähnt werden, dass die Referenzwerte der Regionen (Gesamtbeschäftigungsanteile S_r) das objektive Bild verzerren können. Im einfachen Beispiel von zwei Regionen und zwei Industrien kann die Gleichverteilung einer Industrie über die Ungleichverteilung und Größe der anderen Industrie zu deutlich unterschiedlichen Ergebnissen von Gleichverteilung bis hin zu moderater Konzentration führen. Und umgekehrt kann die Konzentration einer Industrie in nur einer Region in Abhängigkeit der Größe und Verteilung der anderen Industrie sehr unterschiedliche Resultate liefern (siehe Beispiel 3.3). Durch die Einführung der Herfindahl-Komponente in das Maß der räumlichen Konzentration ändert sich wenig an dem oben beschriebenen Sachverhalt.

Industrielle Konzentration: Durch die Erfüllung dieser Anforderung unterscheiden sich die Indizes von EG und MS von der ersten Generation der Maßzahlen. Die Berücksichtigung der Abhängigkeit der räumlichen Konzentration von der industriellen Konzentration stellt eine beträchtliche Verbesserung dar. Damit die hohe industrielle Konzentration nicht automatisch als räumliche Konzentration interpretiert wird (z.B. im Fall des Gini-Index), bauen Ellison und Glaeser (1997) sowie Maurel und Sédillot (1999) eine zusätzliche Komponente (Herfindahl-Index) in ihr Maß ein, die die industrielle Konzentration erfasst und eliminiert. Demnach erfolgt die Berücksichtigung der industriellen Konzentration bei der zweiten Generation durch ihre Eliminierung aus dem räumlichen Konzentrationsmaß.

Maurel und Sédillot (1999) sowie Ellison und Glaeser (1997) wollten damit nur jene Konzentrationseffekte messen, welche nicht auf interne Größenvorteile zurückzuführen sind. Dies stellt dennoch einen problematischen Ansatz dar. Es lässt sich einwenden, dass große Betriebe die stärkste Form der Konzentration darstellen. Sie deuten auf Lokalisationsvorteile hin, die erst durch die Bündelung unter einem gemeinsamen Betriebsdach entstehen. Eine Fusion benachbarter Betriebe würde bei MS sowie bei EG den Indexwert senken, anstatt ihn zu erhöhen. Somit lässt sich argumentieren, dass die Eliminierung der industriellen Konzentration bei der Messung der räumlichen Konzentration die für die Lokalisation entscheidenden internen Größenvorteile vernachlässigt.

Rauminvarianz: Die Indizes der zweiten Generation sind diskret und berechnen die räumliche Konzentration auf einer bestimmten regionalen Ebene. In der Regel sind die

Regionsgrenzen einem historisch-politischen Ursprung geschuldet und stellen selten eine ökonomisch begründeten Abgrenzungen dar. Diese Raumeinheiten sind meistens fest und bleiben über lange Zeiträume stabil. Die ökonomische Aktivität folgt diesen Grenzen allerdings nur begrenzt. Aus diesem Grund ist die Berücksichtigung administrativer Grenzen im Falle einiger Industrien nachteilhaft und daher werden sich verzerrte Schätzwerte für γ herausstellen. Es ist leicht zu zeigen, dass sich mit wechselnder regionaler Aggregation sowohl der EG- als auch der MS-Index verändert und diese somit nicht MAUP-resistent sind. In diesem Zusammenhang fasst die Tabelle 4.12 fasst die Durchschnittswerte der Berechnungen der beiden Indizes auf vier unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen zusammen.

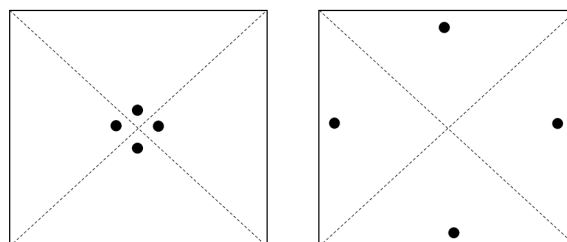
Tabelle 4.12: Betrachtung der durchschnittlichen Indexwerte von EG und MS bei unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen (Deutschland, 2010).

	$\bar{\gamma}_{EG}$	$\bar{\gamma}_{MS}$	\bar{G}_{EG}	\bar{G}_{MS}	R
Gemeinde	0,0104	0,0094	0,0492	0,0484	11401
Landkreis	0,0146	0,0139	0,0530	0,0523	412
Arbeitsmarktregion	0,0224	0,0214	0,0589	0,0581	141
Bundesland	0,0415	0,0372	0,0685	0,0645	16

Aus der zweiten und dritten Spalte der Tabelle 4.12 geht hervor, dass mit der wachsenden regionalen Aggregationsebene die durchschnittliche Konzentration gemessen nach den Indizes von EG und MS stark variiert. Dies ist ein starkes Indiz für das Vorhandensein von MAUP. Trotz der Argumentation von Ellison und Glaeser (1997), dass die steigenden Werte von $\hat{\gamma}$ die Folge der grenzüberschreitenden Agglomerationskräfte sind, bleibt das Problem der Regionalisierung weiterhin ungelöst. Darüber hinaus erkennen die Indizes die räumliche Anordnung der Regionen nicht und leiden folglich unter dem Checkerboard-Problem (siehe Kapitel 3).

In der Abbildung 4.4 ist das Checkerboard-Problem für die Indizes von EG und MS an einem einfachen Beispiel mit vier Betrieben und vier Regionen veranschaulicht. Die vier

Abbildung 4.4: Zwei unterschiedliche räumliche Verteilungen der Betriebe mit gleichem Ergebnis nach dem EG- bzw. MS-Index.



schwarzen Punkte bezeichnen hierbei gleichgroße Betriebe. Die gestrichelten Linien teilen den Beobachtungsraum in vier Regionen mit dem gleichen Anteil an der Gesamtbeschäftigung auf. In beiden Teilen der Abbildung 4.4 sind die vier Betriebe in vier unterschiedlichen Regionen angesiedelt. Dennoch sind sie im linken Teil der Abbildung 4.4 geballt, während im rechten Teil stark verstreut (vgl. Lafourcade und Mion, 2007, S. 6). Dies wird weder von EG- noch MS-Index erkannt. Beide beobachteten räumlichen Verteilungsmuster werden als dispers identifiziert.

Es bleibt demnach festzuhalten, dass die beiden Indizes der zweiten Generation nicht imstande sind das MAUP und Checkerboard-Problem zu beheben.

Signifikanz: Der wichtigste Fortschritt der zweiten Generation ist der Vergleich zwischen der hypothetischen Zufallsverteilung der Betriebe bei der Abwesenheit sämtlicher Agglomerationskräfte mit der Verteilung der Industrie i beim Wirken von Agglomerationskräften. Das Verfahren ermöglicht die Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, mit der die Industrie i einer zufälligen Konzentration unterliegt und sie mit einem vordefinierten Signifikanzniveau (α) zu vergleichen. Ist die berechnete Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von Zufallseffekten größer als das zugelassene Signifikanzniveau wird die Industrie als zufällig verteilt bezeichnet.

Es ist somit eine wichtige Errungenschaft des Ellison-Glaeser-Ansatzes, als Referenz nicht von einer zu S_r proportionalen Verteilung der Betriebe auszugehen, sondern von einer zufälligen Verteilung. Diese würde erst bei mehrfachem Wiederholen des Zufallsprozesses zu einer zu S_r proportionalen Verteilung führen. Wenn für die betrachtete Industrie alle Regionen als gleich bedeutsam erachtet würden, wäre die Wahrscheinlichkeit einer Betriebsansiedlung für alle Regionen (Standorte) gleich. Es wäre jedoch unwahrscheinlich, dass sich im Zufallsexperiment die Betriebe der Industrie gleichmäßig auf die Regionen verteilt werden.

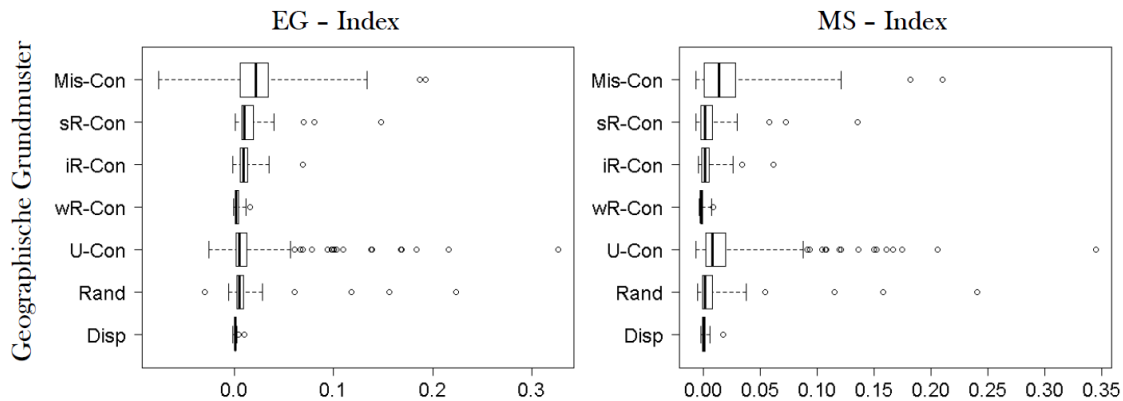
Die Ermittlung der Varianz von G_{EG}^i und die Kenntnis des erwarteten Wertes von G_{EG}^i bei der Zufallsverteilung ermöglicht die Durchführung eines Signifikanztests. Hiermit können die Ergebnisse des EG-Index im Hinblick auf eine Zufallsverteilung überprüft werden. Ein ähnliches Verfahren liegt dem MS-Index zugrunde. Erst durch die Arbeit von Ellison und Glaeser (1994, 1997) ist die Signifikanz der berechneten Werte überhaupt zu einer der Anforderungen eines wissenschaftlich akzeptablen Maßes geworden.

Das Vorhandensein der unterschiedlichen geographischen Grundmuster wird allerdings bei der zweiten Generation der Maßzahlen nicht berücksichtigt. Sie misst die räumliche Konzentration ohne Rücksicht auf die Charakteristiken des Raumes (ländlich oder städtisch). Dadurch werden nach dem EG-Index Wirtschaftszweige wie (WZ6201) *Programmierungstätigkeiten* und (WZ1031) *Kartoffelverarbeitung* oder (WZ9102) *Museen* und (WZ0145) *Haltung von Schafen und Ziegen* als fast gleich konzentriert erachtet. Die Unter-

scheidung zwischen verschiedenen Grundmustern muss daher als ergänzende Information neben den Messergebnissen des MS- und EG-Index unbedingt berücksichtigt werden.

Daran anknüpfend ist es von Interesse, das Verhalten der beiden Indizes innerhalb der einzelnen Grundmuster zu analysieren. Analog zu Abschnitt 3.7 wird auch hier die Konzentrationsstärke nach dem EG- und MS-Index innerhalb der geographischen Grundmuster untersucht. Generell ähneln die Ergebnisse in Abbildung 4.5 den Ergebnissen der ersten Generation. Dennoch lässt sich bei genauem Hinsehen verzeichnen, dass die Boxplots der zweiten Generation an einigen Stellen von denen der ersten Generation variieren. Die Unterschiede liegen insbesondere in der breiten Konzentrationsspanne innerhalb von *Mis-Con*. Dies ist damit verbunden, dass durch Berücksichtigung der industriellen Konzentration die geringe räumliche Präsenz der Industrie nicht automatisch auf die Konzentration zurückschließen lässt. Der Zusammenhang zwischen *sR-Con*, *iR-Con* und *wR-Con* bleibt auch hier erhalten.

Abbildung 4.5: Die Konzentrationsstärke innerhalb der einzelnen geographischen Grundmustern berechnet nach γ_{EG} und γ_{MS} .



Wie sich die Übereinstimmung der Ergebnisse nach dem EG- und MS-Index innerhalb der einzelnen Grundmuster verändert, lässt sich Tabelle 4.13 entnehmen. Die Rangkorrelation ist am schwächsten innerhalb der Grundmuster *wR-Con* (0,16) und *Disp* (0,38). Innerhalb der restlichen fünf Grundmuster ist eine deutlich höhere Übereinstimmung der Ergebnisse zu beobachten.

Tabelle 4.13: Rangkorrelation vom EG- und MS-Index innerhalb der geographischen Grundmuster.

	Konzentration						
	Disp	Rand	Urb	wR	iR	sR	Mis
Rangkorrelation (Spearman)	0,38	0,71	0,81	0,16	0,86	0,83	0,93
Anzahl (Wirtschaftszweige)	29	106	237	78	35	28	93

Ein genauerer Überblick über die Konzentrationsstärke innerhalb der Grundmuster lässt sich anhand der Tabelle 4.14 verschaffen. Sie veranschaulicht die Verteilung der Wirtschaftsklassen nach dem Indexwert von EG und MS über die sieben geographischen Grundmuster im Jahr 2010. Die Berechnung der Konzentration beruht auf der Kreisebene und wird für 606 Wirtschaftsklassen durchgeführt.¹⁹ Aus der letzten Zeile der Tabelle 4.14 geht hervor, dass nach dem EG-Index der Großteil der Wirtschaftszweige auf der Klassenebene entweder schwach konzentriert oder zufällig verteilt ist. Dagegen ist nur ein Bruchteil der Wirtschaftszweige dispers verteilt (mehr dazu in Abschnitt 4.2).

Tabelle 4.14: Die Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige innerhalb der geographischen Grundmuster nach dem EG (MS)-Index (Deutschland, 2010).

Type	Dispers	Zufällig	Konzentration		
			Schwach	Mittel	Stark
Disp	3 (4)	7 (14)	19 (11)	0 (0)	0 (0)
Rand	2 (3)	32 (67)	63 (27)	5 (5)	4 (4)
U-Con	4 (0)	69 (83)	122 (99)	21 (29)	21 (26)
wR-Con	1 (43)	3 (26)	74 (9)	0 (0)	0 (0)
iR-Con	0 (0)	7 (25)	24 (7)	3 (2)	1 (1)
sR-Con	0 (1)	6 (16)	17 (7)	2 (1)	3 (3)
Mis-Con	0 (0)	38 (53)	13 (8)	30 (22)	12 (10)
Insgesamt	10 (51)	162 (284)	332 (168)	61 (59)	41 (44)

Die zeilenweise Beobachtung der Tabelle 4.14 liefert Informationen über die Verteilung der Wirtschaftszweige innerhalb der Grundmuster. Die Spalten der Tabelle bezeichnen die Einordnung der Konzentrationsstärke gemäß EG und MS. Für einen besseren Vergleich erscheinen die Ergebnisse des MS-Index neben denen des EG-Index und sind in Klammern gesetzt. Es ist zu beachten, dass 19 von 29 Wirtschaftszweigen aus dem Grundmuster *Disp* nach dem EG-Index als schwach konzentriert und nur drei als dispers verteilt gelten. An dieser Stelle ist zu beachten, dass die schwach konzentrierten Wirtschaftszweige innerhalb *Disp* und *sR-Con* voneinander deutlich abweichen. Beispielsweise sind Wirtschaftszweige wie (WZ0150) *Gemischte Landwirtschaft*, (WZ0145) *Haltung von Schafen und Ziegen* oder (WZ0111) *Anbau von Getreide* leicht konzentriert und fallen unter das Grundmuster *sR-Con*, während Wirtschaftszweige wie (WZ4724) *Einzelhandel mit Back- und Süßwaren*, (WZ8810) *Soziale Betreuung älterer Menschen und Behinderter* oder (WZ9491) *Kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen* ebenfalls leicht konzentriert sind, diese allerdings dem Grundmuster *Disp* angehören. Schwach konzentrierte Wirtschaftszweige, die *Disp* zugeordnet sind, liegen tendenziell am unteren Ende des von

¹⁹Die Wirtschaftszweige, die in weniger als fünf Landkreisen vertreten waren, wurden ausgelassen (siehe Kapitel 2).

0 bis 0,02 reichenden γ_{EG} -Intervalls, während die *sR-Con* zugeordneten schwach konzentrierten Wirtschaftszweige tendenziell am oberen Ende sind. Dieses Beispiel unterstreicht wiederholt die Notwendigkeit der Einführung von Grundmustern bei einer inhaltlich angemessenen Konzentrationsanalyse. Immerhin ist aus der ersten Zeile der Tabelle 4.14 zu entnehmen, dass keiner der Wirtschaftszweige innerhalb des Grundmusters *Disp* mittlere oder starke Konzentration aufweist. Dasselbe gilt auch für *wR-Con*. Es lässt sich hieraus schlussfolgern, dass das Grundmuster *Disp* keine disperse Verteilung nach EG-Index voraussetzt, jedoch auch keine übermäßige Konzentration zulässt. Dabei darf man nicht vergessen, dass die beiden Trennlinien 0,02 und 0,05 für die Kategorisierung der Industrien als *leicht*, *mittel* und *stark* konzentriert recht willkürlich sind.

Die mittel und stark konzentrierten Wirtschaftszweige fallen mehrheitlich in die Kategorien *U-Con* und *Mis-Con*. Dabei sind stark konzentrierte Wirtschaftszweige von *U-Con*, und mittel konzentrierte von *Mis-Con* dominiert. Die nach dem EG-Index dispers verteilten Wirtschaftszweige sind nicht nur unter dem Grundmuster *Disp* zu finden, sondern fallen auch unter Grundmuster wie *Rand*, *U-Con* und sogar *wR-Con*. Detaillierte Ergebnisse über die einzelnen Wirtschaftsklassen sind der Tabelle A4.1 und A4.2 im Anhang A.4 dieser Arbeit zu entnehmen.

Die Ergebnisse des MS-Index in Tabelle 4.14 variieren an einigen Stellen deutlich von den Ergebnissen für den EG-Index. Die Zahl der dispers und zufällig verteilten Wirtschaftsklassen ist gemäß dem MS-Index viel höher. Im Vergleich zum EG-Index sind 51 Wirtschaftszweige gegenüber 10 als dispers und 284 gegenüber 162 als zufällig verteilt erkannt worden. Dabei war die überwiegende Mehrheit (43 von 51) der nach dem MS-Index dispersen Wirtschaftszweige unter dem Grundmuster *wR-Con* zu finden. Die nach dem MS-Index zufällig verteilten Wirtschaftszweige hingegen waren über die Grundmuster mehr oder weniger gleichmäßig verteilt, mit Ausnahme der Grundmuster *U-Con* (83) und *wR-Con* (67). Die leicht konzentrierten Wirtschaftszweige sind wie auch beim EG-Index überwiegend unter dem Grundmuster *U-Con* zu finden. Weniger Unterschiede zum EG-Index ergeben sich bei der Zahl der Wirtschaftszweige mit mittlerer und starker Konzentration. Analog zu den Ergebnissen des EG-Index fallen die mittel und stark konzentrierten Wirtschaftszweige unter die Grundmuster *U-Con* und *Mis-Con*.

Es lässt sich hiermit festhalten, dass sich erhebliche Widersprüche zwischen EG- und MS-Index bei den einzelnen Grundmustern ergeben. Besonders stark fallen die Widersprüche in *Rand* und *wR-Con* auf. Nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz folgen von 606 Wirtschaftszweigen 106 dem Grundmuster *Rand*, während nach dem EG- und MS-Index 162 und 284 zufällig verteilt sind. Und nur 32 bzw. 67 der nach dem EG- oder MS-Index als zufällig eingestuften Wirtschaftszweige fallen nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz unter *Rand*.

Trotz ihrer vielen vorteilhaften Eigenschaften werden die Indizes von EG und MS unter atomistischen Konzentrationsmaßen eingeordnet und folglich berücksichtigen sie weder die räumliche Anordnung noch die Geolokation der einzelnen Betriebe. Das nachfolgende Kapitel führt die distanzbasierten räumlichen Konzentrationsmaße ein, die sowohl das MAUP als auch das Checkerboard Problem vollständig beheben.

Kapitel 5

Dritte Generation der Maßzahlen

Dieses Kapitel befasst sich mit der dritten und bisher letzten Generation der Maßzahlen. Der ihnen immanente Fortschritt liegt in der Betrachtung des gesamten Raumes als eine ganzheitliche und ungeteilte Einheit. Während die vorherigen Generationen die räumliche Konzentration lediglich auf einer bestimmten administrativen Ebene erfassen, liefern die hier vorzustellenden Maßzahlen unabhängig von der ausgewählten regionalen Aggregationsebene belastbare Ergebnisse. Hierfür ursächlich ist die Berücksichtigung der zwischenregionalen oder ggf. zwischenbetrieblichen Distanzinformationen. Dadurch wird nicht nur das *Checkerboard-Problem*,¹ sondern gleichzeitig auch das *Modifiable Areal Unit Problem* (MAUP) behoben (vgl. Openshaw, 1984).² In den Kapiteln 3 und 4 wurde belegt, dass die Auswahl der räumlichen Aggregationsebene die Ergebnisse der zu messenden Konzentration drastisch beeinflusst. Die Berechnungen der Konzentration auf Kreis- und Gemeindeebene liefern demnach deutlich unterschiedliche Ergebnisse. Somit verletzen die erste und zweite Generation die Anforderung der Rauminvarianz.³

Es lassen sich zwei Dimensionen des MAUP unterscheiden (vgl. Bickenbach und Bode, 2008, S. 385 sowie Briant et al., 2008, S. 3):

1. Wie groß sollten die einzelnen Regionen sein (*scale problem*)?
2. Welche Grenzziehungen sollten genau vorgenommen werden (*arbitrary boundary problem*)?

Nachfolgend wird das Grenzziehungsproblem veranschaulicht. Folgt man der Logik einer zunächst leeren Landkarte, dann würde man das Gesamtgebiet in gleich große Regionen unterteilen. Verschiedene Varianten können dabei eingesetzt werden. Je nach vorgenommener Grenzziehung kann sich trotz vorgegebener Beschäftigungsstruktur für die

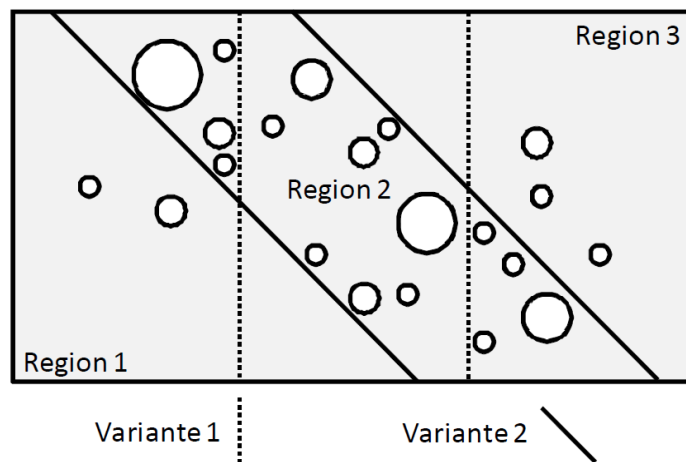
¹Die Abbildung 3.1 stellt das *Checkerboard Problem* dar.

²Für eine ausführliche Erläuterung des MAUP siehe Fotheringham und Rogerson (2009, S. 105 ff) sowie Madelin et al. (2009).

³Nachfolgende Darstellung bis Abbildung 5.2 orientiert sich an Auer (2015).

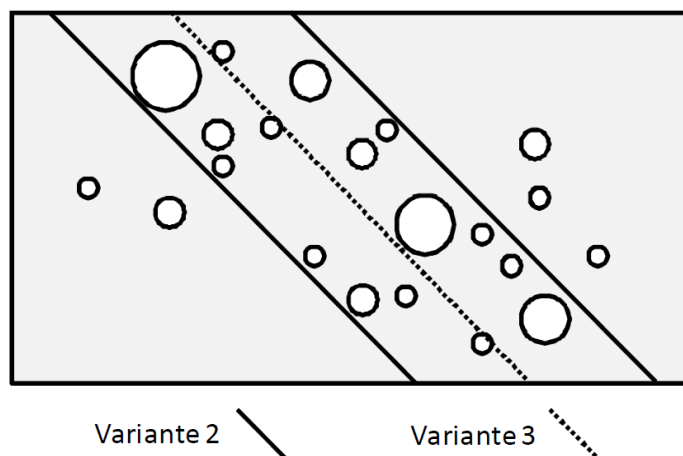
betrachtete Industrie eine hohe oder niedrige räumliche Konzentration ergeben. Dies ist in den Grenzziehungsvarianten 1 und 2 der Abbildung 5.1 veranschaulicht. Das Ausmaß der wirtschaftlichen Aktivität wird dabei durch Kreise repräsentiert, welche die Zahl der Beschäftigten wiedergeben. Variante 1 würde eine sehr geringe relative Konzentration anzeigen, während Variante 2 auf eine sehr große Konzentration hindeuten würde. Durch die Zuordnung einzelner Punkte zu Regionen gehen Informationen verloren und es kann zu unerwünschten Verzerrungen kommen.

Abbildung 5.1: Beispiel für das arbitrary boundary problem.



Auch das Größenproblem (scale problem) lässt sich grafisch leicht veranschaulichen. Abbildung 5.2 wiederholt die Grenzziehungsvariante 2 der Abbildung 5.1. Diese Variante würde eine erhebliche Konzentration der Industrie anzeigen. Die eingezeichnete Variante 3 würde den Gesamttraum in lediglich zwei Regionen unterteilen. Das Konzentrationsmaß würde eine sehr geringe Konzentration anzeigen (siehe Tabelle 3.16).

Abbildung 5.2: Beispiel für das scale problem.



Sowohl das Größenproblem als auch das Grenzziehungsproblem sind vermeidbar, wenn geokodierte Betriebsdaten vorliegen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass jegliche Unterteilung des Gesamttraumes das MAUP verursacht. Die Ergebnisse können bereits dann variieren, wenn Subregionen auf eine höhere Ebene aggregiert oder unterschiedliche Grenzziehungen übernommen werden. Das MAUP kann jedoch vermieden werden, wenn man auf jegliche Regionalisierung verzichtet. Dies erfordert zusätzliche Informationen in Form geokodierter Betriebsdaten oder zumindest geokodierter regionalisierter Beschäftigungsdaten. Statt den Beobachtungsraum durch Aggregationen in diverse Regionen einzuteilen sollen die Distanzen zwischen den Regionen oder ggf. Betrieben als Parameter in das Maß einfließen. Es existieren verschiedene Möglichkeiten, wie die Distanzen in ein Konzentrationsmaß integriert werden können. Sämtliche Maßzahlen, die in irgendeiner Form die Distanzinformationen berücksichtigen, werden in der vorliegenden Arbeit als *distanzbasierte* Konzentrationsmaße bezeichnet.

Die einfachste Möglichkeit ist die Integration der Distanzinformationen in Form von räumlichen Gewichten in die atomistischen Maßzahlen der ersten und zweiten Generation. Diese Methodik wird in Abschnitt 5.1 dargestellt. Anschließend folgt die Darstellung von zwei komplexeren Verfahren. In Abschnitt 5.2 wird die $K(d)$ -Funktion von Duranton und Overman (2005, 2008) ausführlich erläutert und für die Analyse der räumlichen Verteilung der Beschäftigten eingesetzt. Nachfolgend befasst sich Abschnitt 5.3 mit der Beschreibung der Funktionsweise der kumulativen $M(r)$ -Funktion von Marcon und Puech (2003, 2010). Der Abschnitt 5.4 widmet sich der intertemporalen Konzentrationsanalyse von 1995 bis 2010 nach dem Duranton-Overman-Index und im letzten Abschnitt 5.5 werden die distanzbasierten Maßzahlen im Hinblick auf die Erfüllung der fünf Anforderungen eines wissenschaftlich akzeptablen Maßes überprüft.

5.1 Gewichtung mit Distanzen

5.1.1 Definition des Verfahrens

Zu Beginn ein metaphorischer Vergleich: Es sei angenommen, dass die Maßzahlen der ersten Generation als eine menschliche Person zu betrachten sind. Diese Person müsste man sich wohl als *blind* und *orientierungslos* vorstellen (*Checkerboard-Problem* – siehe Abbildung 3.1), weil der Raum von ihr nur unzureichend erkannt und wahrgenommen wird. Allerdings scheint diese „Blindheit“ nach Bickenbach und Bode (2008) heilbar zu sein. Das „Rezept zur Behandlung“ der ersten Generation der Maßzahlen wird im Folgenden dargestellt.

Der Lösungsweg der beiden Autoren zur Behebung bzw. Milderung des MAUP und des Checkerboard-Problems wird anhand des Saarland-Beispiels aus dem Kapitel 3 (vgl. S. 63) detaillierter untersucht. Bickenbach und Bode (2008, 374 ff.) empfehlen die Maßzahlen der ersten Generation mit räumlichen Informationen zu erweitern. Die Überlegung dahinter ist, dass die Agglomeration der wirtschaftlichen Aktivität über die Grenzen hinaus stattfindet. Sie argumentieren, dass aus Perspektive einer Region der Einfluss auf die Nachbarschaft durch die Einführung räumlicher Gewichtung berücksichtigt werden kann. Diesbezüglich werden die Beschäftigten der Industrie i und die Gesamtbeschäftigung in den betrachteten Regionen mit den räumlichen Gewichten korrigiert. Eine Neudefinition der Variablen x_r^i und x_r unter Berücksichtigung der räumlichen Informationen ist daher notwendig und erfolgt folgendermaßen:

$$x_r^{*i} = \sum_{q=1}^R \omega_{rq} x_q^i \quad \text{und} \quad x_r^* = \sum_{q=1}^R \omega_{rq} x_q. \quad (5.1)$$

Das Symbol (*) bezeichnet die Berücksichtigung der räumlichen Interaktionen durch die Einführung der räumlichen Gewichte in der Berechnung der Variablen. Die Größe ω_{rq} steht für das räumliche Gewicht zwischen den Regionen r und q . Es ist zu beachten, dass eine Übereinstimmung von r und q nicht ausgeschlossen ist. Wenn einerseits $\omega_{rq} = 1$ für $r = q$ gilt und andererseits $\omega_{rq} = 0$ bei $q \neq r$ zutrifft, dann ergibt sich die Ursprungssituation $x_r^{*i} = x_r^i$ und $x_r^* = x_r$. Folglich kann letzterer als Spezialfall des räumlich gewichteten Allgemeinkonzeptes angesehen werden.

Aus Gleichung (5.1) geht hervor, dass die Beschäftigung in Region r als gewichtete Summe aus den Nachbarregionen und sich selbst angesehen wird. Hieraus lässt sich ableiten, dass die räumliche Gewichtung keine Einbahnstraße ist. Jede Region gibt einen Teil ihrer Beschäftigten an die Nachbarregionen ab und erhält Anteile von diesen. Dieser Prozess von Geben und Nehmen wird dabei nicht gleichzeitig und in der Regel nur einmal durchgeführt. Bei einem gleichzeitigen Geben mit Nehmen wäre die Gleichung (5.1):⁴

$$x_r^{*i} = \sum_{q=1}^R \omega_{rq} x_q^i - \sum_{q=1}^R \omega_{qr} x_r^i, \quad (5.2)$$

wobei der erste Term den empfangenen und der zweite den abgegebenen Teil der Beschäftigung bezeichnet.

Die einzelnen Gewichte (ω_{rq}) werden dabei gemäß der bilateralen Distanzen zwischen Regionen nach unterschiedlichen Verfahren kalkuliert. Sie definieren wie viele Beschäftigte die Region verlassen und wie viele von anderen Regionen empfangen werden. Bei der

⁴Dieser Fall wird in der vorliegenden Arbeit allerdings nicht behandelt.

Gestaltung der räumlichen Gewichtungsmatrix (Ω) gilt immer: Geographisch nah beieinander liegende Regionen erhalten stets höhere bilaterale Gewichte als voneinander weit entfernte Regionen. Das Hauptaugenmerk fällt dabei auf die Gestalt der räumlichen Gewichtungsmatrix (Ω), welche die räumlichen Zusammenhänge abbildet.

Aus mathematischer Perspektive ist das Ziel der Gewichtungsmatrix die räumliche Glättung der Beschäftigung der Industrie i und der gesamten Beschäftigung. Hierbei ist in der Abbildung 5.3 die geglättete Gesamtbeschäftigungsdichte veranschaulicht.

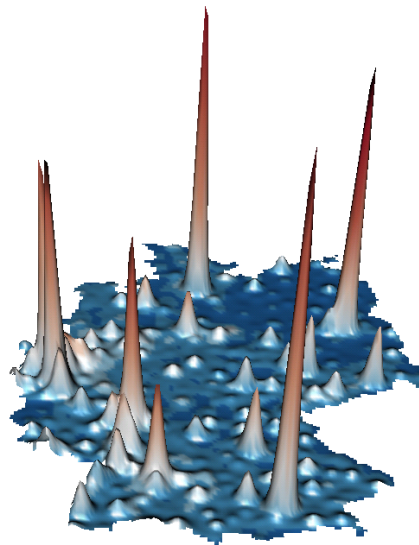


Abbildung 5.3: Geglättete Dichte der Gesamtbeschäftigung (Deutschland, 2010).

Warum wird aber die Beschäftigung über den Raum geglättet? Das wesentliche Argument dafür ist: Die Agglomeration erstreckt sich über die Regionsgrenzen hinweg. In diesem Zusammenhang bezweckt die Glättung, die Grenzen zwischen den Regionen aufzuheben bzw. zu verschmelzen. Die Matrix Ω kann daher auch als räumliche *Glättungsmatrix* angesehen werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass je stärker die räumliche Glättung der Beschäftigten von Industrie i und der Gesamtbeschäftigung ist, desto höher fällt die Wahrscheinlichkeit dafür aus, dass sich für die Industrie i eine gleichmäßige Verteilung ergibt (Bickenbach und Bode, 2008, S. 377). An dieser Stelle ist zu bemerken, dass sich die gemessenen Konzentrationswerte im Vergleich zu den ursprünglichen Messergebnissen der ersten Generation (nicht geglättete Beschäftigung) verringern.

Mit der räumlichen Glättung der Verteilung einer Industrie i ist deren Verteilung auf die Nachbarschaft gemeint. Wenn die Beschäftigten nur auf die naheliegenden Nachbarregionen verteilt werden, ist dies als eine schwache Glättung anzusehen. Eine starke räumliche Glättung führt hierbei zur absolut gleichmäßigen Verteilung der Beschäftigung. Aus

diesem Grund muss man bei der Auswahl des Glättungsparameters mit Bedacht agieren, um einer zu starken oder schwachen räumlichen Glättung vorzubeugen.

Bei Kenntnis der Werte von x_r^{*i} und x_r^* kann man die Anteile s_r und S_r entsprechend anpassen:

$$s_r^* = \frac{x_r^{*i}}{x^i} \text{ und } S_r^* = \frac{x_r^*}{x}. \quad (5.3)$$

Ob die Implementierung der räumlichen Gewichte in die Messung das Problem der veränderbaren Gebietseinheiten bzw. Regionalisierungsproblem (MAUP) behebt, muss kritisch betrachtet werden. Es stellt sich heraus, dass die Ergebnisse der Konzentrationsmessung stark von der ausgewählten Gewichtungsmatrix abhängen.

Wie lassen sich räumliche Gewichtungsmatrizen herleiten? Der Ursprung nahezu aller Gewichtungsmatrizen liegt in der Distanzmatrix Θ , die die Gesamtheit aller bilateralen *euklidischen* Distanzen zwischen Regionen wiedergibt:

$$\Theta = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots & d_{1(R-1)} & d_{1R} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2(R-1)} & d_{2R} \\ \vdots & \vdots & d_{kj} & \vdots & \vdots \\ d_{(R-1)1} & d_{(R-1)2} & \dots & d_{(R-1)(R-1)} & d_{(R-1)R} \\ d_{R1} & d_{R2} & \dots & d_{R(R-1)} & d_{RR} \end{bmatrix}. \quad (5.4)$$

Die Variable d_{kj} ($k = 1, \dots, R$ und $j = 1, \dots, R$) bezeichnet die euklidische Distanz zwischen den Zentroiden der betrachteten Regionen (k) und (j). Die Matrix Θ ist symmetrisch und ihre Diagonale besteht ausschließlich aus dem Wert 0, da es keine intraregionale Distanz gibt.

Die *euklidischen* Distanzen sind die direkten Luftlinien zwischen den Zentroiden der Regionen. Somit wird die tatsächliche Fahrstrecke grob approximiert. In Bereichen mit niedriger Verkehrswegdichte fällt die euklidische Distanz kleiner als die Fahrstrecke aus, während sie für die Bereiche mit höherer Verkehrswegdichte eine adäquate und folglich akzeptable Approximation darstellt (Duranton und Overman, 2005, S. 1083). Andererseits kann die Krümmung der Erde eine Ursache für systematische Fehler in der Distanzmessung sein. Da die Erdkrümmung erst ab einer gewissen Distanz relevant wird, hält sich das Problem in Grenzen. Solange keine interkontinentalen Datensätze für Europa, Afrika, Asien usw. vorliegen, führt sie zu keiner eklatanten Verzerrung der Messergebnisse.

Die Matrix Θ in (5.4) kann auf unterschiedlichen Wegen in Gewichte umgewandelt werden (vgl. Anselin, 1986 und LeSage, 2009). Im Folgenden wird eines von vielen Verfahren der Erzeugung der Gewichtungsmatrix präsentiert. Es lehnt sich an die Dichtefunktion der Normalverteilung an und ermöglicht, den Einfluss auf die Nachbarregionen kontinuierlich absteigend entlang der Distanzen abzubilden.

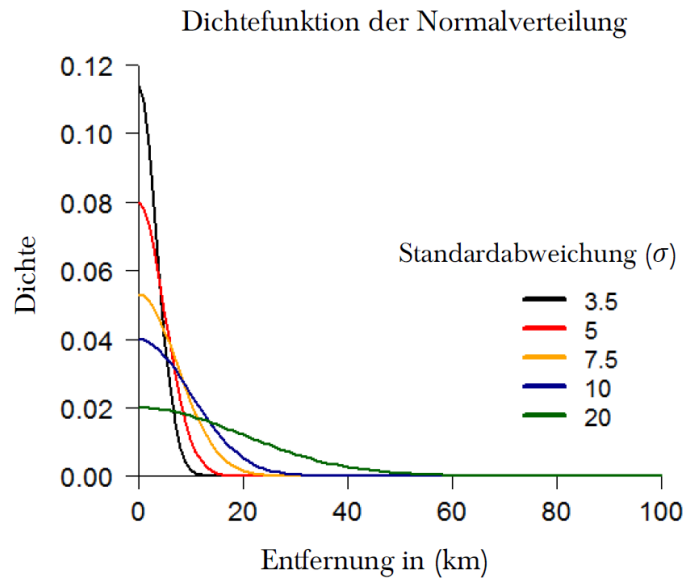
Die Dichtefunktion der Normalverteilung kann wie folgt formuliert werden:

$$f(d_{kj}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(d_{kj} - \mu)^2}{2\sigma^2}\right) \text{ für } d_{kj} \in \Theta. \quad (5.5)$$

In der Gleichung (5.5) steht σ wie gewohnt für die Standardabweichung und μ für den Mittelwert der d_{kj} -Werte. Diese beiden Parameter werden bei der Gestaltung der Gewichtungsmatrix *exogen* ausgewählt. Der Mittelwert μ wird auf 0 gesetzt und durch die Auswahl des Standardabweichungsparameters wird die Reichweite des Einflusses auf die Nachbarregionen reguliert.

Die Abbildung 5.4 stellt verschiedene Gewichtungsstrategien je nach Wahl von σ dar.

Abbildung 5.4: Die Dichtefunktion der Normalverteilung bei konstantem Mittelwert $\mu = 0$ und variierenden Standardabweichungen (σ).



Aus dieser Abbildung geht hervor, dass sich bei höheren Werten der Standardabweichung die Reichweite in die ferne Nachbarschaft erstreckt (bis zu ca. 60 km bei $\sigma = 20$), während bei kleinen σ -Werten der reale Einflussbereich nur auf die naheliegenden Regionen beschränkt ist (bis zu ca. 10 km bei $\sigma = 3,5$). Folglich kann man durch verschiedene σ -Werte die gewünschte Ω -Matrix erzeugen.

Durch das Einsetzen der d_{kj} -Werte der Distanzmatrix Θ in Gleichung (5.5) können die einzelnen Gewichte ($\omega_{kj} = f(d_{kj})$) berechnet werden:

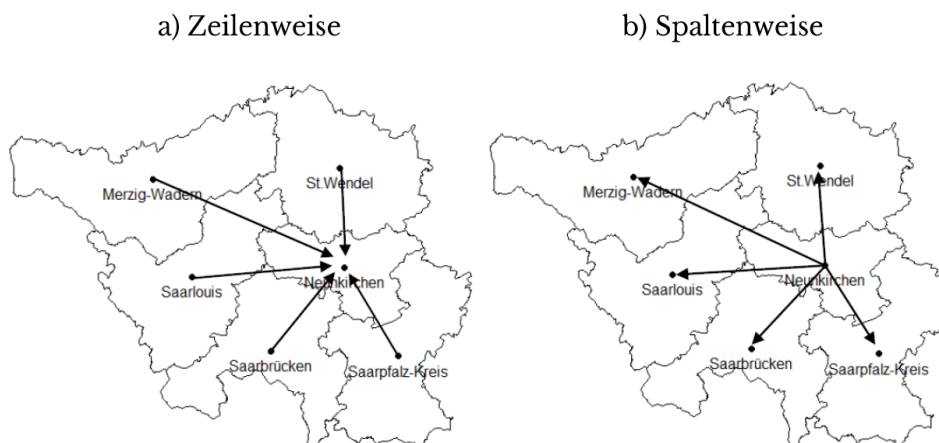
$$\Omega = \begin{bmatrix} \omega_{11} & \omega_{12} & \dots & \omega_{1(R-1)} & \omega_{1R} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \omega_{R1} & \omega_{R2} & \dots & \omega_{R(R-1)} & \omega_{RR} \end{bmatrix}. \quad (5.6)$$

Die Matrix (5.6) ist ebenfalls symmetrisch (d.h. $\omega_{jk} = \omega_{kj}$) und kann unmittelbar für die Gewichtung der x_r^i und x_r -Werte eingesetzt werden.

In den räumlich-ökonomischen Modellen wird Ω häufig zeilenweise standardisiert.⁵ Man beachte jedoch, dass es keine mathematische oder statistische Notwendigkeit für eine Standardisierung gibt. Immerhin erleichtert die Standardisierung zum einen die Interpretation der gewichteten Werte (x_r^{*i} und x_r^*). Danach lässt sich die Beschäftigung in der Region r als gewichteter Durchschnitt der Nachbarregionen interpretieren. Zum anderen wird durch die Standardisierung der Einfluss der naheliegenden Nachbarregionen auf die Region r viel stärker (Zhukov, 2010, S. 82). Angenommen eine Region hat nur zwei Nachbarregionen und diese haben die Gewichte 0,06 und 0,04. Nach Standardisierung würden diese Gewichte auf 0,4 und 0,6 hochskaliert.

In dem hier begangenen Weg werden die Gewichte in (5.6) standardisiert. Beachtenswert ist, dass die Verwendung der zeilenweise standardisierten Gewichte die Gesamtbeschäftigung der Industrie und die Gesamtzahl aller Beschäftigten im Raum künstlich heben oder senken könnte. Eine denkbare Alternative wäre daher die Spaltenweise-Standardisierung der ω_{ij} -Werte. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Gesamtbeschäftigungszahl nach der Gewichtung unverändert bleibt. Dies ist für die Berechnung des Konzentrationsmaßes essentiell.⁶ Durch die Spaltenweise-Standardisierung wird gewährleistet, dass die Beschäftigten, die die Region verlassen, sich dabei nicht künstlich vermehren oder verringern. Der Unterschied zwischen den Standardisierungsverfahren ist in der Abbildung (5.5) dargestellt.

Abbildung 5.5: Unterschied im Standardisierungsverfahren der Gewichtungsmatrix (Ω).



⁵Dieses Vorgehen ist bei der Glättung keine obligatorische Bedingung.

⁶Bei den räumlich-ökonomischen Modellen wird die Standardisierung sofern nötig ausschließlich zeilenweise durchgeführt. Grund hierfür ist die beabsichtigte Schätzung der Erklärungskraft der Nachbarregionen.

Jede Region ist sowohl Geber als auch Nehmer von bestimmten Beschäftigtenanteilen. Dabei ist das Geben der Beschäftigten im Gegensatz zum Nehmen auf die Anfangsausstattung der Region beschränkt. Dieser Abschnitt befasst sich ausschließlich mit der Spaltenweise-Standardisierung⁷ und betrachtet die einzelnen Regionen aus der *Geber-*Perspektive.

Formell lässt sich die Spaltenweise-Standardisierung wie folgt darstellen:

$$\Omega^* = \begin{bmatrix} \frac{\omega_{11}}{\sum_r \omega_{r1}} & \frac{\omega_{12}}{\sum_r \omega_{r2}} & \cdots & \frac{\omega_{1(R-1)}}{\sum_r \omega_{r(R-1)}} & \frac{\omega_{1R}}{\sum_r \omega_{rR}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{\omega_{R1}}{\sum_r \omega_{r1}} & \frac{\omega_{R2}}{\sum_r \omega_{r2}} & \cdots & \frac{\omega_{R(R-1)}}{\sum_r \omega_{r(R-1)}} & \frac{\omega_{RR}}{\sum_r \omega_{rR}} \end{bmatrix}. \quad (5.7)$$

Die standardisierten Gewichte in (5.7) können verwendet werden, um die Werte x_r^{*i} und x_r^* gemäß der Gleichung (5.1) und folglich auch s_r^* und S_r^* nach (5.3) zu berechnen:

$$\begin{bmatrix} x_1^* \\ x_2^* \\ \dots \\ x_{R-1}^* \\ x_R^* \end{bmatrix} = \Omega^* \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_{R-1} \\ x_R \end{bmatrix}. \quad (5.8)$$

Der oben beschriebene Konstruktionsweg der Gewichtungsmatrix garantiert die Gültigkeit⁸ der folgenden Gleichungen $\sum_r x_r^{*i} = \sum_r x_r^i$ und $\sum_r x_r^* = \sum_r x_r$.

Im Folgenden wird die Erzeugung der räumlichen Gewichtungsmatrix (Ω) bezogen auf das Saarland-Beispiel 3.2 dargestellt. Zunächst wird das Saarland auf der Kreisebene ($R = 6$) betrachtet. Anschließend wird das Aggregationsniveau hin zur Gemeindeebene ($R = 52$) verändert, um zu überprüfen, ob die Ergebnisse der Konzentrationsmessung rauminvariant bleiben. Es ist anzumerken, dass keine Informationen auf der Betriebsebene in den Regionen vorhanden sind. Daher werden die bilateralen Distanzen zwischen den Zentroiden der Regionen verwendet. Für die Kreisebene scheint jedoch die Verwendung der Zentroiden nicht geeignet zu sein, da die Flächen der Kreise sehr groß und heterogen sind. Folglich stellen die Zentroiden keine repräsentativen Punkte dar. Die Gemeindeebene ist hingegen ziemlich kleinteilig gegliedert und wäre somit angemessener für das angewendete Verfahren.

⁷Da allerdings die Maßzahlen der ersten Generation mit den Anteilen s_r und S_r arbeiten, wäre die Standardisierung auch über die Zeilen denkbar.

⁸Es soll dennoch ausführlicher überlegt werden, inwiefern die Gültigkeit dieser Gleichungen relevant ist.

Zunächst wird die Gestaltung der räumlichen Gewichtung- bzw. Glättungsmatrix Ω^* auf der Kreisebene schrittweise dargestellt. Die dafür notwendige Distanzmatrix Θ stellt die bilateralen Distanzen zwischen den Zentroiden der Landkreise in Kilometern dar:⁹

$$\Theta = \begin{bmatrix} 0 & 33,81 & 18,07 & 17,56 & 20,74 & 31,58 \\ 33,81 & 0 & 34,38 & 17,08 & 49,19 & 30,54 \\ 18,07 & 34,38 & 0 & 24,93 & 16,80 & 16,04 \\ 17,56 & 17,08 & 24,93 & 0 & 35,95 & 29,82 \\ 20,74 & 49,19 & 16,80 & 35,95 & 0 & 31,83 \\ 31,58 & 30,54 & 16,04 & 29,82 & 31,83 & 0 \end{bmatrix}. \quad (5.9)$$

Nachfolgend werden die berechneten Distanzen in die Dichtefunktion mit einer Standardabweichung von 15 und einem Mittelwert von 0 eingesetzt und spaltenweise standardisiert:

$$\Omega^* = \begin{bmatrix} 0,39 & 0,04 & 0,17 & 0,20 & 0,18 & 0,05 \\ 0,03 & 0,55 & 0,02 & 0,21 & 0,00 & 0,06 \\ 0,19 & 0,04 & 0,34 & 0,10 & 0,26 & 0,28 \\ 0,20 & 0,29 & 0,09 & 0,40 & 0,03 & 0,07 \\ 0,15 & 0,00 & 0,18 & 0,02 & 0,48 & 0,05 \\ 0,04 & 0,07 & 0,19 & 0,06 & 0,05 & 0,49 \end{bmatrix}. \quad (5.10)$$

Hierbei ist zu beachten, dass der Auswahl der Standardabweichung eine gewisse Willkür zugrunde liegt. In diesem Fall geht man davon aus, dass sich der Einfluss auf die Nachbarschaft kontinuierlich absteigend bis 50 km erstreckt. Ab dem Radius 50 km fällt er vernachlässigbar klein aus.

Nachfolgend wird die standardisierte Gewichtungsmatrix in (5.10) für die Berechnung der räumlich geglätteten Werte von x_r^{*i} und x_r^* eingesetzt. Dabei wird bei der Gestaltung von Ω^* davon ausgegangen, dass ein Großteil der Beschäftigten die heimische Region nicht verlässt. Dies kann aus den relativ höheren Gewichten der Diagonale der Gewichtungsmatrix in 5.10 abgeleitet werden. Diese Annahme scheint plausibel zu sein.¹⁰ Unrealistisch wäre es hingegen, wenn die gesamte Beschäftigung die Region verlassen würde. Dies wird verhindert, indem μ gleich 0 ausgewählt wird (siehe dazu die Abbildung 5.4).

Die Tabelle 5.1 bietet einen Vergleich zwischen den geglätteten und ungeglätteten Variablen. Infolge der Glättung ist die Gesamtbeschäftigung im Landkreis *Saarbrücken* deutlich gesunken. Durch seine relativ zentrale Position auf der Karte verdoppelt hingegen

⁹Die Zeilen und Spalten der Matrix Θ stellen die Landkreise dar: 1 – Saarbrücken, 2 – Merzig-Wadern, 3 – Neunkirchen, 4 – Saarlouis, 5 – Saarpfalz-Kreis und 6 – St. Wendel.

¹⁰Alternativ wäre die Diagonale als Einheitsmatrix vorzustellen (vgl. Dauth et al., 2015 sowie Behrens und Bougna, 2015).

Tabelle 5.1: Vergleich zwischen den räumlich geglätteten und ungeglätteten Variablen.

Landkreis	x_r	x_r^*	$x_r^{(A)}$	$x_r^{*(A)}$	$x_r^{(B)}$	$x_r^{*(B)}$
Saarbrücken	150000	94423,13	1250	621,88	230	269,61
Merzig-Wadern	30000	40700,79	70	182,86	625	409,97
Neunkirchen	35000	72018,62	50	343,33	385	388,49
Saarlouis	80000	76907,79	485	471,65	100	334,67
Saarpfalz-Kreis	60000	60928,06	120	267,01	250	250,19
St. Wendel	25000	35021,62	25	113,27	410	347,06

der Landkreis *Neunkirchen* seine Beschäftigung. Die Glättung wird auch für die beiden Industrien A und B durchgeführt. Die in Saarbrücken reichlich angesiedelte Industrie A ist nach der Glättung nicht mehr allzu extrem konzentriert. Sie liefert beträchtliche Teile ihrer Beschäftigten an die Nachbarschaft, bekommt hingegen wenig von ihr zurück. Industrie B scheint nach der Glättung nach Maßgabe der absoluten Maßzahlen gleichverteilt zu sein.

Im Weiteren wird sich ausschließlich auf den distanzgewichteten Krugman-Index bzw. den *Krugman-Index* 2.0 beschränkt.¹¹ Die Berechnungen mithilfe der räumlich angepassten Variablen belegen, dass die relative Konzentration wie erwartet kleiner ausfällt ($K_A^* = 0,1$ und $K_B^* = 0,175$). Die anhand regionalisierter Daten gemessene Konzentration war hingegen $K_A = 0,27$ und $K_B = 0,46$ und somit mindestens zweimal so hoch.

Im nächsten Schritt soll untersucht werden, ob sich die (ungefähr) gleichen Ergebnisse bei unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen ergeben. Es wird davon ausgegangen, dass die genaue Verteilung der Beschäftigten der Industrie A und B innerhalb der einzelnen Kreise nicht bekannt ist. Deswegen werden unterschiedliche Verteilungen der Beschäftigten der beiden Industrien innerhalb der einzelnen Kreise mehrfach simuliert. Dadurch wird getestet, wie verschiedene Verteilungen der Beschäftigten auf der Gemeindeebene die Ergebnisse der Konzentrationsmaße beeinflussen. Die simulierten Verteilungen werden nacheinander durch die entsprechende Gewichtungsmatrix geglättet und in die Formel für die Maßzahlen der ersten Generation eingesetzt. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass die Gewichtungsmatrix für die Gemeindeebene (Ω_{gem}^*) angepasst wird. Dabei werden die Schlüsselparameter der Dichtefunktion μ und σ unverändert gelassen.

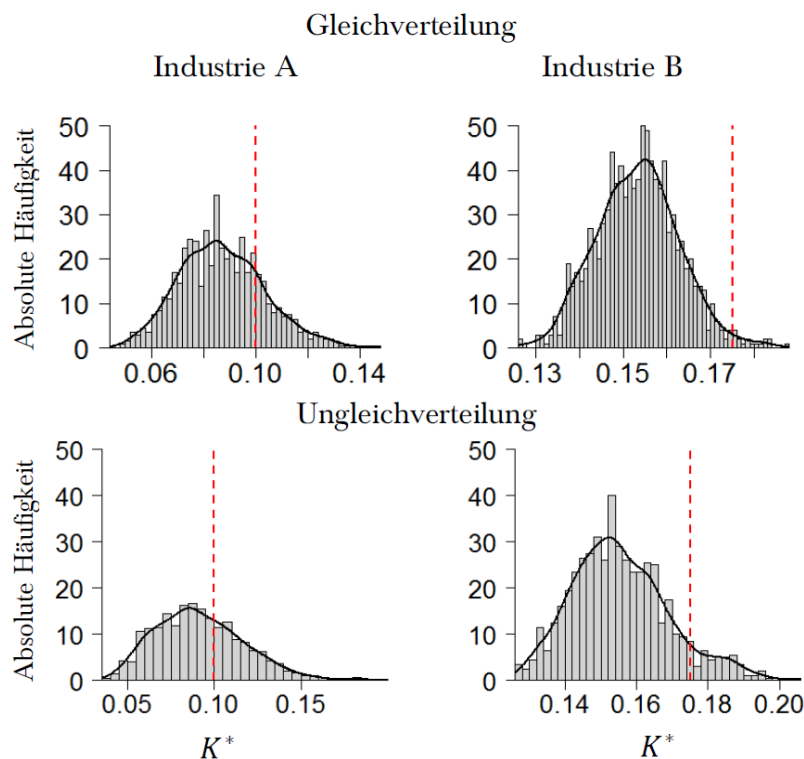
Die oben dargelegten Überlegungen werden anhand des Saarland-Beispiels realisiert. Zunächst wird die Verteilung der Gesamtbeschäftigung auf der Gemeindeebene festgelegt. Dabei wird die Verteilung der Beschäftigung innerhalb der Kreise so durchgeführt, dass eine Gemeinde im Vergleich zu den restlichen innerhalb des Kreises einen höheren Beschäftigtenanteil aufweist. Danach wird mit den Verteilungen der Beschäftigten der Industrie A und B fortgefahren. Je nachdem wie man die Beschäftigten der Industrie A und B inner-

¹¹Die Berechnung der in Kapitel 3 und 4 besprochenen Maßzahlen (Herfindahl, Gini, Theil, MS und EG) erfolgt auf exakt gleiche Weise.

halb der Kreise auf die Gemeinden verteilt, werden sich unterschiedliche Aussagen über die *MAUP-Resistenz* ergeben. Es wird zunächst mit dem einfachen Simulationsbeispiel begonnen, bei dem die Beschäftigung der Industrie innerhalb der Landkreise gleichmäßig aber zufällig auf die Gemeinden verteilt wird. Das Vorgehen wird 1000-mal simuliert. Jede Simulation wird nachher räumlich geglättet und anschließend K^* berechnet.

Die Ergebnisse der Simulationen sind in Form von Dichteschätzungen der Abbildung 5.6 zu entnehmen.

Abbildung 5.6: Ergebnisse der simulierten Gleich- und Ungleichverteilungen der Beschäftigten der Industrie A und B innerhalb der saarländischen Landkreise.



Die Gleichverteilung spiegelt dennoch die Realität schlecht wider, da die Beschäftigung der Industrie zwischen den Gemeinden in der Regel sehr heterogen verteilt ist. Deswegen wird das zweite Simulationsverfahren analog zu der Gesamtbeschäftigungsverteilung durchgeführt. Demnach weist eine Gemeinde immer eine mit Abstand höhere Beschäftigtenzahl der betrachteten Industrie auf. Für beiden Fälle wird die gleiche Gewichtungsmatrix Ω_{gem}^* verwendet. Sowohl bei der Gleich- als auch bei der Ungleichverteilung scheint das MAUP für Industrie A abgemildert zu sein. Bei Industrie B ist dies nicht der Fall. Folglich kann das hier dargestellte Gewichtungsverfahren das Problem der unterschiedlichen Aggregationsebenen nicht für alle Verteilungsmuster lösen. Dennoch wurde das MAUP in gewisser Weise gemildert. Die Wahl der Gewichtungsmatrix und ihre Konstruktion sind

dabei entscheidend.

Bezogen auf den metaphorischen Vergleich vom Beginn des Abschnittes könnte man schlussfolgern, dass die beabsichtigte Heilung der Blindheit der Maßzahl auf die Bereitstellung eines *Blindenstockes* beschränkt bleibt. Trotzdem liefert das besprochene Verfahren ein aussagekräftigeres Maß für die Konzentrationsmessung als die Maßzahlen der ersten Generation.

5.1.2 Empirische Anwendung

Im Folgenden wird das oben beschriebene, auf Normalverteilungsdichte basierende Gewichtungsverfahren auf das Jahr 2010 in Deutschland angewandt. Hierbei werden die mit den Distanzinformationen erweiterten Varianten der im Kapitel 3 vorgestellten relativen Indizes auf der Gemeindeebene berechnet. Für das Erstellen der Gewichtungsmatrix werden als Gewichtungparameter $\mu = 0$ und $\sigma = 10$ ausgewählt. Dies bedeutet, dass innerhalb eines Radius von 30 km die stärkste Umverteilung der Beschäftigtenanteile stattfindet. Ab 30 km lässt die Intensität der Umverteilung deutlich nach.

Wie bereits im Abschnitt 3.5 belegt wurde, besteht eine sehr starke Übereinstimmung der Ergebnisse innerhalb der ersten Generation von Maßzahlen (*Herfindahl*, *Krugman*, *Gini* und *Theil*). Aus diesem Grund werden alle Maßzahlen gemeinsam betrachtet. Demnach fassen die Tabellen 5.2 und 5.3 die jeweils zehn am höchsten und am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige zusammen.

Tabelle 5.2: Wirtschaftsklassen mit der höchsten Konzentration nach den distanzgewichteten Maßzahlen der ersten Generation (Deutschland, 2010).

WZ 08 Bezeichnung	Typ	H^{rel}	H^{*rel}	K^{rel}	K^{*rel}	G^{rel}	G^{*rel}	T^{rel}	T^{*rel}
0144 Haltung von Kamelen	-	383,2	5,421	1,000	0,991	1,000	0,998	10,685	6,062
0116 Anbau von Faserpflanzen	-	371,4	8,608	1,000	0,990	1,000	0,999	10,607	6,364
0122 Anbau von tropischen und subtropischen Früchten	-	3,906	1,487	0,998	0,986	0,998	0,995	6,099	4,938
5122 Raumtransport	-	102,9	2,228	1,000	0,977	1,000	0,995	9,371	5,123
0126 Anbau von ölhaltigen Früchten	sR-Con	377,3	3,285	1,000	0,966	1,000	0,994	9,178	5,073
2343 Herstellung von Isolatoren	Mis-Con	21,13	1,628	0,998	0,966	1,000	0,994	7,429	4,811
0721 Bergbau (Uran- und Thoriumerze)	-	17,04	2,439	0,993	0,963	0,999	0,992	7,195	4,836
0114 Anbau von Zuckerrohr	-	684,8	1,874	1,000	0,963	1,000	0,991	10,450	4,564
0893 Gewinnung von Salz	Mis-Con	53,70	3,097	0,994	0,961	1,000	0,994	7,941	5,177
0610 Gewinnung von Erdöl	Mis-Con	14,06	1,023	0,988	0,960	0,997	0,990	6,208	4,422

Letztere sind nach dem relativen distanzgewichteten Krugman-Index (K^*) geordnet. Aus den beiden Tabellen geht hervor, dass keine wesentlichen Änderungen in der Reihenfolge der Ergebnisse zu beobachten sind. Dennoch ist eine eindeutige Verringerung der Konzentrationsstärke zu erkennen. Diese Reduktion war zu erwarten und ist am besten

den räumlich geglätteten Herfindahl- und Theil-Indizes zu entnehmen. Weniger sensitiv sind dagegen die Ergebnisse der Indizes von Gini und Krugman. Dies lässt sich beispielsweise aus der ersten Zeile der Tabelle 5.2 ablesen. Der relative Herfindahl-Index misst eine starke Konzentration von 383,2 beim Wirtschaftszweig (WZ0144) *Haltung von Kamelen*, während die geglättete Variante desselben Index einen Wert von 5,4 ergibt.¹² Es sei betont, dass dieser Wirtschaftszweig in weniger als drei Gemeinden vorkommt. Nach der Glättung erstreckt sich der Einfluss in nachlassender Stärke über weitere 7449 Nachbar-Gemeinden hinweg. Dabei erhalten nur die im Radius von 30 km liegenden Gemeinden bedeutsame Beschäftigungsanteile. Die sich jenseits dieses Radius erstreckenden Anteile tendieren gegen Null und sind vernachlässigbar klein.

Nachfolgend werden in der Tabelle 5.3 die zehn am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige dargestellt.

Tabelle 5.3: Wirtschaftsklassen mit der *niedrigsten* Konzentration nach den distanzgewichteten Maßzahlen der ersten Generation (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	Typ	H^{rel}	H^{*rel}	K^{rel}	K^{*rel}	G^{rel}	G^{*rel}	T^{rel}	T^{*rel}
4730	Tankstellen	wR-Con	0,035	0,010	0,265	0,106	0,390	0,151	0,367	0,038
6920	Wirtschaftsprüfung	U-Con	0,013	0,009	0,214	0,104	0,316	0,149	0,200	0,036
4322	Lüftungs-, Klimainstallation	wR-Con	0,043	0,010	0,269	0,102	0,385	0,148	0,356	0,040
4711	Einzelhandel mit Getränke und Tabakwaren	wR-Con	0,022	0,009	0,222	0,097	0,324	0,139	0,227	0,032
5610	Restaurants u. Ä.	Disp	0,015	0,010	0,178	0,097	0,271	0,141	0,170	0,043
9602	Frisör- und Kosmetiksalons	wR-Con	0,013	0,009	0,182	0,095	0,268	0,135	0,149	0,030
4775	Einzelhandel mit kosmetischen Erzeugnissen	Disp	0,024	0,010	0,209	0,094	0,319	0,139	0,266	0,048
8622	Facharztpraxen	U-Con	0,012	0,009	0,209	0,082	0,306	0,114	0,204	0,021
4773	Apotheken	wR-Con	0,012	0,009	0,173	0,076	0,262	0,108	0,151	0,019
8623	Zahnarztpraxen	wR-Con	0,011	0,009	0,155	0,062	0,232	0,087	0,114	0,012

Die Ergebnisse der Tabelle 5.3 stehen im Einklang mit den ungeglätteten Ergebnissen aus dem Kapitel 3. Die Wirtschaftszweige des Gesundheitssektors (WZ8623) *Zahnarztpraxen*, (WZ4773) *Apotheken* und (WZ8622) *Facharztpraxen* fallen dabei unter die drei am niedrigsten konzentrierten Wirtschaftszweige. Eine Gemeinsamkeit dieser Wirtschaftszweige liegt dabei in ihrer hohen räumlichen Präsenz, die sich an der Gesamtbeschäftigung orientiert.

Die Rangkorrelationsmatrix nach Spearman in Tabelle 5.4 bescheinigt, dass die geglätteten Ergebnisse eine höhere Übereinstimmung vorweisen. Unabhängig von der räumlichen Gewichtung sind die höchsten Korrelationswerte zwischen denselben Indizes zu beobachten (vgl. Abschnitt 3.7). Aus der Rangkorrelationsmatrix geht hervor, dass die Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der geglätteten und ungeglätteten Indizes

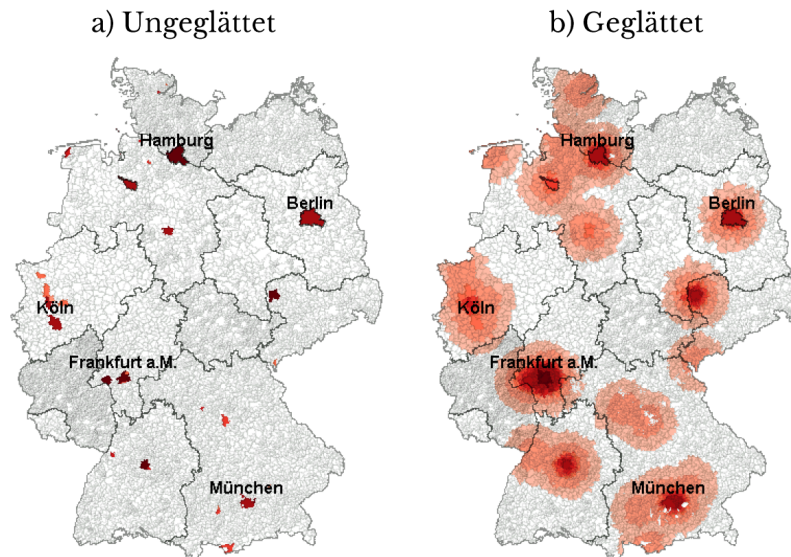
¹²Die Werte des Herfindahl-Index sind zum Zwecke der Übersichtlichkeit mit 100 multipliziert.

Tabelle 5.4: Rangkorrelationsmatrix der traditionellen und distanzgewichteten Maßzahlen.

	H	K	G	T	H^*	K^*	G^*	T^*
H	1,000							
K	0,898	1,000						
G	0,920	0,995	1,000					
T	0,952	0,981	0,992	1,000				
H^*	0,893	0,948	0,952	0,956	1,000			
K^*	0,841	0,969	0,958	0,941	0,961	1,000		
G^*	0,850	0,971	0,963	0,947	0,968	0,999	1,000	
T^*	0,868	0,969	0,964	0,956	0,984	0,994	0,996	1,000

sehr hoch ist (siehe die grau eingefärbten Zellen der Tabelle 5.4). Beachtenswert ist, dass sich hier auch die höchste Rangkorrelation zwischen den Ergebnissen der ungeglätteten Krugman und geglätteten Gini ergibt.

Nachfolgend wird in Abbildung 5.7 die tatsächliche und geglättete räumliche Verteilung des Wirtschaftszweiges (WZ6611) *Effekten- und Warenbörsen* veranschaulicht.

Abbildung 5.7: Räumlich ungeglättete und geglättete Beschäftigungsverteilung des Wirtschaftszweiges (WZ6611) *Effekten- und Warenbörsen*.

Laut der tatsächlichen Verteilung ist der Wirtschaftszweig in 35 Gemeinden präsent, während nach der räumlichen Glättung in allen Gemeinden wenigstens ein Bruchteil des Wirtschaftszweiges beobachtet wird. Im Teil b) der Abbildung sind alle gegen 0 strebenden Anteile vernachlässigt und mit Weiß eingefärbt.¹³

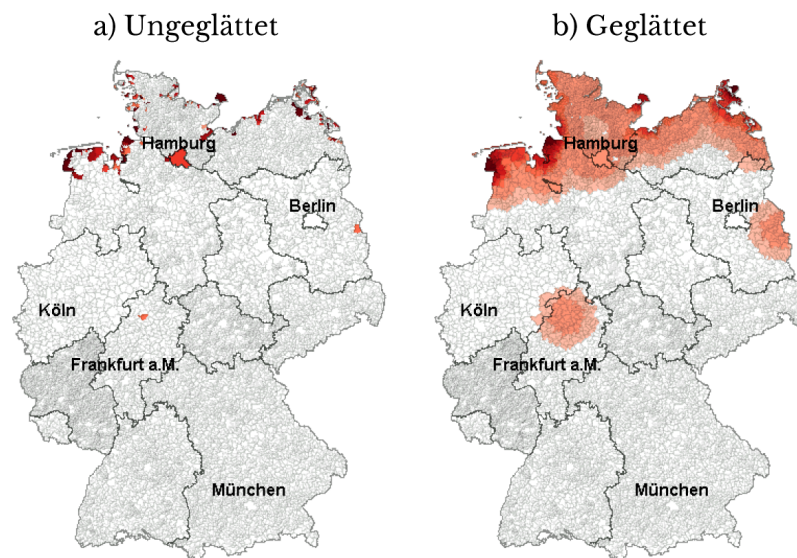
¹³In der geglätteten Karte der Abbildungen 5.7 und 5.8 weiss eingefärbte Gemeinden entsprechen einem Beschäftigtenanteilen von weniger als 10^{-10} .

Der Wirtschaftszweig *Effekten- und Warenbörsen* weist die höchste Konzentration nach dem EG- und MS-Index auf. Gemäß dem traditionellen ungeglätteten Gini-Koeffizienten fällt er mit einem Wert von 0,963 ebenfalls stark konzentriert aus. Die räumliche Glättung kehrt das Bild der Konzentration nicht erheblich um, sondern korrigiert die gemessene Konzentration durch Berücksichtigung des Einflusses auf die nahe und ferne Nachbarschaft. Demnach nimmt der räumlich geglättete Gini-Koeffizient für diesen Wirtschaftszweig den Wert 0,920 an.

Nach wie vor bleibt unerkannt, dass der beobachtete Wirtschaftszweig dem Grundmuster städtische Konzentration (*U-Con*) angehört. Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass das Glättungsverfahren im Hinblick auf die Identifikation der geographischen Grundmuster keinen Fortschritt darstellt.

Ein ähnlicher Fall der Implementierung von distanzbasierten Gewichten ist anhand des Wirtschaftszweiges (WZ0311) *Meeresfischerei* in der Abbildung 5.8 dargestellt.

Abbildung 5.8: Räumlich ungeglättete und geglättete Beschäftigungsverteilung des Wirtschaftszweiges (WZ0311) *Meeresfischerei*.



Durch die räumliche Glättung erhalten die Gemeinden, die sich entlang der Küstenlinie befinden, die höchsten Beschäftigungsanteile dieser Industrie. Dabei gilt: Je weiter man sich von der Küstenlinie entfernt, desto kleiner sind die Beschäftigtenanteile.

Ein Vergleich zwischen den traditionellen und geglätteten Indexwerten nach Gini ($G = 0,996$ und $G^* = 0,987$) offenbart, dass auch hier die relative räumliche Konzentration nachgelassen hat. Dennoch ist der Rückgang der räumlichen Konzentration sehr klein. Die räumliche Präsenz der Branche dehnt sich durch die Glättung von 104 auf 10902 Gemeinden aus.

Auch hier wird nicht erkannt, welchem geographischen Grundmuster die Meeresfischerei folgt. Hierbei ist bemerkenswert, dass der Goodman-Kruskal-Ansatz ebenfalls Schwierigkeiten bei der Zuweisung hat. Die Abwesenheit eines eindeutigen ländlichen oder städtischen Verteilungsmuster deutet demgemäß auf das Grundmuster anderweitige Konzentration (*Mis-Con*) hin.

5.2 Duranton und Overman $K(d)$ -Funktion

5.2.1 Definition der Maßzahl

Einen neuen Ansatz bei der distanzbasierten Messung der räumlichen Konzentration stellt die $K(d)$ -Funktion von Duranton und Overman (2002, 2005, 2008) dar. Im Vergleich zu den bisher besprochenen Maßzahlen in den Kapiteln 3 und 4 ermöglicht dieses Verfahren eine deutlich präzisere Messung der räumlichen Verteilung der wirtschaftlichen Aktivität. Selbst innerhalb der Kategorie der distanzbasierten Maßzahlen weist es die höchste Messgenauigkeit auf.¹⁴ Diese wird anhand einer Schätzung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der bilateralen Distanzen zwischen Betrieben einer Industrie erreicht. Man beachte, dass es sich hierbei um keine räumliche Glättung der Beschäftigung wie im Abschnitt 5.1 handelt.

Im Folgenden wird die Grundidee und die Funktionsweise der $K(d)$ -Funktion vorgestellt. Dabei wird mit der Messung der räumlichen Konzentration der Betriebe durch die *ungewichtete* $K(d)$ -Funktion begonnen. Anschließend wird die Messung der räumlichen Verteilung der Beschäftigten erläutert, wofür die *gewichtete* Variante der $K(d)$ -Funktion herangezogen wird. Der mathematische Aufbau und die Eigenschaften der beiden $K(d)$ -Funktionen werden mithilfe intuitiver Darstellungen besprochen.

Die Berechnung der $K(d)$ -Funktion setzt einen anspruchsvollen Datensatz voraus. Georeferenzierte Datensätze auf der Betriebsebene stellen dabei den bestmöglichen Dateninput für die Funktion dar. Das Vorliegen der Geoinformationen ermöglicht die Berechnung der bilateralen Distanzen zwischen den Betrieben. Es sei angenommen, dass im Gesamt- raum insgesamt B Betriebe angesiedelt sind. Die Gesamtzahl aller bilateralen euklidischen Distanzen ohne Doppelzählungen beträgt $B(B - 1)/2$.

Duranton und Overman (2005, S. 1083) definieren die geschätzte ungewichtete $K(d)$ -Funktion folgendermaßen:

$$\hat{K}(d) = \frac{2}{B^{(i)}(B^{(i)} - 1)h} \sum_{k=1}^{B^{(i)}-1} \sum_{j=k+1}^{B^{(i)}} f\left(\frac{d - d_{kj}}{h}\right), \text{ für } d = 1, \dots, D. \quad (5.11)$$

¹⁴Dennoch soll erneut betont werden, dass die Messgenauigkeit keinen Selbstzweck darstellt, sondern vielmehr als notwendige Bedingung verstanden werden sollte.

wobei $B^{(i)}$ für die Zahl der Betriebe der Industrie i steht, d_{kj} die bilaterale euklidische Distanz zwischen den Betrieben (k) und (j) bezeichnet und D die maximale Distanz für die Konzentrationsmessung darstellt. Der Wert der $K(d)$ -Funktion ist abhängig vom Parameter (d). Er bezeichnet die Referenz-Distanz, bei der die Dichte zu schätzen ist. Die Variable h steht in der Formel (5.11) für die Bandbreite bzw. den Glättungsfaktor. Hierbei wird von Durantou und Overman (2005, S. 1083) empfohlen, die optimale Bandbreite nach Silverman (1986, S. 48)

$$h = 0,9\delta(B^{(i)})^{-1/5} \quad (5.12)$$

zu bestimmen. Dabei bezeichnet δ die Standardabweichung aller bilateralen Distanzen zwischen den Betrieben der betrachteten Industrie i .

Die Funktion $f(\cdot)$ von Gleichung (5.11) stellt eine stetige *Gauß-Kern* Funktion dar und kann folgendermaßen definiert werden:

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) \text{ für } u \in R. \quad (5.13)$$

In Gleichung (5.13) repräsentiert u die folgende Relation:

$$u = \frac{d - d_{kj}}{h}. \quad (5.14)$$

Es ist auch denkbar, andere häufig verwendete stetige Kernfunktionen wie etwa den *Epanechnikov*- oder den *Bisquare*-Kern für die Dichteberechnung einzusetzen. Allerdings sollte beachtet werden, dass sie für u -Werte im Intervall $[-1, 1]$ definiert sind. Für andere Werte nehmen diese Kerne den Wert von 0 an. Die Funktionsweise des Gauß-Kerns bei der Erfassung der räumlichen Konzentration wird anhand eines Beispiels näher erläutert.

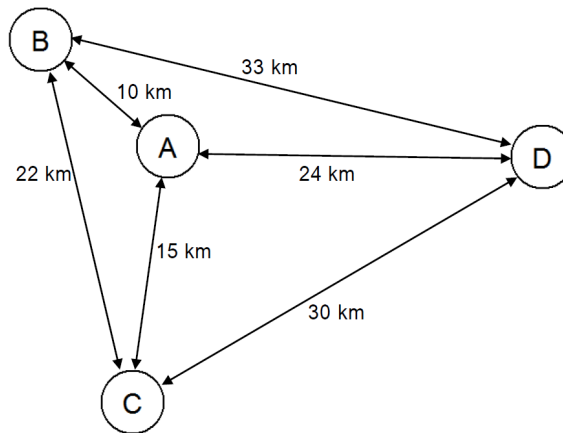
Beispiel 5.1:

Einfachheitshalber wird eine kleine Industrie wie z.B. Herstellung von Wermutwein, die aus lediglich vier Betrieben besteht, betrachtet. Das Punktmuster der Industrie ist in der Abbildung 5.9 dargestellt. Die Kreise bezeichnen die Geolokation der Betriebe der betrachteten Industrie. Sie sind mit den Buchstaben A, B, C und D beschriftet. Für die vier Betriebe werden sechs bilaterale euklidische Distanzen berechnet $(4(4 - 1)/2)$.

Nachfolgend wird die $K(d)$ -Funktion für die Beispiel-Industrie berechnet. Die Berechnung der $K(d)$ -Funktion erfolgt in wenigen aufeinander folgenden Schritten. Zuerst wird ein Wert (h) und eine Distanz (d) festgelegt (z.B. $h = 5,49$ und $d = 10$),¹⁵ für die der $K(d)$ -Wert zu ermitteln ist. Dann werden die u -Werte gemäß der Gleichung (5.14) berechnet, und in die Formel für den *Gauß-Kern* (5.13) eingesetzt. Die gemäß (5.11) gemittelte

¹⁵Der Wert von h wurde nach der Formel (5.12) berechnet.

Abbildung 5.9: Euklidische Distanzen bzw. Luftstrecken zwischen den Betrieben der Industrie aus dem Beispiel 5.1.



Summe der berechneten $f(u)$ -Werte ergibt den $K(d)$ -Wert bei gegebener Distanz (d). Duranton und Overman (2005) definieren eine Distanzobergrenze (D), bis zu welcher die Konzentration gemessen werden soll. Als Obergrenze wird der *Median* aller bilateralen Distanzen zwischen den Betrieben aller Industrien herangezogen (Duranton und Overman, 2005, S. 1086). Ferner wird die Notwendigkeit der Distanzobergrenze begründet und für das Beispiel 5.1 berechnet.

Die Tabelle 5.5 fasst die Berechnungen einzelner Komponenten der $K(d)$ -Funktion für $d = 10$ km zusammen.

Tabelle 5.5: Berechnung der $K(d)$ -Funktion für die Referenz-Distanz $d = 10$.

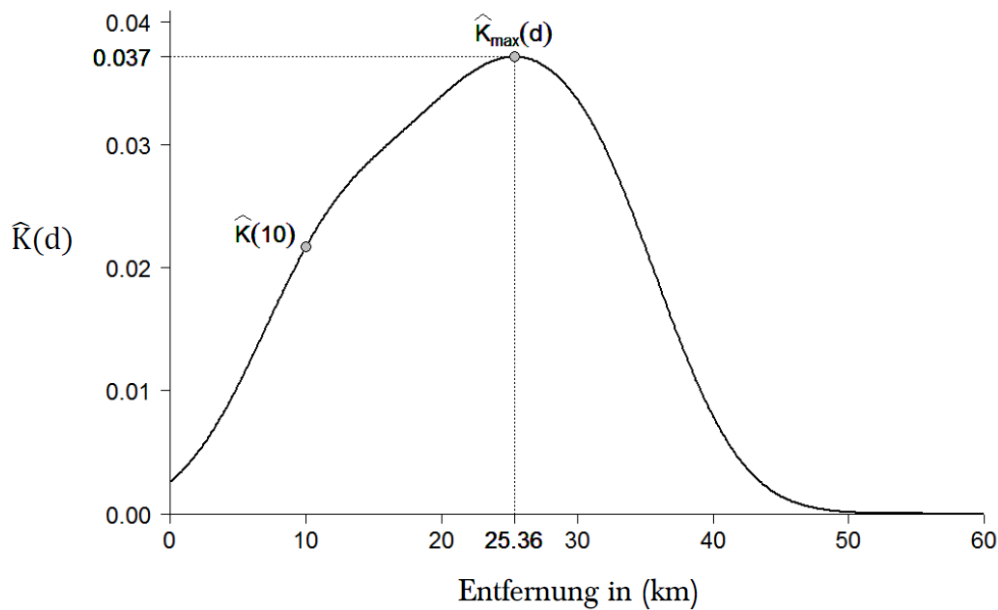
	d_{kj}$	|d - d_{kj}|$	u	$f(u)$	$K(d)$
AB	10	0	0	0,399	0,0217
AC	15	5	-0,910	0,264	
AD	24	14	-2,549	0,015	
BC	22	12	-2,185	0,037	
BD	33	23	-4,187	0,000	
CD	30	20	-3,641	0,001	

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass die $f(u)$ -Funktion von der absoluten Differenz zwischen d und d_{kj} abhängt ($\Delta = |d - d_{kj}|$). Die symmetrische glockenweise Struktur des Gauß-Kerns offenbart, dass die $f(u)$ -Werte mit der absoluten Differenz abnehmen. Der Gaußsche Kern nimmt den maximalen Wert an, wenn $\Delta = 0$ gilt, d.h. $f_{\max}(u) = f(0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^0 = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \approx 0,39$. Der minimale Wert der $f(u)$ -Funktion tendiert gegen 0. Formal ausgedrückt ist dies der Fall, wenn $f_{\min}(u) \xrightarrow{u \rightarrow \pm\infty} 0$. Je näher die Distanzen im Durchschnitt an der Referenz-Distanz (d) liegen, desto höher fällt die $K(d)$ -Funktion aus.

Ein hoher $K(d)$ -Wert signalisiert, dass auf der beobachteten Distanz (d) die Konzentration der Betriebe beträchtlich ist.

In der oben beschriebenen Weise wird die $K(d)$ -Funktion für mehrere Distanzen ($d = 1, \dots, D$) berechnet. Das Verbinden der berechneten $K(d)$ -Werte spiegelt den Verlauf der Funktion wider. Für das Beispiel 5.1 ist die $K(d)$ -Funktion in der Abbildung 5.10 veranschaulicht.

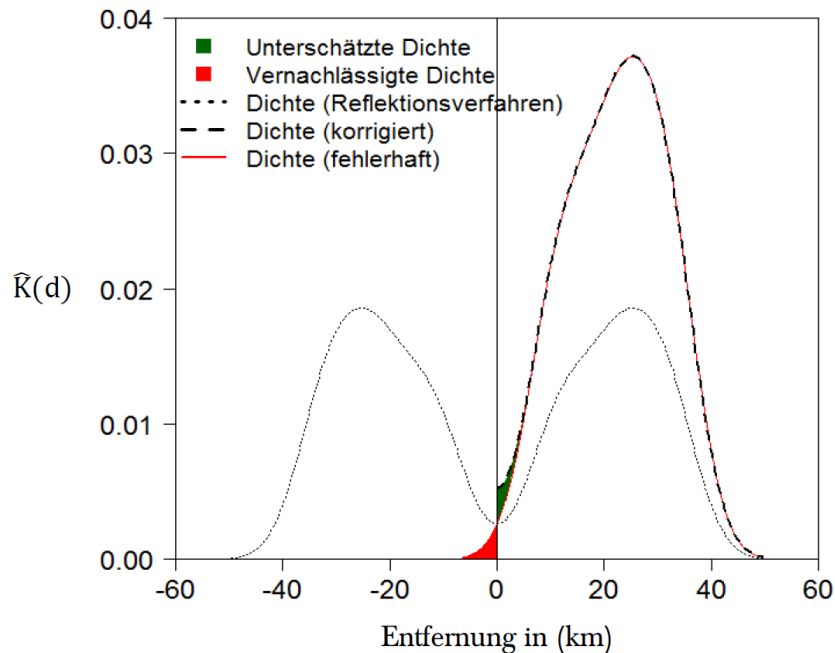
Abbildung 5.10: Verlauf der $K(d)$ -Funktion für das Beispiel 5.1.



Da es sich hierbei um eine Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion handelt, beträgt die Gesamtfläche unter der Kurve genau Eins. Dies ist allerdings noch nicht der Fall in der Abbildung 5.10. Der Grund dafür ist, dass die Kerndichte die Berechnung der in der Realität nicht existierenden *negativen* Distanzen zulässt. Hierzu könnte eine einfache uniforme Erhöhung bzw. Reskalierung der Fläche für die positiven Distanzen auf Eins eine Lösung sein. Dennoch führt die Vernachlässigung der negativen Distanzen dazu, dass bei den Distanzen nahe bei 0 die Dichte unterschätzt wird. Die Abbildung 5.11 veranschaulicht die Konsequenzen der Vernachlässigung der negativen Distanzen (rote Fläche) auf die Unterschätzung der Dichtefunktion nahe dem Nullpunkt (grüne Fläche).

Eine akzeptable Lösung wäre die Verwendung des Reflektionsverfahrens nach Silverman (1986, S. 29 ff). Die bilateralen Distanzen zwischen den Betrieben werden reflektiert, d.h. im Minusbereich wiedergespiegelt. Dadurch verdoppelt sich die Zahl der Werte, die in die Dichtefunktion (5.11) einfließt. Die Dichte unter Zugrundelegung des reflektierten Datensatzes wird gemäß der Gleichung (5.11) neu berechnet ($K^*(d)$). In der Abbildung 5.11 ist der Verlauf von $K^*(d)$ mit einer gepunkteten und zweihöckerigen Linie dargestellt.

Abbildung 5.11: Unterschätzung der Dichte bei kleineren Distanzen und Behebung durch Reflektionsverfahren.



Da der Gauß-Kern eine symmetrische Wahrscheinlichkeitsverteilung aufweist, kann die geschätzte Dichte für ausschließlich positive Distanzen folgendermaßen berechnet werden:

$$\hat{K}(d) = \begin{cases} 2K^*(d), & \text{für } d \geq 0 \\ 0, & \text{für } d < 0 \end{cases} . \quad (5.15)$$

Der Abbildung 5.10 ist zu entnehmen, dass die $K(d)$ -Funktion ihr Maximum bei 25,4 km erreicht. Dies bedeutet, dass sich die höchste Dichte der bilateralen Distanzen bei 25,4 km herausstellt. Hieraus lässt sich jedoch keine Aussage über die zugrunde liegende Verteilung der beobachteten Industrie treffen. Ob die räumliche Verteilung der Industrie *konzentriert*, *dispers* oder *zufällig* ist, bleibt unklar. Um hierüber Auskunft zu erhalten, formulieren Duranton und Overman (2005) die *Zufallsverteilung als Nullhypothese*. Die unterstellte Zufallsverteilung ähnelt jener von Ellison und Glaeser (1997), gemäß der die zufällige Standortwahl durch Werfen von Dartpfeilen charakterisiert wird. Die räumliche Verteilung der Industrie muss demnach signifikant von der aufgestellten Nullhypothese abweichen, um sie als konzentriert oder ggf. dispers verteilt zu erachten.

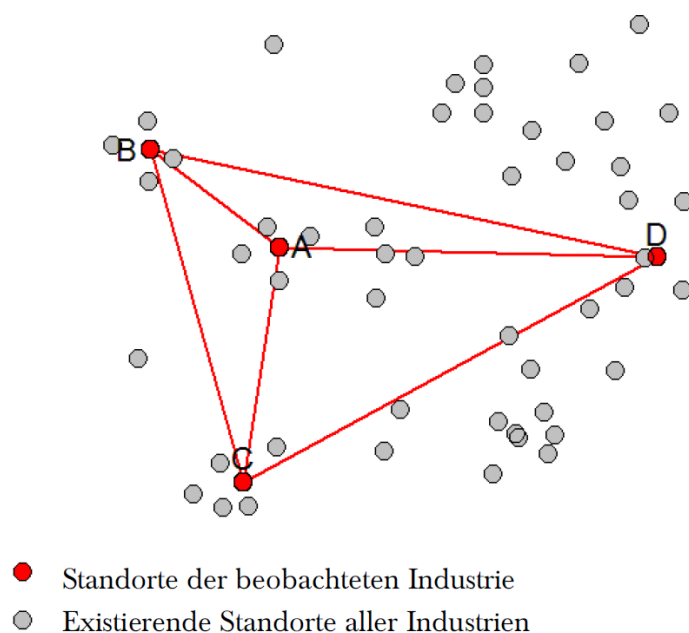
Da nach Duranton und Overman (2005, S. 1103 f) eine zufällige Poisson-Verteilung¹⁶ zu optimistische Ergebnisse liefern würde, wird der Idee von Diggle und Chetwynd (1991) Beachtung geschenkt. Letztere unterstellen, dass sich Betriebe nicht überall auf der Land-

¹⁶Die zufällige Poisson-Verteilung unterstellt eine unabhängige und zufällige Verteilung der Betriebe über den gesamten Beobachtungsraum.

karte niederlassen können. Deswegen werden nur die bereits existierenden Standorte der Betriebe als mögliche Ansiedlungsorte herangezogen. Die Betriebe der Industrie werden zufällig über die möglichen Standorte verteilt. Dieser Vorgang wird mehrmals simuliert. Anhand der simulierten Zufallsverteilungen wird die Nullhypothese definiert. Dafür berechnen Duranton und Overman (2005) aus der Gesamtheit sämtlicher Simulationen zwei unterschiedliche Konfidenzintervalle. Diese werden als *lokale* und *globale* Konfidenzintervalle bezeichnet.

Im Weiteren wird die Konstruktion der beiden Intervalle anhand des Beispiels 5.1 ausführlich erläutert. Zunächst wird dennoch mit der nachvollziehbaren Darstellung des Simulationsansatzes begonnen. Diesbezüglich wird auf die Gesamtheit aller Betriebsstandorte, die in Abbildung 5.12 dargestellt ist, zurückgegriffen.

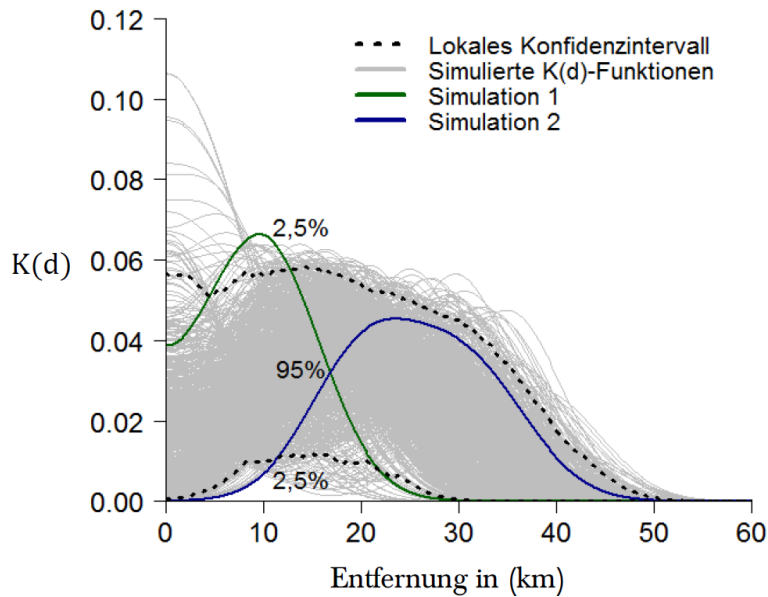
Abbildung 5.12: Betriebsstandorte sämtlicher Industrien einschließlich der Industrie aus Beispiel 5.1.



Die Kenntnis aller bilateralen Distanzen ermöglicht die Distanzobergrenze (D) zu kalkulieren. Letztere beträgt ca. 17,5. Folglich soll die Konzentrationsanalyse nach Duranton und Overman (2005) im Intervall $[0; 17,5]$ stattfinden.

Nachfolgend wird die Nullhypothese (H_0) vollständige Zufallsverteilung definiert. Sie unterstellt, dass sich die vier betrachteten Betriebe der Industrie i an einem der existierenden 54 Standorte mit gleicher Wahrscheinlichkeit rein zufällig und voneinander unabhängig ansiedeln. Mit anderen Worten würden die vier Betriebe der betrachteten Industrie willkürlich auf die vorhandenen Betriebsgelände verteilt. Nunmehr werden mehrere zu-

Abbildung 5.14: Berechnung des lokalen Konfidenzintervalls der $K(d)$ -Funktion anhand 1000 Simulationen bei einem Signifikanzniveau von 5%.



Konfidenzintervalls lässt den Schluss zu, dass die Industrie *lokal konzentriert* ist. Eine unterhalb der Untergrenze verlaufende $\hat{K}(d)$ -Funktion charakterisiert die betrachtete Industrie als *lokal dispers* verteilt. Diese Ereignisse gelten nur in Bezug auf die gegebene Distanz (d). Formal heißt Industrie i auf der Distanz (d) lokal konzentriert, wenn

$$\gamma_i(d) = \max(\hat{K}(d) - \bar{K}(d), 0) \quad (5.16)$$

und lokal dispers verteilt, wenn

$$\psi_i(d) = \max(\underline{K}(d) - \hat{K}(d), 0) \quad (5.17)$$

gilt. Die γ_i und ψ_i Werte werden als Indizes der lokalen Konzentration und Dispersion bezeichnet. Sie quantifizieren das Ausmaß der Konzentration bzw. Dispersion an einer gegebenen Distanz (d). Die Werte von $\gamma_i(d)$ und $\psi_i(d)$ lassen nur lokale Aussagen bezüglich der Abweichung von der Zufallsverteilung zu. Diese ermöglichen keine allgemeine bzw. globale Schlussfolgerung über die untersuchten räumlichen Punktmuster.

Durantou und Overman (2005, S. 1087 f) bestreiten, dass selbst die zufällig verteilten Industrien bei bestimmten Distanzen mit hoher Wahrscheinlichkeit Konzentration oder Dispersion aufweisen werden. Die Wahrscheinlichkeit der Konzentration oder ggf. Dispersion auf jedem nächsten betrachteten Kilometer beträgt nach eigener Definition 5%. Wenn man stattdessen diese Wahrscheinlichkeit über das gesamte Intervall von 0 bis D

kumuliert, dann stellt sich heraus, dass die Wahrscheinlichkeit der mindestens einmaligen Überschreitung des oberen oder unteren Konfidenzintervalls $(1 - 0,95^D)$ beträgt und damit sehr hoch ausfällt. Bei größeren Werten von D tendiert die Wahrscheinlichkeit gegen 1 und deutet somit auf die äußerst hohe Wahrscheinlichkeit für eine Zuweisung der Industrie als signifikant unterschiedlich zu der Zufallsverteilung hin.

In diesem Zusammenhang ist die Einführung des globalen Konfidenzintervalls für eine allgemeine Aussage über die räumliche Verteilung der Industrie relevant. Das globale Konfidenzintervall fußt auf einer strikteren Herangehensweise bei der Definition des Zufallskorridors. Seine Berechnung basiert auf wiederholter Eliminierung der Maxima und Minima der simulierten $K(d)$ -Funktionen. Die Eliminierung wird gestoppt, wenn genau 90% der Simulationen vorliegen. Dieser Vorgang wird an einem einfachen Beispiel genauer erläutert.

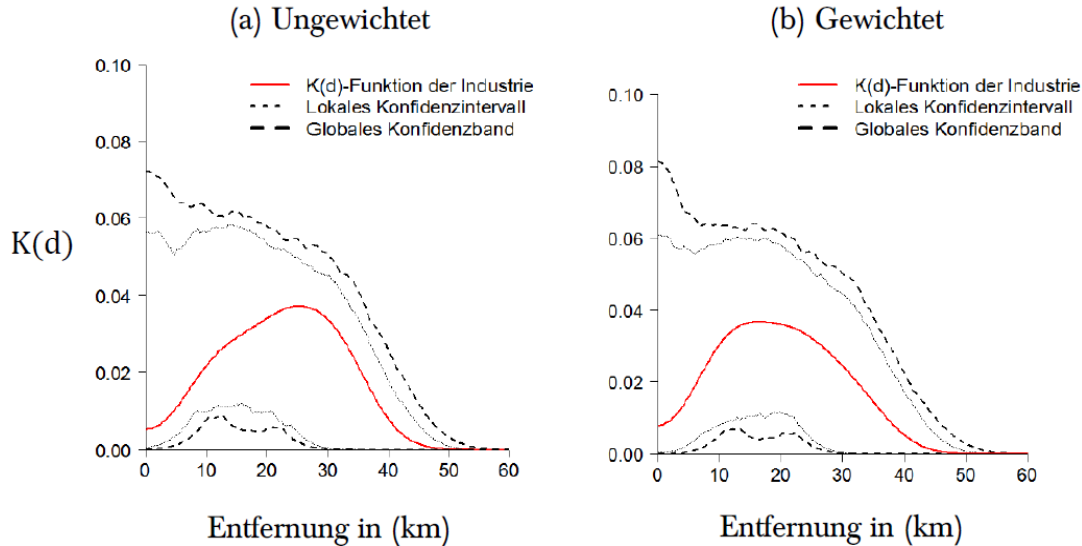
Beispiel 5.2:

Die $K(d)$ -Funktion soll von 0 bis 100 km mit einem Abstand von jeweils 1 km berechnet werden. Für die Konstruktion des globalen Konfidenzintervalls werden 10000 Simulationen durchgeführt. Nach dem beschriebenen Verfahren werden im ersten Schritt die Simulationen, die innerhalb der beobachteten Distanzen (1, 2, 3, ... 98, 99, 100) maximale und minimale Werte liefern, identifiziert und entfernt. Hierbei ist nicht auszuschließen, dass dieselbe Simulation maximale bzw. minimale Werte auf unterschiedlichen Distanzen annehmen könnte. Demnach bleiben nach der ersten Eliminierungsrunde mindestens 9800 Simulationen übrig, nach der zweiten Runde mindestens 9600 Simulationen usw. Dieser Vorgang wird solange wiederholt bis noch genau 9000 Simulationen vorhanden sind.

In der Praxis ist es nahezu unmöglich exakt 90% der Simulationen bei den wiederholten Eliminierungen zu erhalten. Deswegen wird das globale Konfidenzintervall durch die Interpolation approximiert. Es ist offenkundig, dass das globale Konfidenzintervall über dem lokalen Konfidenzintervall liegt. Das globale Konfidenzintervall wird auch als globales *Konfidenzband* bezeichnet. Im Teil (a) der Abbildung 5.15 ist das lokale Konfidenzintervall und das globale Konfidenzband für die Industrie aus dem Beispiel 5.1 veranschaulicht.

In Analogie zu (5.16) und (5.17) können die globalen Konfidenzintervalle $(\overline{\overline{K}}(d))$ und $(\underline{\underline{K}}(d))$ für die Aussage über globale Konzentration oder Dispersion verwendet werden. Nach Duranton und Overman (2005, S. 1087 f) heißt die Industrie *global konzentriert*, wenn ihre $K(d)$ -Funktion mindestens einmal innerhalb der beobachteten Distanzen das obere Konfidenzband übertrifft. Wenn die Funktion hingegen mindestens einmal unterhalb des unteren Konfidenzbandes verläuft und das obere Band im Intervall $[0, D]$ nie überquert, wird sie als *global dispers* verteilt erachtet. Bleibt die Industrie stets innerhalb der beiden Bänder, spricht dies für die Nullhypothese der Zufallsverteilung.

Abbildung 5.15: Das lokale Konfidenzintervall (gepunktet) und das globale Konfidenzband (gestrichelt) für die ungewichtete und gewichtete $K(d)$ -Funktion (rote Linie) anhand des Beispiels 5.1.



Es sei an dieser Stelle erneut erwähnt, dass die Flächensumme unter der Wahrscheinlichkeitsdichte immer Eins beträgt. Daraus folgt, dass eine bei kleineren Distanzen konzentrierte Industrie bei größeren Distanzen dispers verteilt wäre. Mit anderen Worten: Konzentration auf einer bestimmten Distanz determiniert Dispersion bei anderen Distanzen und umgekehrt. Das ist der Grund, warum Duranton und Overman (2005) ihre Untersuchung auf die Einführung einer Distanzobergrenze beschränken.

Formal lässt sich die globale Konzentration folgendermaßen definieren

$$\Gamma(d) = \max(\hat{K}(d) - \overline{\overline{K}}(d), 0). \quad (5.18)$$

Definitionsgemäß lautet entsprechend die globale Dispersion:

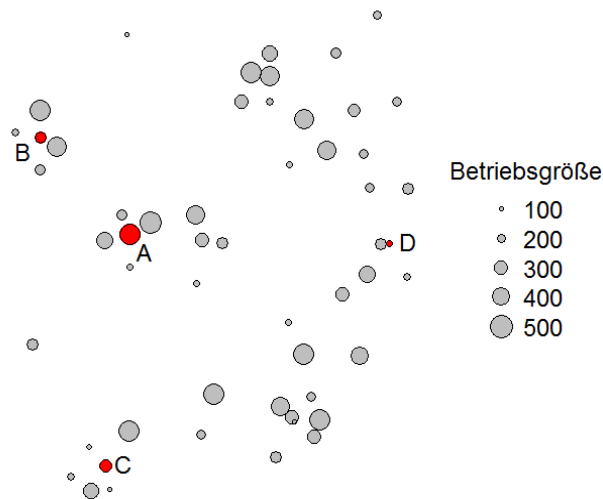
$$\Psi(d) = \begin{cases} \max(\underline{\underline{K}}(d) - \hat{K}(d), 0), & \text{wenn } \sum_{d=0}^D \Gamma(d) = 0 \\ 0, & \text{andernfalls} \end{cases}. \quad (5.19)$$

Im Anschluss daran definieren Duranton und Overman (2005, S. 1089) den Index für die globale Konzentration und Dispersion, indem die Gleichungen (5.18) und (5.19) für alle Distanzen (d) bis zur Obergrenze (D) aufsummiert werden ($\Gamma_i = \sum_{d=0}^D \Gamma(d)$ und $\Psi_i = \sum_{d=0}^D \Psi(d)$).

Als Nächstes wird die gewichtete $K(d)$ -Funktion dargestellt. Als Gewichte dienen hier-

bei die Beschäftigten der Betriebe. Somit stellen die Betriebe nicht mehr gleichgroße Punkte dar, sondern variieren je nach der Beschäftigtenzahl. Die räumliche Verteilung der Beschäftigten ist in der Abbildung 5.16 veranschaulicht.

Abbildung 5.16: Mit den Beschäftigtenzahlen gewichtetes Punktmuster der Industrie aus dem numerischen Beispiel 5.1.



Man beachte, dass die Gewichtung der $K(d)$ -Funktion anhand der Beschäftigung den Fokus von der räumlichen Konzentration der Betriebe auf die der Beschäftigten verschiebt. Das Versehen der Gleichung (5.11) mit den Beschäftigteninformationen ergibt die gewichtete $K(d)$ -Funktion:

$$\hat{K}^{emp}(d) = \frac{1}{h \sum_{k=1}^{B^{(i)-1}} \sum_{j=k+1}^{B^{(i)}} w_k w_j} \sum_{k=1}^{B^{(i)-1}} \sum_{j=k+1}^{B^{(i)}} w_k w_j f\left(\frac{d - d_{kj}}{h}\right), \quad (5.20)$$

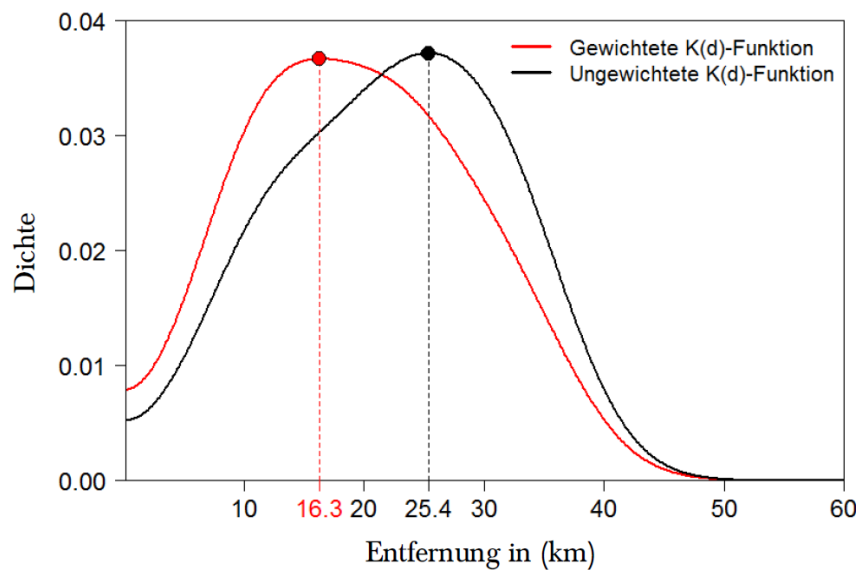
wobei der Term $w_k w_j$ im Zähler und Nenner die Anzahl der bilateralen Distanzen zwischen den einzelnen Beschäftigten der Betriebe (k) und (j) charakterisiert. Dadurch werden die paarweisen Distanzen zwischen allen Beschäftigten der Betriebe betrachtet. Beachtenswert ist, dass die bilateralen Distanzen der Beschäftigten innerhalb eines Betriebes mit der Höhe 0 gewertet werden. Gemäß dieser Annahme weist ein einzelner großer Betrieb für sich betrachtet keine Konzentration auf.¹⁷ Wenn allerdings ein vernachlässigbar kleiner Betrieb in der Nähe existiert, wird eine hohe Konzentration bei der $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktion erfasst. Die Konsequenzen dieser Annahme müssen bei den weiteren Berechnungen stets im Bewusstsein behalten werden.

¹⁷Wenn man interne Skalenerträge als Konzentration messen möchte, könnte man in Gleichung (5.20) auch $j = k$ erfassen.

Die Berechnung der $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktion erfolgt nach dem in (5.15) beschriebenen Reflektionsverfahren. Das Simulationsverfahren bzw. das zufällige Verteilen der Punkte über die bereits existierenden Standorte wird etwas angepasst. Es handelt sich jetzt nicht mehr um die Verteilung der Betriebe über den Raum, sondern der Beschäftigten. Diese werden jedoch nicht einzeln gewertet, sondern gebündelt in einem Betrieb. Bei der Definition der Nullhypothese (*Zufallsverteilung*) könnte man auch einige Änderungen einbringen. Die Betriebe mit höherer Beschäftigtenzahl sind in der Lage mehr Beschäftigte aufzunehmen. Demzufolge wäre es denkbar bei der Verteilung der Beschäftigten den Standorten mit hoher Beschäftigtenzahl eine höhere Anziehungskraft zu verleihen.

Der Vergleich zwischen der ungewichteten und gewichteten $\hat{K}(d)$ -Funktion ist in der Abbildung 5.17 dargestellt.

Abbildung 5.17: Vergleich der gewichteten (*rot*) und ungewichteten (*schwarz*) $K(d)$ -Funktionen anhand des Beispiels 5.1.



Aus derselben Abbildung ist zu entnehmen, dass sich der Höhepunkt der Konzentration von Beschäftigten bei 16,3 km und von Betrieben erst bei 25,4 km ergibt. Der Grund dafür ist die hohe Zahl der Beschäftigten in den nahe beieinander liegenden Betrieben ($A = 462$, $B = 261$, $C = 279$ und $D = 163$). Falls der Betrieb D eine relativ höhere Beschäftigtenzahl aufweist, wird die $K^{emp}(d)$ -Funktion deutlich linksschief verlaufen. Dann wird eine höhere Konzentration bei der Distanz nahe bei 30 km erfasst. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass nicht nur die geographische Nähe, sondern auch die Größe der Betriebe entscheidend ist.

Abschließend stellt der Teil (b) der Abbildung 5.15 das lokale Konfidenzintervall und das globale Konfidenzband für die gewichtete $K(d)$ -Funktion dar. Sowohl lokal als auch

global weist die betrachtete Industrie aus dem Beispiel 5.1 keine signifikante Konzentration oder Dispersion auf und verläuft innerhalb des Zufallskorridors des 5%-igen Signifikanzniveaus.

5.2.2 Empirische Anwendung

Im Folgenden wird die gewichtete $K(d)$ -Funktion für sämtliche Wirtschaftszweige auf der Klassenebene ($I = 613$) ermittelt und anschließend der Duranton-Overman-Index (Γ_i oder ggf. Ψ_i) für die Analyse der räumlichen Verteilung der Beschäftigung in Deutschland für das Jahr 2010 berechnet. Dabei wird die Signifikanz der Berechnungen anhand zwei leicht unterschiedlicher Nullhypothesen getestet:

1. *Alle* Standorte sind beim zufälligen Verteilen der Betriebe der beobachteten Industrie gleich wahrscheinlich (H_0^{CSR} : Complete Spatial Randomness).¹⁸
2. Die Standorte mit hoher Beschäftigung sind beim zufälligen Verteilen der Betriebe der beobachteten Industrie tendenziell bevorzugt. Mit anderen Worten wird der Standort eines großen (kleinen) Betriebes bei dem Zufallsprozess mit einer höheren (niedrigeren) Anziehungskraft bzw. Attraktivität versehen (H_0^{WSR} : Weighted Spatial Randomness).

Bevor mit der Berechnung begonnen wird, geht man davon aus, dass *georeferenzierte* bzw. *geokodierte Regionaldaten* vorliegen, d.h. neben der Beschäftigtenzahl der Industrie in einzelnen Regionen auch die geographischen Koordinaten in Form von geometrischen Zentren bzw. Zentroiden der Regionen bekannt sind. Man beachte, dass die georeferenzierten Regionaldaten keine Informationen auf der Betriebsebene liefern. Falls jedoch die Informationen über die einzelnen Betriebe und ihre geographische Lokation vorhanden sind, spricht man von *georeferenzierten* bzw. *geokodierten Betriebsdaten*. Es muss darauf hingewiesen werden, dass der zur Verfügung stehende Datensatz vom IAB keine Informationen über die genaue geographische Lage der einzelnen Betriebe (insgesamt 2.785.531) beinhaltet. Dieser Unkenntnis lässt sich in zweierlei Weise begegnen.

Das erste Verfahren aggregiert alle Betriebe bzw. Beschäftigten der betrachteten Industrie innerhalb der Gemeinden und unterstellt, dass sich alle nur in einem Standort ansiedeln. Dabei wird hier ebenfalls das Zentroid der Region als repräsentativer Punkt ausgewählt. Der Unterschied zu den georeferenzierten Regionaldaten liegt darin, dass die Betriebe trotz der Ansiedlung in demselben Standort nicht zu einem großen Betrieb aggregiert und separat behandelt werden. Diesem Verfahren folgen Hyun-Ju und Riedel (2014) bei der Messung der räumlichen Konzentration der Betriebe in Deutschland für das Jahr 1999. Die gleiche Idee findet sich auch in der Arbeit von Barlet et al. (2013) für Frankreich. Da die Gemeinden selbst bereits eine sehr kleinstufige regionale Aggrega-

¹⁸In Abhängigkeit des vorhandenen Datensatzes sind die Standorte entweder die Geolokationen der Betriebe oder die Zentroiden der Regionen.

tionsebene darstellen, wird diese Approximation der bilateralen Distanzen als akzeptabel angenommen.

Das zweite Verfahren geht davon aus, dass die Betriebe innerhalb der Gemeinden nach einem rein zufälligen Prozess verteilt sind. An dieser Stelle ist zu beachten, dass das zufällige Verteilen der Betriebe innerhalb der Gemeinden ebenfalls Verzerrungen gegenüber der unbekannteren tatsächlichen räumlichen Verteilung verursacht. Dennoch stellt es im Vergleich zum ersten Verfahren eine bessere Approximation dar.¹⁹ Es ermöglicht die bilateralen Distanzen innerhalb der Gemeinden bei der Berechnung zu berücksichtigen und mildert das Auftreten jeglicher Unter- oder Überschätzungsrisiken. Dieses Verfahren wurde bisher in keiner Arbeit verwendet.

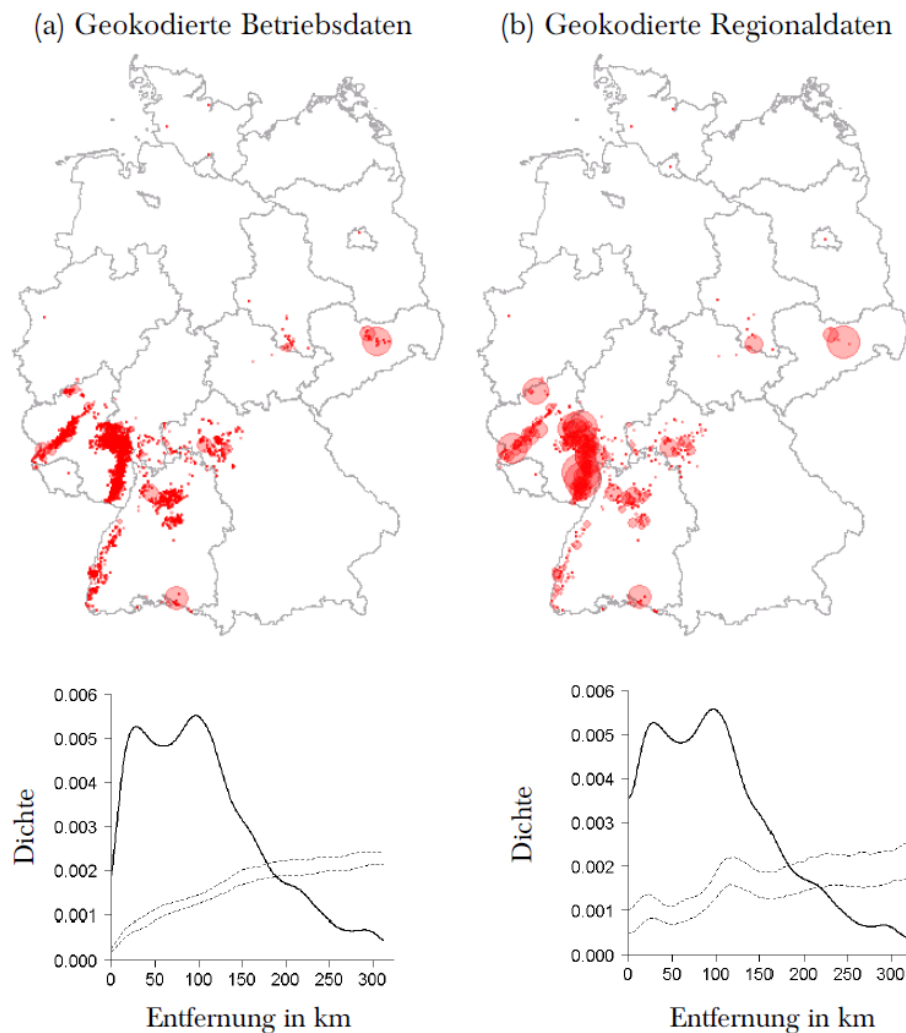
Die wesentlichen Unterschiede zwischen den geokodierten Betriebs- und Regionaldaten werden an zwei Wirtschaftszweigen erläutert. Die globalen Konfidenzintervalle folgen in beiden Fällen der Nullhypothese der gewichteten Zufallsverteilung (H_0^{WSR}). Das erste Beispiel betrachtet die Wirtschaftsklasse (WZ0121) *Anbau von Wein- und Tafeltrauben* anhand der beiden zuvor beschriebenen Datensätze. Die Abbildung 5.18 stellt die räumliche Verteilung der Beschäftigung dieser Branche dar. Im Teil (a) sind die geokodierten Betriebsdaten veranschaulicht. In diesem Zusammenhang stellt jeder Punkt einen Betrieb dar. Dabei handelt es sich um genau 2778 Weinanbaubetriebe. Die Größe der Punkte repräsentiert die Zahl der Beschäftigten im jeweiligen Betrieb. Im Gegensatz dazu sind dem Teil (b) geokodierte Regionaldaten zugrunde gelegt. Demnach ist *Anbau von Wein- und Tafeltrauben* in 646 Gemeinden vertreten, wobei die Punkte die Beschäftigung in der betrachteten Gemeinde bezeichnen. Bei genauer Betrachtung der Abbildung 5.18 ist zu erkennen, dass die Punkte im Teil (b) im Verhältnis zu denjenigen in Teil (a) durch die Aggregation größer ausfallen. Darüber hinaus ist keine signifikante Änderung des gesamten Verteilungsmusters zu beobachten.

Als nächstes wird die $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktion anhand der beiden Datensätze konstruiert. Bevor die Berechnung durchgeführt werden kann, wird die Distanzobergrenze (D) und die Bandbreite (h) festgelegt. Laut der Definition von Duranton und Overman (2005) beschränkt sich die Berechnung auf den Median aller bilateralen Distanzen zwischen Betrieben. Im Jahr 2010 liegt dieser Wert bei 312 km. Die Bandbreite wird einheitlich für alle Wirtschaftszweige $h = 10$ ausgewählt.

Die schwarze Linie in beiden Teilen der Abbildung 5.18 stellt den Verlauf der $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktion für geokodierte Betriebs- und Regionaldaten dar. Es ist offenkundig, dass sie fast identisch sind. Ein wichtiger Unterschied zwischen beiden Diagrammen ist die Gestalt der globalen Konfidenzintervalle, die durch die gestrichelten Linien abgebildet sind. Es sind

¹⁹Hierbei muss beachtet werden, dass die Stadtstaaten eine größere Fläche im Vergleich zu Gemeinden besitzen und demzufolge die zufällige Verteilung von der tatsächlichen stark abweichen kann.

Abbildung 5.18: Verteilung des Wirtschaftszweiges *Anbau von Wein- und Tafeltrauben* bei unterschiedlichen Datensätzen und Verlauf der gewichteten $K(d)$ -Funktion bei der Nullhypothese H_0^{WSR} .



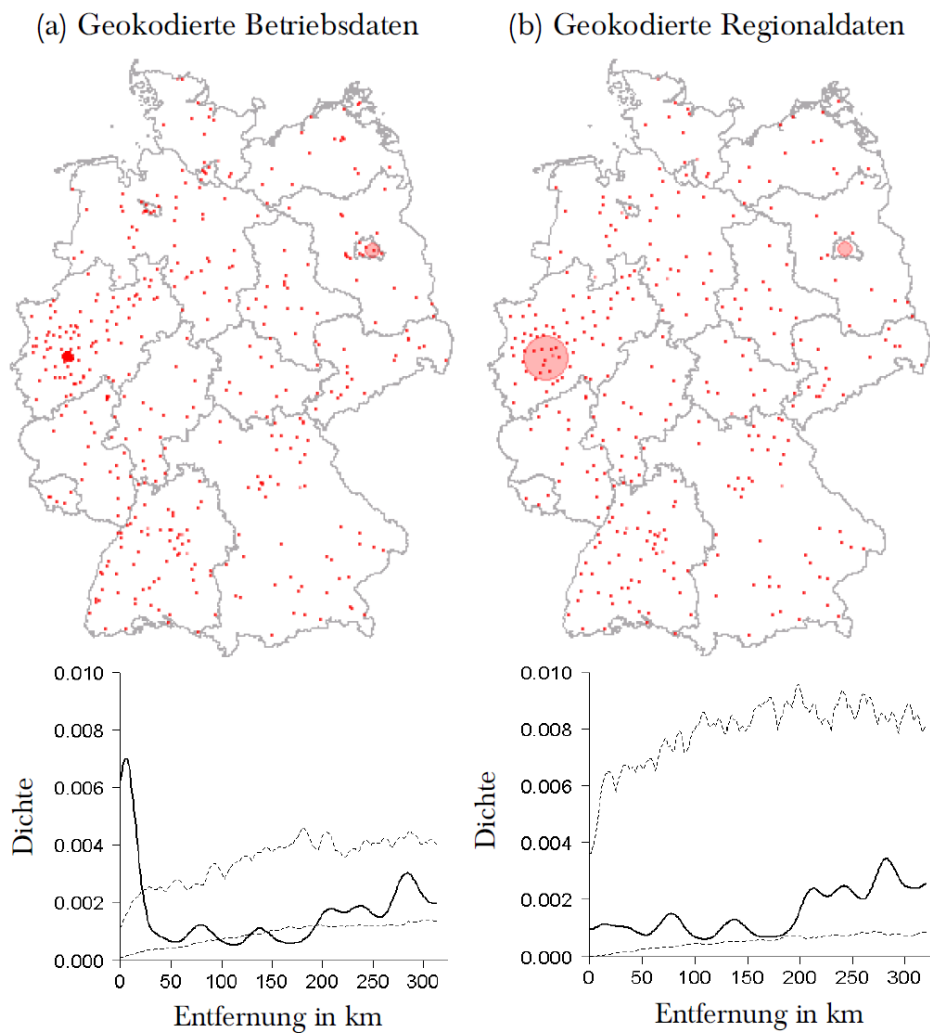
zwei Gründe für die breit ausfallenden globalen Konfidenzintervalle zu beachten:

1. Die Zahl der existierenden Standorte fällt im Fall der geokodierten Betriebsdaten (2.785.531 Betriebe) weit höher aus als bei den geokodierten Regionaldaten (11.401 Gemeinden).
2. Die Zahl der zu verteilenden Betriebe bei der Berechnung anhand der georeferenzierten Regionaldaten reduziert sich auf fast ein Fünftel.

Die nahezu vollkommene Übereinstimmung der $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktionen ist nicht der Regelfall. Betrachtet man den Wirtschaftszweig (WZ2571) *Herstellung von Schneidwaren und Bestecken aus unedlen Metallen* ergeben sich deutlich unterschiedliche Verläufe für

die gewichtete $K(d)$ -Funktion. Die fehlenden Informationen über die räumliche Nähe der Betriebe sowohl in der nordrhein-westfälischen Gemeinde *Solingen* als auch in der Stadt *Berlin* beeinträchtigen die Ergebnisse der $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktion. Dies ist der Abbildung 5.19 klar zu entnehmen.

Abbildung 5.19: Verteilung des Wirtschaftszweiges *Herstellung von Schneidwaren und Bestecken aus unedlen Metallen* bei unterschiedlichen Datensätzen und Verlauf der gewichteten $K(d)$ -Funktion bei der Nullhypothese H_0^{WSR} .



Die geokodierten Regionaldaten sind somit nicht imstande diese Einzelheiten zu erfassen. Während die $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktion bei den geokodierten Regionaldaten auf kleineren Distanzen niedrige Werte anzeigt, treten bei den geokodierten Betriebsdaten extrem hohe Werte auf. Deshalb stellen die letzteren den besten Dateninput für die distanzbasierten Messkonzepte dar. Das oben angesprochene Problem bezüglich der Breite der globalen Konfidenzintervalle wird in der Abbildung 5.19 noch ausgeprägter. Bei der Aggregation der Betriebe auf der Gemeindeebene schrumpft die Zahl der Beobachtungen von 529 auf

248. Dadurch fällt die Breite des berechneten Konfidenzintervalls ziemlich groß aus und folglich verringert sich die Wahrscheinlichkeit der Identifizierung signifikanter Konzentration oder ggf. Dispersion für den betrachteten Wirtschaftszweig.

Im weiteren Verlauf wird die $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktion anhand geokodierter Regional- und Betriebsdaten für alle Wirtschaftszweige auf der Klassenebene berechnet und auf Signifikanz nach den oben definierten beiden Nullhypothesen geprüft. Zunächst werden die Berechnungen anhand der geokodierten Regionaldaten durchgeführt.

Umfassende Ergebnisse der Berechnungen sind in der Abbildung 5.20 veranschaulicht.

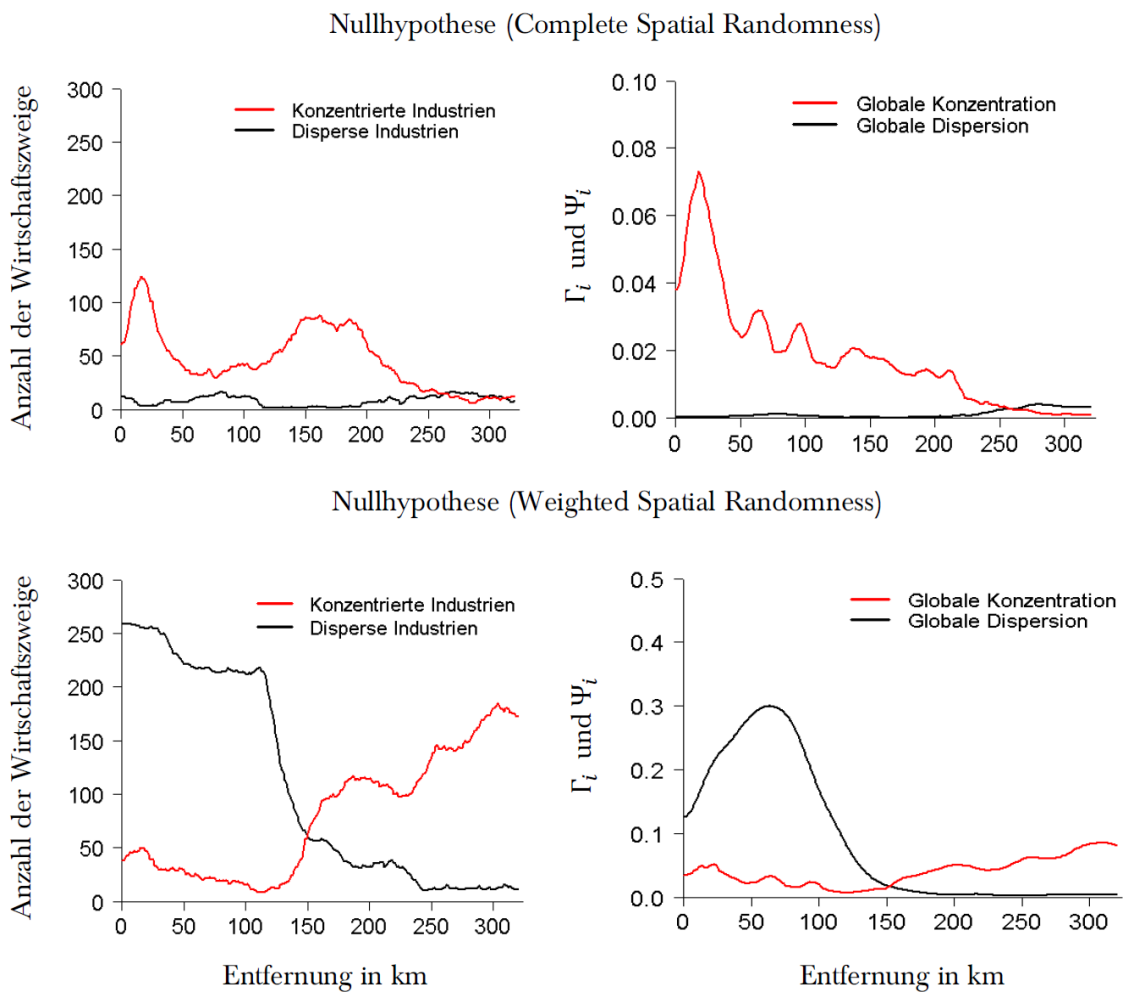


Abbildung 5.20: Anzahl der konzentrierten und dispers verteilten Wirtschaftszweige und das summierte Ausmaß der Konzentration und Dispersion für jeden berechneten Kilometer im Intervall von 0 bis 312 km bei den Nullhypothesen H_0^{CSR} und H_0^{WSR} (geokodierte Regionaldaten).

In den linken beiden Diagrammen der Abbildung 5.20 ist die Anzahl der Wirtschaftszweige, die bei gegebener Distanz eine signifikante Konzentration oder ggf. Dispersion aufzeigen, dargestellt. Die rechten Diagramme bezeichnen die gesamte Stärke der Kon-

zentration und Dispersion aller Wirtschaftszweige auf jeden beobachteten Kilometer.

Es ist eine deutliche Abweichung zwischen den Ergebnissen beider Nullhypothesen zu erkennen. Bei der Nullhypothese H_0^{CSR} lassen sich zwei Wellen der Konzentration (rote Linie) erkennen. Die erste tritt bei kleineren Distanzen zwischen 10 und 35 km auf, die zweite bei mittleren Distanzen zwischen 130 und 180 km. Die gesamte Konzentrationsstärke folgt einer kontinuierlich nachlassenden Entwicklung ohne starke Schwankungen. Die Zahl und das Ausmaß der dispers verteilten Wirtschaftszweige ist hingegen recht klein und weist keinen eindeutigen Trend auf.

Im Gegensatz dazu ist bei der Nullhypothese H_0^{WSR} eine hohe Zahl der konzentrierten Wirtschaftszweige erst ab einer Distanz von 150 km zu finden. Die Gesamtstärke der konzentrierten Wirtschaftszweige folgt bis 150 km einem fallenden Trend und danach schnell in die Höhe. Die meisten Wirtschaftszweige weisen bei kleinen Distanzen eine disperse Verteilung auf. Diese Ergebnisse sind als Konsequenz der Nullhypothese gewichteter Zufallsverteilung zu betrachten und auf zwei Gründe zurückzuführen:

1. Viele Wirtschaftszweige sind nur in wenigen Gemeinden vertreten.²⁰
2. Der Zufallsprozess verläuft so, dass die Gemeinden mit einem hohen Anteil an der Beschäftigung häufiger ausgewählt werden. Diese Gemeinden liegen nah beieinander und dies führt dazu, dass die globalen Konfidenzintervalle bei kleinen Distanzen sehr hoch verlaufen und folglich das Widerlegen der Nullhypothese bei kurzen Distanzen bis 150 km unmöglich machen.

Anschließend werden nun die Ergebnisse der Nullhypothese H_0^{CRS} für geokodierte Regionaldaten detaillierter untersucht. Die zehn am höchsten konzentrierten und dispers verteilten Wirtschaftszweige nach dem Duranton-Overman-Index (Γ und Ψ) bei der Nullhypothese H_0^{CRS} sind in der Tabelle 5.6 zusammengefasst. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse ist der Tabelle A5.1 aus dem Anhang A.5 zu entnehmen.

Es ist wichtig erneut zu betonen, dass im Gegensatz zu Hyun-Ju und Riedel (2014) in der vorliegenden Arbeit die Beschäftigten- und nicht die Betriebskonzentration im Zentrum der Konzentrationsanalyse steht. Aus der Tabelle 5.6 lässt sich ablesen, dass die höchste Konzentration bei der Wirtschaftsklasse (WZ0121) *Anbau von Wein- und Tafeltrauben* mit einem Γ -Wert von 0,419 auftritt. Die starke räumliche Konzentration dieser Wirtschaftsklasse ist offensichtlich und ist auch der Abbildung 5.18 klar zu entnehmen. Die zweitkonzentrierteste Wirtschaftsklasse ist (WZ1102) *Herstellung von Traubenwein*. Ihre Ansiedlung ist mit der erstgenannten Branche stark korreliert. Demnach folgen beide einem ziemlich ähnlichen Verteilungsmuster. Aus der Tabelle 5.6 geht hervor, dass

²⁰siehe Abbildung 2.9.

Tabelle 5.6: Die jeweils zehn Wirtschaftszweige mit der höchsten räumlichen Konzentration und höchsten räumlichen Dispersion nach dem Durantion-Overman-Index berechnet anhand der geokodierten Regionaldaten (Deutschland, 2010).

WZ 08	Bezeichnung	Typ	$B^{(i)}$	Γ_i
0121	Anbau von Wein- und Tafeltrauben	Mis-Con	2778	0,419
1102	Herstellung von Traubenwein	Mis-Con	823	0,271
0892	Torfgewinnung	sR-Con	89	0,208
2824	Herst. von handgeführ. Werkzeugen mit Motorantrieb	Rand	100	0,188
2432	Herst. von Kaltband (Breite weniger als 600 mm)	U-Con	19	0,146
0111	Anbau von Getreide	sR-Con	1604	0,145
3102	Herstellung von Küchenmöbeln	Mis-Con	471	0,116
1042	Herstellung von Margarine u. Ä.	Mis-Con	16	0,112
0510	Steinkohlenbergbau	Rand	37	0,098
3240	Herstellung von Spielwaren	Mis-Con	411	0,086
WZ 08	Bezeichnung	Typ	$B^{(i)}$	Ψ_i
5520	Ferienunterkünfte, Beherbergungsstätten	iR-Con	4714	0,024
1051	Milchverarbeitung (ohne Speiseeis)	iR-Con	482	0,007
5530	Campingplätze	sR-Con	1318	0,007
5510	Hotels, Gasthöfe und Pensionen	wR-Con	25072	0,006
8413	Wirtschaftsförderung u.Ä.	wR-Con	2677	0,002
0143	Haltung von Pferden und Eseln	iR-Con	2267	0,002
8422	Verteidigung	iR-Con	503	0,001
7721	Vermietung von Sport- und Freizeitgeräten	iR-Con	293	0,001
1330	Veredlung von Textilien und Bekleidung	Rand	1195	0,001
9522	Reparatur elektrischer Haushaltsgeräte	Rand	1275	0,001

unter den am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweigen sechs aus dem produzierenden Gewerbe und zwei aus dem landwirtschaftlichen Sektor stammen. Dennoch ist weder der Durantion-Overman-Index – im Folgenden DO-Index – noch die $\hat{K}^{emp}(d)$ -Funktion in Abhängigkeit von verschiedenen geographischen Grundmustern zu unterscheiden.²¹

Die im unteren Teil der Tabelle 5.6 aufgelisteten Wirtschaftszweige weisen innerhalb des Intervalls von 0 bis 312 km keine signifikante Konzentration im Sinne der Gleichung (5.19) auf und verlaufen unterhalb des unteren globalen Konfidenzintervalls. Der im größten Ausmaß dispers verteilte Wirtschaftszweig ist (WZ5520) *Ferienunterkünfte und ähnliche Beherbergungsstätten* mit einem Ψ -Wert von 0,024. Dieser Wirtschaftszweig wird durch 4714 Betriebe repräsentiert, die voneinander relativ weit entfernt liegen.

Innerhalb der zehn Wirtschaftsklassen mit den höchsten Werten für Dispersion ist der Dienstleistungssektor vorherrschend. Darüber hinaus wurden Wirtschaftszweige wie

²¹Diese Unfähigkeit führt dazu, dass folgende Paare der Wirtschaftszweige nach dem DO-Index als gleich hoch konzentriert gelten: (WZ0142) *Haltung von anderen Rindern* und (WZ7021) *Public-Relations-Beratung* oder (WZ1012) *Schlachten von Geflügel* und (WZ8621) *Arztpraxen für Allgemeinmedizin* oder (WZ8110) *Hausmeisterdienst* und (WZ0145) *Haltung von Schafen und Ziegen*.

(WZ8422) *Verteidigung* oder (WZ1051) *Milchverarbeitung abzüglich Speiseeis* ebenfalls als dispers verteilt erkannt (siehe Tabelle 5.6). Die Grundmusteranalyse offenbart, dass die überwiegende Mehrheit der dispers verteilten Wirtschaftszweige den ländlichen Grundmustern *wR-Con* und *iR-Con* folgt. Dies sind meistens Wirtschaftszweige, deren Betriebe nicht dicht beieinander liegen und ihre Tätigkeit gewissen Raumbedarf voraussetzt wie beispielsweise (WZ0143) *Haltung von Pferden und Eseln* oder (WZ5530) *Campingplätze*.

Einen genaueren Überblick über die konzentriert und dispers verteilten Wirtschaftszweige lässt sich der Häufigkeitstabelle 5.7 entnehmen.

Tabelle 5.7: Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige nach dem Duranton-Overman-Index innerhalb der Wirtschaftsabschnitte, Deutschland (2010).

Bezeichnung		H_0^{CSR}			H_0^{WSR}			NA	Σ
		Kon.	Dis.	Zuf.	Kon.	Dis.	Zuf.		
A	Land- und Forstwirtschaft	22	3	10	21	5	9	2	37
B	Bergbau	6	1	8	8	2	5	0	15
C	Verarbeitendes Gewerbe	123	8	99	109	18	103	0	230
D	Energieversorgung	1	0	7	4	1	3	0	8
E	Wasserversorgung	1	0	8	6	0	3	0	9
F	Baugewerbe	10	1	11	17	1	4	0	22
G	Handel	45	2	44	64	17	10	0	91
H	Verkehr und Lagerei	10	2	10	12	4	6	1	23
I	Gastgewerbe	0	3	5	6	1	1	0	8
J	Information und Kommunikation	8	4	14	5	12	9	0	26
K	Finanz- und Versicherungsdienst.	5	2	11	6	2	10	0	18
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	0	2	2	3	1	0	0	4
M	Wissenschaft. und techn. Dienstleist.	2	1	16	10	4	5	0	19
N	Sonst. wirtschaftlichen Dienstleist.	8	1	24	20	5	8	0	33
O	Öffentliche Verwaltung	1	2	6	5	3	1	0	9
P	Erziehung und Unterricht	4	0	7	8	0	3	0	11
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	3	0	9	10	1	1	0	12
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	3	1	11	6	2	7	0	15
S	Sonstigen Dienstleistungen	4	1	14	11	5	3	0	19
T	Private Haushalte mit Hauspersonal	2	0	1	1	0	2	0	3
U	Exterritoriale Org. und Körperschaften	1	0	0	1	0	0	0	1
Insgesamt		259	34	317	333	84	193	3	613
Beschäftigtenanteil (%)		47,5	3,0	49,5	81,5	9,5	9	≈ 0	

Sie ermöglicht, die Zahl der konzentriert, dispers und zufällig verteilten Wirtschaftsklassen innerhalb der einzelnen Wirtschaftsabschnitte zu erfassen und stellt die Ergebnisse für die beiden Nullhypothesen H_0^{CSR} und H_0^{WSR} vor. Es lässt sich hieraus ablesen, dass die höchste Anzahl an den konzentrierten Wirtschaftszweigen sowohl bei H_0^{CSR} als auch bei

H_0^{WSR} in den Wirtschaftsabschnitten (C) *Verarbeitendes Gewerbe*, (G) *Handel* und (A) *Land- und Forstwirtschaft* vorliegt. Dispersion tritt nur in wenigen Wirtschaftssektoren auf. Vorwiegend kommt sie in Wirtschaftsabschnitten des Dienstleistungssektors vor. Dieses Ergebnis ist äußerst umstritten, weil die Wirtschaftszweige des Dienstleistungssektors in der Regel räumlich stark geballten Grundmustern folgen.

Man beachte, dass die Mehrheit der Wirtschaftsklassen in den Abschnitten (J) *Information und Kommunikation*, (K) *Finanz- und Dienstleistungen*, (M) *Sonstige wissenschaftliche und technische Dienstleistungen* und (N) *Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen* nach der Nullhypothese CSR zufällig verteilt sind, während sie nach WSR mehrheitlich konzentriert ausfallen. Der Grund für diese widersprüchlichen Ergebnisse liegt einerseits in der Definition der Nullhypothesen und andererseits in der Datenqualität (Abwesenheit der Betriebsinformationen). Beachtenswert ist außerdem, dass nahezu alle Wirtschaftsklassen des Dienstleistungssektors dem Grundmuster *U-Con* folgen, was vom DO-Index nicht erkannt wird (vgl. Tabelle 2.3 aus Abschnitt 2.4).

Es lässt sich aus den Ergebnissen der Nullhypothese H_0^{CSR} festhalten, dass nach den Berechnungen des DO-Index aufgrund der geokodierten Regionaldaten im Jahr 2010 von insgesamt 610 Wirtschaftszweigen 42,25% konzentriert, 5,54% dispers und 52,21% zufällig verteilt waren. Nach der Nullhypothese H_0^{WSR} waren hingegen ungefähr 54,3% konzentriert, nahezu 13,7% dispers und 32% zufällig verteilt. Beträchtliche Unterschiede sind bei den Beschäftigungsanteilen der einzelnen Kategorien zu entnehmen. Während bei H_0^{CSR} der Anteil an konzentrierten Wirtschaftszweigen unter 50% liegt, kommt den konzentrierten Wirtschaftszweigen nach H_0^{WSR} ein überproportional hoher Anteil an der Gesamtbeschäftigung (81,5%) zu (vgl. letzte Zeile der Tabelle 5.7).

Man muss bei diesen Unterschieden berücksichtigen, dass die Nullhypothese (H_0^{WSR}) eine Referenz bildet, die einem städtischen Verteilungsmuster ähnelt.²² Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass je nachdem, wie die Nullhypothese definiert ist, unterschiedliche Ergebnisse generiert werden. Deswegen muss man bei der Interpretation der Ergebnisse betonen, dass im Fall von H_0^{CSR} das tatsächliche Punktmuster der beobachteten Industrie mit einer 5%-igen Irrtumswahrscheinlichkeit von der vollständigen Zufallsverteilung (*CSR*) abweicht, während bei H_0^{WSR} die Abweichung von der gewichteten zufälligen räumlichen Verteilung betrachtet wird.²³ Die Festlegung der zulässigen Standorte bei dem Zufallsprozess und die Präferenzen bei der räumlichen Verteilung stellt eine Art von Referenz oder Grundgesamtheit dar. Die räumliche Verteilung der betrachteten Industrie wird schließ-

²²Dieses Verteilungsverfahren ist für geokodierte Regionaldaten folglich als kritisch zu erachten.

²³Alternativ könnte man beispielsweise den Zufallsprozess nur auf die Standorte der benachbarten Wirtschaftszweige beschränken, um zu überprüfen, ob die tatsächliche Verteilung von einer zufälligen innerhalb der benachbarten Wirtschaftszweige signifikant unterschiedlich ausfällt. Die Wahrscheinlichkeit eines Vorliegens von signifikanter Konzentration oder ggf. Dispersion wird im Vergleich zu der Verteilung auf alle mögliche Standorte erhöht.

lich im Vergleich zu dieser Grundgesamtheit überprüft. Die Anforderungen zum Verwerfen der oben definierten Nullhypothesen (H_0^{CSR} und H_0^{WSR}) sind sehr hoch, weshalb nahezu die Hälfte der Wirtschaftszweige als zufällig verteilt erkannt wird (siehe vorletzte Zeile der Tabelle 5.7).

Nachfolgend werden die gleichen Berechnungen anhand der geokodierten Betriebsdaten durchgeführt. Hierbei ist zu beachten, dass die Ergebnisse anhand der geokodierten Betriebsdaten viel präziser und aussagekräftiger ausfallen. Dennoch wurden die Berechnungen der $K^{emp}(d)$ -Funktion für Wirtschaftszweige mit mehr als 12.000 Betrieben aufgrund unzureichender technischer Möglichkeiten (beschränkter Arbeitsspeicher der verfügbaren Rechner) ausgelassen. Analog zur Abbildung 5.20 wird die Berechnung der 552 Wirtschaftszweige in der Abbildung 5.21 dargestellt.

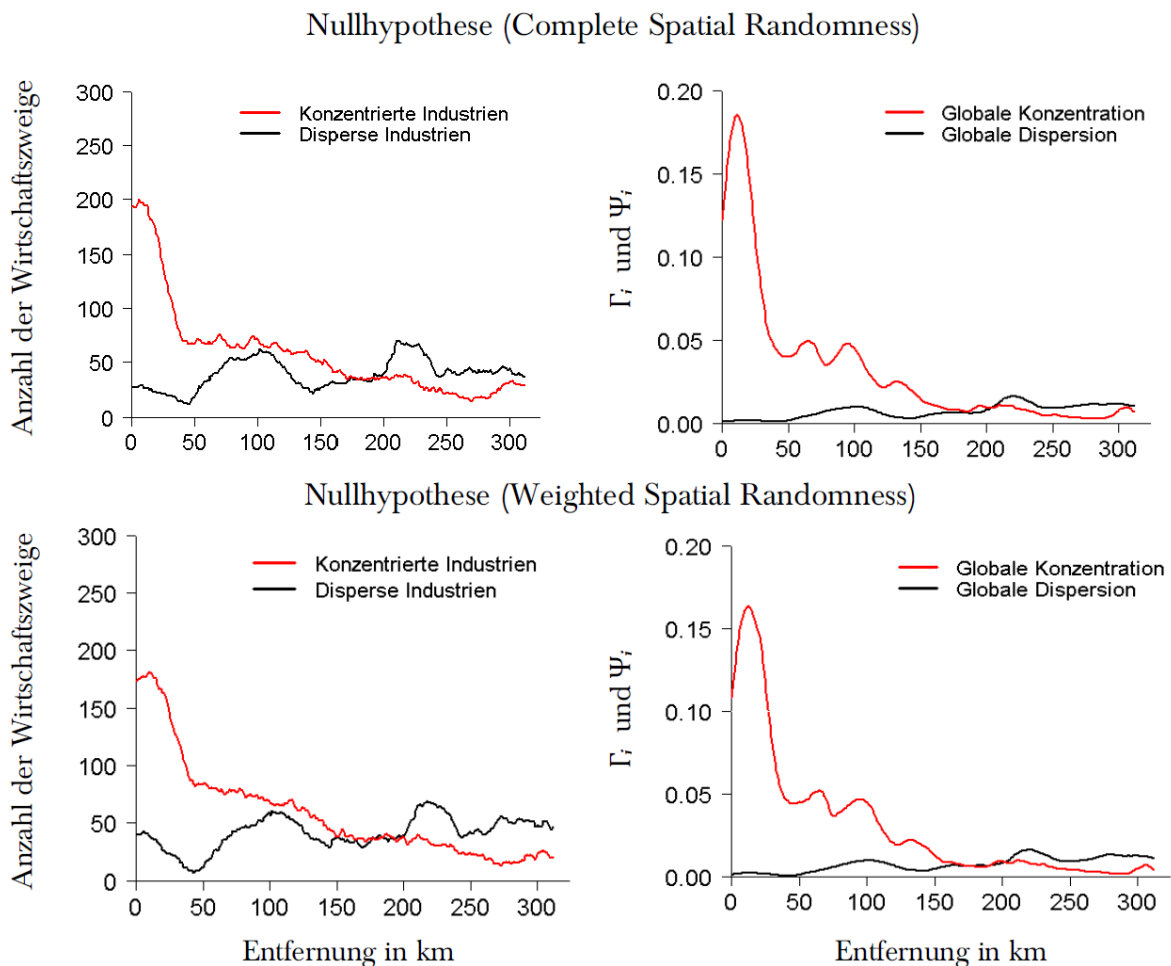


Abbildung 5.21: Anzahl der konzentrierten und dispers verteilten Wirtschaftszweigen und der summierte Ausmaß der Konzentration und Dispersion für jeden berechneten Kilometer im Intervall von 0 bis 312 km bei den Nullhypothese H_0^{CSR} und H_0^{WSR} (geokodierte Betriebsdaten).

Die Abbildung 5.21 veranschaulicht die Anzahl und das Ausmaß der konzentrierten (*rot*) und dispers verteilten (*schwarz*) Wirtschaftszweige auf jedem beobachteten Kilometer im Intervall von 0 bis 312 km bei unterschiedlichen Nullhypothesen. Hieraus geht hervor, dass bei Verwendung georeferenzierter Betriebsdaten die beiden Nullhypothesen fast gleiche Ergebnisse generieren. Ein genauer Blick auf die linken Diagramme offenbart, dass bei H_0^{CSR} die Zahl der konzentrierten Wirtschaftszweige auf kleineren Distanzen leicht höher ausfällt als bei H_0^{WSR} . Aus der Abbildung 5.21 geht ebenfalls hervor, dass sich unabhängig von der gewählten Nullhypothese die höchste Konzentration auf der Distanz unterhalb von 50 km ergibt. Im Vergleich zu den Berechnungen anhand der geokodierten Regionaldaten ist hier keine zweite Welle der Konzentration bei 150 km auszumachen. Dies könnte an der aggregierten Form der georeferenzierten Datensätze liegen, da das gesamte Wirtschaftspotenzial der Gemeinden in den Zentroiden akkumuliert wird, die im Vergleich zu Betrieben weit voneinander angeordnet sind und bei mittleren Distanzen die zweite Welle der Konzentration hervorrufen. Ab 50 km lässt die Anzahl der konzentrierten Wirtschaftszweige kontinuierlich nach. Das gleiche wird bei der Betrachtung der summierten Konzentrationsstärke festgestellt. Die Dispersion fällt im Vergleich zu den Ergebnissen der vollständigen Zufallsverteilung aus der Abbildung 5.20 strukturierter aus. Jedoch lässt sich kein eindeutiger Trend erkennen.

Die Tabelle 5.8 fasst die Ergebnisse der Berechnungen aufgrund der geokodierten Betriebsdaten zusammen. Sie ist in gleicher Weise aufgebaut wie die zuvor beschriebene Tabelle 5.7. Der Vergleich zwischen beiden Tabellen 5.7 und 5.8 offenbart, dass sich die Ergebnisse stark unterscheiden. Hierbei ist zu beachten, dass die anhand geokodierter Betriebsdaten gewonnenen Ergebnisse präziser ausfallen und folglich die räumliche Verteilung der Beschäftigten wesentlich besser beschreiben.

Aus der Tabelle 5.8 lässt sich ablesen, dass sich die Ergebnisse der beiden Nullhypothesen (H_0^{CSR} und H_0^{WSR}) auf der Betriebsebene nur gering voneinander unterscheiden. Dies ist auch aus der Abbildung 5.21 ersichtlich. Die Hälfte der Wirtschaftszweige fällt nach beiden Nullhypothesen konzentriert aus. Dennoch ist bei der vollständigen Zufallsverteilung ohne Berücksichtigung der Gewichte (CSR) die Anzahl von konzentrierten Wirtschaftszweigen um 11 höher und die von dispers verteilten um 14 geringer. Der Grund hierfür liegt ebenfalls in der gewichteten räumlichen Verteilung der Betriebe, die eine höhere Obergrenze des globalen Konfidenzintervalls verursacht und dadurch die Identifizierung der signifikanten Konzentration erschwert.

Die Zahl der zufällig verteilten Wirtschaftszweige ist bei beiden Verteilungsverfahren der Nullhypothese fast gleich (H_0^{CSR} : 176 und H_0^{WSR} : 173) und beträgt nahezu ein Drittel der Wirtschaftszweige. Aus den letzten zwei Zeilen und der vorletzten Spalte der Tabelle 5.8 geht hervor, dass die 61 Wirtschaftszweige, für die die Berechnung auf der

Tabelle 5.8: Verteilung der 4-Steller Wirtschaftszweige nach dem DO-Index innerhalb der Wirtschaftsabschnitte, Deutschland (2010).

Bezeichnung		H_0^{CSR}			H_0^{WSR}			NA	Σ
		Kon.	Dis.	Zuf.	Kon.	Dis.	Zuf.		
A	Land- und Forstwirtschaft	19	6	9	20	5	9	3	37
B	Bergbau	9	1	5	8	2	5	0	15
C	Verarbeitendes Gewerbe	128	16	83	120	21	86	3	230
D	Energieversorgung	1	0	7	1	1	6	0	8
E	Wasserversorgung	0	1	8	1	2	6	0	9
F	Baugewerbe	4	5	4	3	7	3	9	22
G	Handel	51	4	26	53	4	24	10	91
H	Verkehr und Lagerei	12	2	5	13	2	4	4	23
I	Gastgewerbe	2	2	0	2	2	0	4	8
J	Information und Kommunikation	19	2	3	17	3	4	2	26
K	Finanz- und Versicherungsdienst.	11	4	1	11	4	1	2	18
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	1	0	0	1	0	0	3	4
M	Wissenschaft. und techn. Dienstleist.	12	1	0	12	1	0	6	19
N	Sonst. wirtschaftlichen Dienstleist.	25	2	4	22	4	5	2	33
O	Öffentliche Verwaltung	3	3	2	3	2	3	1	9
P	Erziehung und Unterricht	6	0	3	5	1	3	2	11
Q	Gesundheits- und Sozialwesen	4	1	2	5	0	2	5	12
R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	6	2	6	5	4	5	1	15
S	Sonstigen Dienstleistungen	9	1	6	9	2	5	3	19
T	Private Haushalte mit Hauspersonal	0	0	2	0	0	2	1	3
U	Exterritoriale Org. und Körperschaften	1	0	0	1	0	0	0	1
Insgesamt		323	53	176	312	67	173	61	613
Beschäftigtenanteil (%)		39,0	4,7	15,7	39,4	5,2	14,8	40,6	

Betriebsebene unmöglich war, ca. 41% der Gesamtbeschäftigung darstellen.²⁴

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der geokodierten Regionaldaten fallen nahezu alle Dienstleistungsbranchen konzentriert aus. Insbesondere innerhalb der Wirtschaftsabschnitte (J) *Information und Kommunikation*, (M) *Wissenschaftliche und technische Dienstleistungen* und (N) *Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen* weisen mehr als drei Viertel der Wirtschaftszweige eine signifikante Konzentration der Beschäftigung auf. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass die Abwesenheit der Betriebsinformationen das gesamte Bild gänzlich umdrehen kann.

Besonderes Interesse kommt dem Wirtschaftsabschnitt (C) *Verarbeitendes Gewerbe* mit 230 Wirtschaftszweigen zu. Aus der vorletzten Spalte der Tabelle 5.8 geht hervor,

²⁴Von 61 Wirtschaftszweigen besaßen 3 nur einen Betrieb und 58 über 12000 Betriebe. Die Berechnung des DO-Index setzt mindestens zwei Betriebe bzw. Regionen voraus.

dass die Berechnungen für drei Wirtschaftszweige wegen der hohen Betriebszahl (mehr als 12.000) schwer durchführbar waren.²⁵ Es wurde gezeigt, dass im Jahr 2010 gemäß der Nullhypothese der vollständigen Zufallsverteilung H_0^{CSR} von insgesamt 230 Wirtschaftsklassen des verarbeitenden Gewerbes 55,6% konzentriert, 6,9% dispers und 36,1% zufällig verteilt waren.²⁶ Duranton und Overman (2005, S. 1095) untersuchten in ihrer Arbeit das produzierende Gewerbe in Großbritannien und kamen dabei zu dem Schluss, dass von insgesamt 234 beobachteten Wirtschaftsklassen im Jahr 1996 ca. 43% konzentriert, 22% dispers und 35% zufällig verteilt waren. Es muss dabei erwähnt werden, dass sie alle Betriebe mit weniger als 10 Beschäftigten aus den Berechnungen ausgeschlossen haben. Darüber hinaus war die Nullhypothese von Duranton und Overman ein wenig anders definiert. Für die Zufallsverteilung wurden nur die Standorte des produzierenden Gewerbes berücksichtigt. Dadurch wird die Zufallsverteilung einer Wirtschaftsklasse innerhalb des Wirtschaftsabschnittes und nicht im Kontext der gesamten Wirtschaftsaktivität überprüft. Dahingegen wurden bei den Berechnungen für Deutschland alle Betriebe berücksichtigt und die Zufallsverteilung beruht auf der Gesamtheit aller Standorte.

Um die Qualität der Berechnungen zu erhöhen, wurden die berechneten Ergebnisse anhand der georeferenzierten Betriebs- und Regionaldaten zusammengesetzt. Für 552 Wirtschaftszweige mit weniger als 12.000 Betrieben wird der Betriebsdatensatz verwendet. Der DO-Index der restlichen Wirtschaftszweige (58) wird anhand der Regionaldaten berechnet. Es lässt sich festhalten, dass nach der Nullhypothese vollständiger zufälliger Verteilung (CSR) den 351 konzentrierten Wirtschaftszweigen ein Beschäftigtenanteil von 59,8% zukommt. In 55 dispers verteilten Branchen sind lediglich 5,9% der Gesamtbeschäftigung tätig. Anschließend beträgt der gesamte Beschäftigungsanteil von 204 zufällig verteilten Wirtschaftszweigen 34,2%.

Trotz der Erhöhung der Messgenauigkeit der räumlichen Konzentration ist im Hinblick auf die Identifikation der unterschiedlichen geographischen Grundmuster kein Fortschritt zu verzeichnen.

²⁵(WZ3250) *Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien* mit 13.263, (WZ1071) *Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren)* mit 14.630 und (WZ2562) *Mechanik a.n.g* mit 16.732 Betrieben.

²⁶Für 1,3% war die Berechnung auf der Betriebsebene nicht möglich.

5.3 Marcon und Puech $M(r)$ -Funktion

Die distanzbasierte Funktion von Marcon und Puech (2003, 2010) stellt die für die Wirtschaftswissenschaft zweckmäßigste Variante innerhalb der Familie von Ripley's K-Funktionen (1976, 1977) dar. Die Funktion bezeichnet ein eindimensionales distanzbasiertes Maß und ist in der Literatur unter dem Namen $M(r)$ -Funktion bekannt. Die Funktion beruht auf der Idee der kumulierten Berechnung und stellt ein relatives Konzentrationsmaß dar.²⁷

Die $M(r)$ -Funktion existiert in *ungewichteter* und *gewichteter* Variante. Analog zur $K(d)$ -Funktion von Duranton und Overman (2005) wird zunächst das Messkonzept der $M(r)$ -Funktion anhand der ungewichteten Variante vorgestellt. Sie misst die räumliche Konzentration der Betriebe der Industrie i im Vergleich zur Gesamtheit aller Betriebe. Ihr mathematischer Aufbau ähnelt somit demjenigen des Lokalisationsquotienten. Wie andere distanzbasierte Maßzahlen vernachlässigt sie die Existenz jeglicher Grenzen zwischen Regionen und konzentriert sich auf die geographischen Koordinaten der Betriebe.²⁸

Im Folgenden wird anhand des Beispiels 5.1 (vgl. S. 160) die Hauptidee der $M(r)$ -Funktion dargestellt. Die Erfassung der räumlichen Konzentration der Industrie i erfolgt, indem um jeden Betrieb der betrachteten Industrie ein Kreis mit dem vordefinierten Radius r gezogen wird.

Die Anzahl aller Betriebe der Industrie i innerhalb des Radius r um den Betrieb (k) wird mit Hilfe der Indikatorfunktion $I_r(d_{kj})$ berechnet. Letztere kann auch als eine einfache *Dummy*-Variable mit den möglichen Werten 0 und 1 interpretiert werden:

$$I_r(d_{kj}) \stackrel{j \neq k}{=} \begin{cases} 1, & \text{falls } d_{kj} \leq r \\ 0, & \text{falls } d_{kj} > r \end{cases}, \text{ für einen gegebenen Radius } r. \quad (5.21)$$

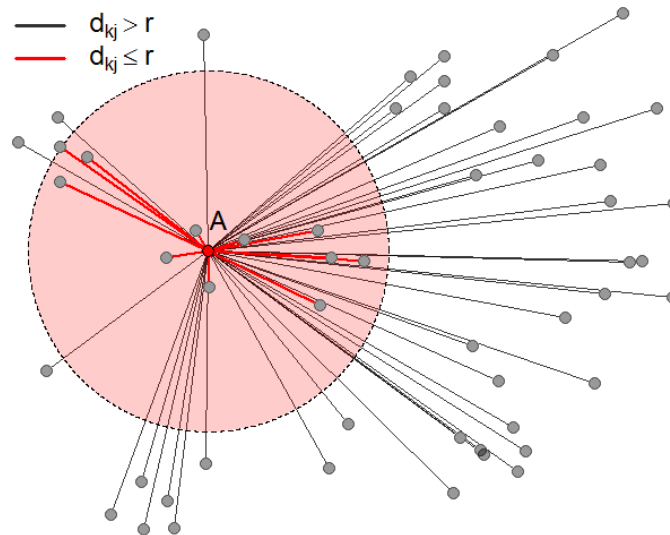
Dabei stellt d_{kj} die bilaterale Distanz zwischen den Betrieben (k) und (j) dar. Die zwei Bedingungen der Gleichung (5.21) sind in der Abbildung 5.22 für $r = 10$ km veranschaulicht.

Der Betrieb (k) stellt das Zentrum des gezeichneten Kreises dar. Im Beispiel 5.1 stehen A , B , C und D für die k -Werte. Aus der Perspektive eines ausgewählten Betriebes (k) sind die j -Betriebe alle restlichen Punkte im Raum (einschließlich die anderen k -Betriebe). Im Beispiel wären es 53 verschiedene j -Kandidaten für jeden k -Betrieb. Für einen ausgewählten Betrieb k sind insgesamt $(B - 1)$ bilaterale Distanzen zu berechnen, wobei B die Anzahl aller Betriebe im Raum bezeichnet. Diese räumlichen Interaktionen sind in der Abbildung 5.22 für den Fall $k = A$ dargestellt. Wenn diese Distanzen klei-

²⁷Weitere Funktionen der Familie von Ripley's K-Funktionen sind: Besag's L -Funktion, Diggle's D -Funktion oder Albert's A -Funktion.

²⁸Die Geoinformationen der Betriebe werden wie auch bei der $K(d)$ -Funktion für die Berechnung der bilateralen euklidischen Distanzen verwendet.

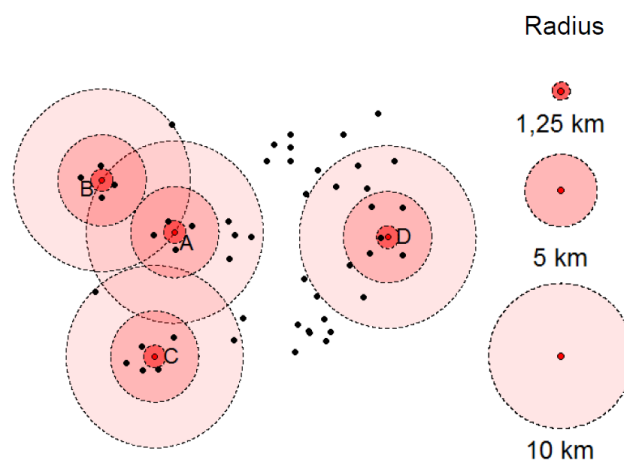
Abbildung 5.22: Darstellung der Funktionsweise der Indikatorfunktion $I_r(d_{kj})$ anhand des Betriebes A, wenn $r = 10$ km gilt.



ner als der Radius r ausfallen oder genau mit dem Radius r übereinstimmen, nimmt die Indikatorfunktion den Wert 1 an. Anderenfalls nimmt sie den Wert 0 an.

Das Zeichnen der Kreise ist in der Abbildung 5.23 für die Radien von 1,25, 5 und 10 Kilometer dargestellt. Es werden also um die Betriebe A, B, C und D der betrachteten Industrie i jeweils drei verschiedene Radien gezogen. Die um jeden Betrieb der Industrie i entstandenen Kreise können als in ihrer Flächengröße variable Regionen erachtet werden. Die Berechnung verläuft über die unterschiedlichen Radien.

Abbildung 5.23: Kumulierte Berechnung der räumlichen Konzentration bei 1,25 km, 5 km und 10 km.



Mit wachsendem Radius werden die Informationen innerhalb des Kreises schrittweise kumuliert. Daher werden alle Maßzahlen, denen dieses Verfahren zu Grunde liegt, zur Familie der *kumulierten* Indizes gezählt. Der höchste Radius der Kumulation soll so ausgewählt werden, dass für die längste bilaterale Distanz (d_{ij}^{\max}) die Ungleichung $d_{ij}^{\max} < r$ gilt. Unabhängig davon, um welchen Betrieb der Kreis gezogen wird, werden sich alle Betriebe innerhalb des Kreises befinden.

Die Tabelle 5.9 fasst die Ergebnisse der in Abbildung 5.23 im Kreis befindlichen Betriebe zusammen. Innerhalb der gezeichneten Kreise werden die Betriebe der betrachteten Industrie i separat gezählt.

Tabelle 5.9: Anzahl der Betriebe um die Betriebe der Industrie i , die sich innerhalb der mit den Radien 1,25 km, 5 km und 10 km gezogenen Kreise befinden (Kreiszentrum nicht mitgezählt).

Radius in (km)	Betriebe						
	Alle			Nur Industrie i			
	1,25	5	10	1,25	5	10	
A	0	4	11	0	0	1	
B	0	4	7	0	0	1	
C	0	5	6	0	0	0	
D	1	5	11	0	0	0	
$P(r)$	1	18	35	$p(r)$	0	0	2

Aus der Tabelle 5.9 geht hervor, dass bei einem Radius von 10 km nur die Kreise A und B sich berühren. Daher stehen in der letzten Spalte jeweils zwei Einsen. Demgegenüber beträgt die Gesamtzahl aller Betriebe innerhalb desselben Radius im Durchschnitt $(11 + 7 + 6 + 11)/4 = 8,75$. Die separate Zählung erfolgt, um den durchschnittlichen Anteil der Betriebe der Industrie i an der Anzahl sämtlicher Betriebe innerhalb des Radius r zu ermitteln.

Mit Hilfe der Indikatorfunktion (5.21) wird die Zahl aller Betriebe innerhalb der Kreise ermittelt, die um die Betriebe der Industrie i gezogen sind:

$$P(r) = \sum_{k=1}^{B^{(i)}} \sum_{j=1, j \neq k}^B I_r(d_{kj}), \quad (5.22)$$

wobei $B^{(i)}$ für die Betriebe der Industrie i steht und B für alle Betriebe einschließlich der Industrie i . Somit gilt immer die folgende Gleichung $B = \sum_{i=1}^I B^{(i)}$.

Anschließend wird die Zahl der Betriebe der Industrie i innerhalb der gezogenen Kreise

kalkuliert. Formell erfolgt dies folgendermaßen:

$$p(r) = \sum_{k=1}^{B^{(i)}} \sum_{j=1, j \neq k}^{B^{(i)}} I_r(d_{kj}). \quad (5.23)$$

Der Unterschied zwischen den Gleichungen (5.22) und (5.23) liegt in der Erfassung der Betriebe. In Gleichung (5.23) werden nur die Betriebe der beobachteten Industrie i beachtet, während in (5.22) alle Betriebe einschließlich der Industrie i gezählt werden. Die Relation der Gleichungen (5.23) und (5.22) ergibt das lokale Verhältnis (engl.: *local ratio*) und bezeichnet den durchschnittlichen Anteil der Betriebe der Industrie i an allen Betrieben innerhalb des mit Radius r gezeichneten Kreises:

$$LR(r) = \frac{1}{B^{(i)}} \frac{\sum_{k=1}^{B^{(i)}} \sum_{j=1, j \neq k}^{B^{(i)}} I_r(d_{kj})}{\sum_{j=1, j \neq k}^B I_r(d_{kj})}. \quad (5.24)$$

Andererseits betrachten Marcon und Puech (2010, S. 748 f) die Gesamtzahl der Betriebe der Industrie i ($B^{(i)}$) und aller Betriebe im Raum (B). Die Relation dieser beiden Werte bezeichnen Sie als globales Verhältnis (engl.: *global ratio*). Letzteres stellt den Anteil der Betriebe der Industrie i an allen Betrieben im gesamten Raum dar:

$$GR = \frac{1}{B^{(i)}} \sum_{k=1}^{B^{(i)}} \frac{B^{(i)} - 1}{B - 1} = \frac{B^{(i)} - 1}{B - 1}. \quad (5.25)$$

Warum wird nicht die einfache Relation von $B^{(i)}$ und B gebildet? Der Grund hierfür ist der Wunsch nach Vergleichbarkeit von GR und LR . Die Berechnung von LR vernachlässigt die Betriebe, die das Zentrum der gezeichneten Kreise repräsentieren. Deshalb werden diese Betriebe bei der Berechnung des globalen Verhältnisses ebenfalls ausgelassen.

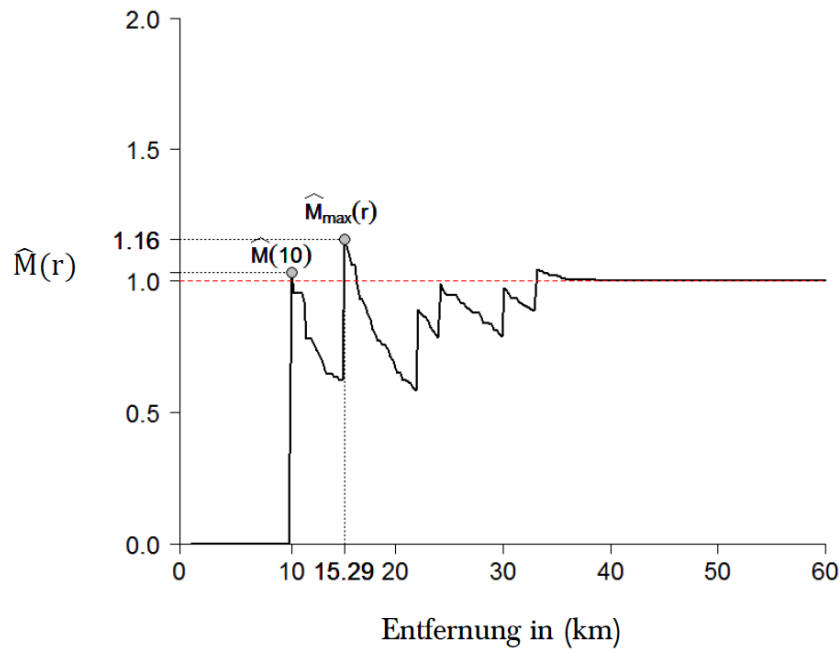
Das lokale und globale Verhältnis sind zwei wichtige Komponenten der $M(r)$ -Funktion. Ihre Relation für verschiedene Radien r gibt den ungewichteten Schätzwert der $M(r)$ -Funktion an:

$$\hat{M}(r) = \frac{LR(r)}{GR}, \quad r = 1, \dots, R. \quad (5.26)$$

Die $M(r)$ -Werte lassen sich im Gegensatz zu den $K(d)$ -Werten vernünftig interpretieren. Wenn der $M(r)$ -Wert größer als 1 ausfällt, heißt dies, dass die Industrie i im Vergleich zur Gesamtheit aller Industrien innerhalb des betrachteten Radius r stärker als im Gesamt- raum repräsentiert ist. Ein Wert von $M(r)$ kleiner als 1 bedeutet, dass die Industrie innerhalb des gezeichneten Kreises schwächer repräsentiert ist als im ganzen Raum und deutet folglich auf eine relativ disperse Verteilung innerhalb des gezeichneten Kreises hin. Der Fall, in dem $M(r) = 1$ gilt, wird als gleichmäßige Verteilung der Betriebe innerhalb

des Kreises und im Gesamttraum errachtet. Die gepunktete rote Linie in der Abbildung 5.24 bezeichnet die Proportionalitätsgrenze, bei der unabhängig vom ausgewählten Radius r das Verhältnis der Betriebe der Industrie i zur Gesamtheit aller Betriebe innerhalb des Kreises gleich dem entsprechenden Verhältnis im Gesamttraum bleibt.

Abbildung 5.24: Verlauf der $\hat{M}(r)$ -Funktion im Intervall von 0 bis 60 km für die Industrie aus dem Beispiel 5.1.



Im Folgenden wird für das Beispiel 5.1 der $\hat{M}(r)$ -Wert für den Radius 10 km berechnet. Das lokale und globale Verhältnis wird gemäß den Gleichungen (5.24) und (5.25) ermittelt:

$$\begin{aligned} LR(10) &= \frac{1}{4} \left(\frac{1}{11} + \frac{1}{7} + \frac{0}{6} + \frac{0}{11} \right) & GR &= \frac{1}{4} \left(\frac{4-1}{54-1} + \dots + \frac{4-1}{54-1} \right) \\ &\approx 0,25 \cdot (0,09 + 0,14) & &= \frac{4-1}{54-1} = \frac{3}{53} \\ &\approx 0,0584 & &= 0,0566 \end{aligned}$$

Mithin kann der geschätzte $M(r)$ -Wert für $r = 10$ gemäß der Gleichung (5.26) folgendermaßen berechnet werden:

$$\hat{M}(10) = \frac{LR(10)}{GR} = \frac{0,0584}{0,0566} \approx 1,03 .$$

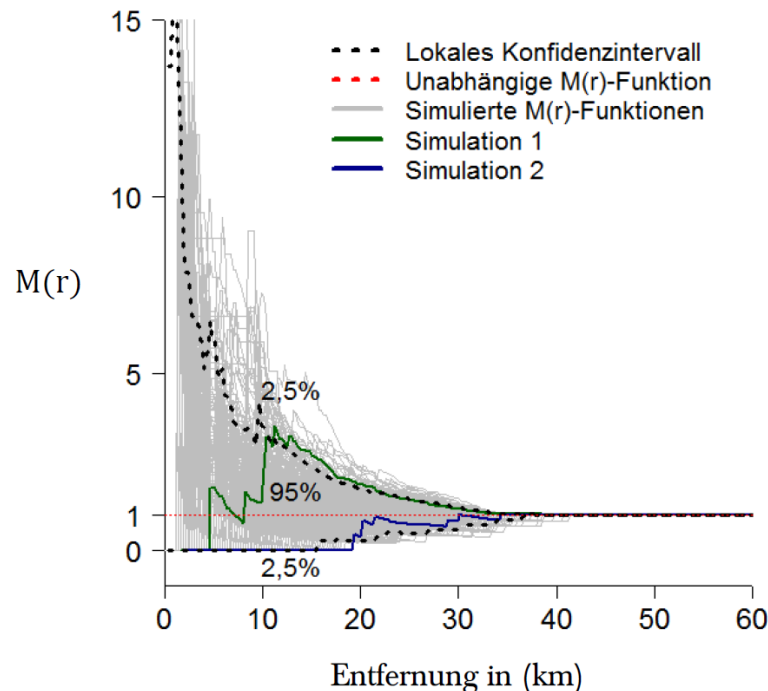
Der Verlauf der ungewichteten $\hat{M}(r)$ -Funktion im Intervall von 0 bis 60 km ist für das Beispiel 5.1 in der Abbildung 5.24 dargestellt. Die Funktion hat ihr Maximum $\hat{M}_{\max}(r) = 1,16$ bei einem Radius von 15,29 Kilometern.

Aus der Abbildung 5.24 geht hervor, dass die $M(r)$ -Funktion größtenteils unter der roten gepunkteten Linie $M(r) = 1$ verläuft. Dies könnte ein Zeichen für Dispersion sein.

Ob es sich hier tatsächlich um ein dispers verteiltes räumliches Punktmuster handelt, muss mithilfe einer Nullhypothese der Zufallsverteilung überprüft werden. Analog zu der $K(d)$ -Funktion wird auch hier die Nullhypothese durch ein Monte-Carlo-Simulationsverfahren erzeugt. Der einzige Unterschied liegt daran, dass für die simulierten Zufallsszenarien statt der $K(d)$ -Funktion die $M(r)$ -Funktion berechnet wird. Erst bei Widerlegung der Nullhypothese auf 5%-igem Signifikanzniveau wird die Industrie i als dispers oder ggf. konzentriert eingestuft.

Die Abbildung 5.25 zeigt die sich ergebenden $M(r)$ -Funktionen für die gleichen 1000 Simulationen wie für die $K(d)$ -Funktion. Die *grüne* und *blaue* Linie bezeichnen die zwei Szenarien aus dem vorangegangenen Abschnitt (siehe Abbildung 5.13).

Abbildung 5.25: Berechnung des lokalen Konfidenzintervalls der $M(r)$ -Funktion anhand 1000 Simulationen bei einem Signifikanzniveau von 5%.

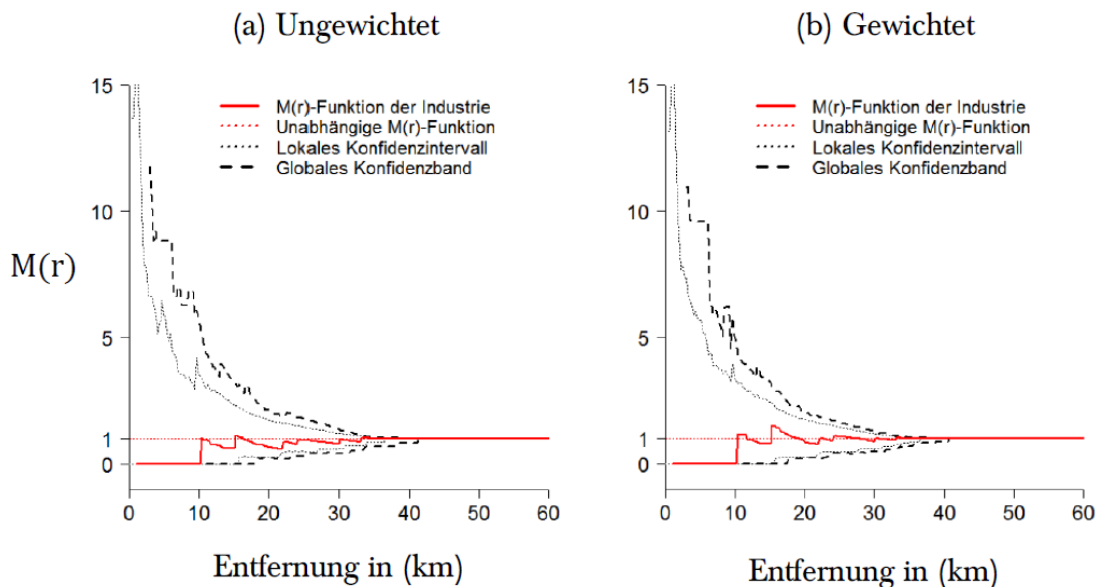


Der Simulation 2 ist zu entnehmen, dass die $M(r)$ -Funktion erst ab 20 km die Null-Linie verlässt. Da die Betriebe deutlich voneinander entfernt sind, verläuft $M(r)$ für die beobachteten Radien unterhalb der Proportionalitätsgrenze bzw. Referenz von $M(r) = 1$. Anders ist es bei Simulation 1. Da die Punkte relativ nah angeordnet sind, springt die $M(r)$ -Funktion bei ca. 5 km schlagartig über die Referenz. Nachfolgend fällt sie jedoch, da keine weiteren Punkte der beobachteten Industrie zu finden sind. Erst bei 8 km und nachfolgend bei 10 km steigt die $M(r)$ -Funktion wieder an. Nachdem alle Punkte der betrachteten Industrie beim Radius von 12 km gezählt wurden, folgt ein allmählich absteigender Trend. Die sinkenden Werte der Funktion sind damit zu begründen, dass mit

der Erhöhung des Radius r nur der Nenner der Gleichung (5.24) steigt. Die Ursache dafür ist die steigende Zahl der Betriebe, die der betrachteten Industrie nicht angehören. Ab einem Radius von 41,5 km sind alle Betriebe gezählt, wonach $LR = GR$ gilt. In diesem Zusammenhang ist die Simulation 1 ein anschauliches Beispiel, um den nachlassenden Effekt der Konzentration darzustellen. Somit ist eine sinkende $M(r)$ -Funktion ein Zeichen für die Abwesenheit der Betriebe der beobachteten Industrie i innerhalb des erhöhten Abstandes ($\Delta r = r_{j+1} - r_j$).

Dem Teil (a) der Abbildung 5.26 sind das lokale Konfidenzintervall und das globale Konfidenzband bei einem Signifikanzniveau von 5% für die ungewichtete $M(r)$ -Funktion zu entnehmen.

Abbildung 5.26: Das lokale Konfidenzintervall (gepunktet) und das globale Konfidenzband (gestrichelt) für die ungewichtete und gewichtete $M(r)$ -Funktion (rote Linie) anhand des Beispiels 5.1.



Die betrachtete Industrie aus dem Beispiel 5.1 verlässt nie den Zufallskorridor. Dies bedeutet, dass die Nullhypothese der Zufallsverteilung bei keiner der betrachteten Distanzen widerlegt werden kann. Folglich wird die Industrie i mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% als zufällig verteilt erachtet.

Nachfolgend wird die *gewichtete* Variante der $M(r)$ -Funktion behandelt. Als Gewichte werden die Beschäftigten der Betriebe verwendet. Dadurch verschiebt sich auch hier die Dimension der Konzentrationsmessung von der Betriebs- auf die Beschäftigtenebene. Ähnliche Überlegungen wurden bereits bei der gewichteten $K(d)$ -Funktion im Abschnitt 5.2 angestellt.

Durch die Gewichtung der Gleichung (5.23) wird statt der Betriebszahl die Beschäftigtenzahl der betrachteten Industrie i innerhalb der gezeichneten Kreise berechnet:

$$x_r^i = \sum_{k=1}^{B^{(i)}} \sum_{j=1, j \neq k}^{B^{(i)}} I_r(d_{kj}) w_j, \quad (5.27)$$

dabei steht w_j ($j = 1, \dots, B^{(i)}$) für die Beschäftigtenzahl der Betriebe der Industrie i . In der Gleichung (5.27) bezeichnet x_r^i die Beschäftigung der Industrie i innerhalb des Kreises mit dem Radius r . Es ist in diesem Kapitel auf die Interpretation von r zu achten. Bei den clusterbasierten Maßzahlen ist r als Region, bei distanzbasierten Maßzahlen als Radius zu interpretieren.

Die Gesamtbeschäftigung innerhalb des gleichen Radius r kann in Analogie zu Gleichung (5.27) folgendermaßen bestimmt werden:

$$x_r = \sum_{k=1}^{B^{(i)}} \sum_{j=1, j \neq k}^B I_r(d_{kj}) w_j. \quad (5.28)$$

Die Relation der beiden Werte ergibt den s^i -Wert innerhalb der entstandenen Kreise mit dem Radius r . Daraus kann der durchschnittliche Anteil der Beschäftigten der Industrie i an der gesamten Beschäftigung innerhalb des gezogenen Kreises mit Radius r ermittelt werden (Marcon und Puech, 2010, S. 748 f.):

$$\bar{s}^i = \frac{1}{B^{(i)}} \frac{\sum_{k=1}^{B^{(i)}} \sum_{j=1, j \neq k}^{B^{(i)}} I_r(d_{kj}) w_j}{\sum_{k=1}^B \sum_{j=1, j \neq k}^B I_r(d_{kj}) w_j}. \quad (5.29)$$

Die Gleichung (5.29) bezeichnet das lokale Verhältnis für den gewichteten Fall.

Dementsprechend kann auch das globale Verhältnis definiert werden, das den Durchschnitt des bereinigten S^i -Wertes darstellt:

$$\bar{S}^i = \frac{1}{B^{(i)}} \sum_{k=1}^{B^{(i)}} \frac{x^i - w_k}{x - w_k}. \quad (5.30)$$

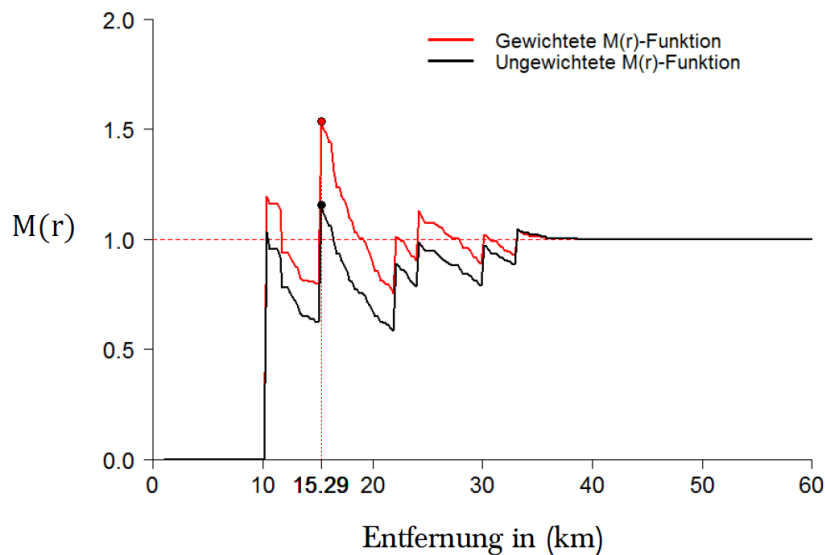
Die Berechnung von \bar{S}^i folgt derselben Idee bei der ungewichteten $M(r)$ -Funktion (siehe Gleichung (5.25)). Gemäß der allgemeinen Definition in (5.26) stellt die $M(r)$ -Funktion die Relation zwischen den Gleichungen (5.29) und (5.30) dar:

$$\begin{aligned} M(r) &= \frac{\sum_{k=1}^{B^{(i)}} \sum_{j=1, j \neq k}^{B^{(i)}} I_r(d_{kj}) w_j}{\sum_{k=1}^B \sum_{j=1, j \neq k}^B I_r(d_{kj}) w_j} \bigg/ \frac{\sum_{k=1}^{B^{(i)}} (x^i - w_k)}{\sum_{k=1}^B (x - w_k)} \\ &= \frac{\bar{s}^i}{\bar{S}^i} = \frac{s_r}{S_r} = LQ_r \end{aligned} \quad (5.31)$$

Aus der Gleichung (5.31) geht hervor, dass die $M(r)$ -Funktion als Lokalisationsquotient (LQ) innerhalb des gezogenen Kreises mit Radius r zu interpretieren ist. Daher kann man die $M(r)$ -Werte als räumliche LQ -Werte bezeichnen. In diesem Zusammenhang sei zu erwähnen, dass die räumliche Lokalisationsdifferenz (LD) ebenso eine denkbare Alternative der distanzbasierten Maßzahlen darstellt. Diese Idee wurde bereits in der Arbeit von Albert et al. (2011) erfolgreich weiterentwickelt.

Die Abbildung 5.27 vergleicht die beiden $M(r)$ -Funktionen. Sie zeigt, dass die gewichtete Variante eine nahezu parallele horizontale Verschiebung der ungewichteten darstellt.

Abbildung 5.27: Vergleich der gewichteten (*rot*) und ungewichteten (*schwarz*) $M(r)$ -Funktionen anhand des Beispiels 5.1.



Die höchste Konzentration erreicht sowohl die ungewichtete als auch die gewichtete $M(r)$ -Funktion bei dem Radius $r = 15,29$ km.

Auch im Fall der gewichteten $M(r)$ -Funktion wird die Nullhypothese bei keiner der beobachteten Distanzen widerlegt. Aus Teil (b) der Abbildung (5.26) geht hervor, dass die gewichtete $\hat{M}(r)$ -Funktion weder das lokale Konfidenzintervall noch das globale Konfidenzband für 5%-ige Signifikanz verlässt. Demnach kann die Nullhypothese *Zufallsverteilung* nicht verworfen werden.

Im Folgenden werden die $M(r)$ - und $K(d)$ -Funktion verglichen. Bevor ein grundsätzlicher Vergleich zwischen der $K(d)$ - und $M(r)$ -Funktion geboten wird, soll zunächst folgende Frage beantwortet werden: Wo liegt der maßgebliche Unterschied zwischen der $K(d)$ -Funktion und der Familie kumulativer K -Funktionen? Bei kumulativen Funktionen wird allen Punkten, die innerhalb des mit Radius r gezeichneten Kreises liegen, das gleiche neutrale Gewicht 1 zugeteilt. Im Gegensatz dazu misst $K(d)$ die Konzentration

bei einer gegebenen Distanz und nicht bis zu dieser Distanz. Sie vergibt das maximale Gewicht nur bei einer genauen Übereinstimmung mit der ausgewählten Distanz, d.h. wenn der räumliche Abstand zwischen Betrieben genau der Referenz-Distanz (d) entspricht ($d = d_{kj}$). Unabhängig davon, ob die bilateralen Distanzen größer oder kleiner als die gegebene Distanz (d) ausfallen, werden sie kleinere Gewichte erhalten. Je näher die bilateralen Distanzen an der gegebenen Distanz liegen, desto höher ist die Konzentration und umgekehrt.

Marcon und Puech (2010, S. 758 f) stellen in der Zusammenfassung ihrer Arbeit fest, dass die beiden Funktionen keine Substitute sind und bei der Konzentrationsanalyse einander ergänzend eingesetzt werden müssen. Dabei wird eine für die Messgenauigkeit und die andere für die einfache Interpretation hervorgehoben. Zu dieser Schlussfolgerung kommen die Autoren unter Berücksichtigung einiger Vor- und Nachteile der beiden Funktionen (2010, S. 753 ff). Als wesentlicher Nachteil der $M(r)$ -Funktion wird dabei die Ungenauigkeit bei der Messung der Konzentration auf unterschiedlichen Skalen genannt. Für die Unschärfe der Messung ist die kontinuierliche Informationsakkumulation verantwortlich. Der Vorteil der $M(r)$ - im Vergleich zur $K(d)$ -Funktion ist die intuitive und sinnvolle Interpretation ihrer Werte. Demgegenüber wird von Marcon und Puech argumentiert, dass die Werte der Dichtefunktion nur sehr schwer interpretierbar sind.

Sie glauben außerdem, dass die $M(r)$ -Funktion die Konzentration oder ggf. Dispersion von der Zufallsverteilung effektiver als die $K(d)$ -Funktion trennen kann (Marcon und Puech, 2010, S. 755 f). Dies wird im Folgenden anhand eines Beispiels mit zwei unterschiedlichen Szenarien untersucht.

Beispiel 5.3:

Es sei angenommen, dass Deutschland aus zwei Industrien (A und B) besteht. Die Betriebszahl der Industrie A (rote Dreiecke) und der Industrie B (graue Punkte) ist in beiden Fällen gleich und beträgt entsprechend 50 und 200. Im Szenario 1 ist die Industrie A an einem Ort stark geballt, während im Szenario 2 vier kleine Ballungszentren dieser Industrie zu beobachten sind. Die grauen Punkte besitzen dagegen in beiden Szenarien dieselbe räumliche Verteilung. Außerdem ist zu beachten, dass Industrie B kein erkennbares Konzentrationsmuster aufweist. Die beiden Szenarien sind in der Abbildung 5.28 dargestellt.

Zunächst wird mit der Auswertung des Szenarios 1 begonnen. Die Berechnungen der beiden distanzbasierten Maßzahlen bis zu 500 km ergibt, dass die $K(d)$ -Funktion viel präziser die An- und Abwesenheit von Konzentration auf unterschiedlichen Skalen erfasst. Die $M(r)$ -Funktion kann dagegen die kleinen Schocks nicht erfassen und gibt ein recht verschwommenes und allgemeines Bild wieder. Die sich ergebende Relation der lokalen und globalen Verhältnisse in Gleichung (5.26) lässt sich dennoch intuitiv beschreiben. $M(r)$ ermittelt für jeden Radius r den durchschnittlichen Anteil der Betriebe innerhalb

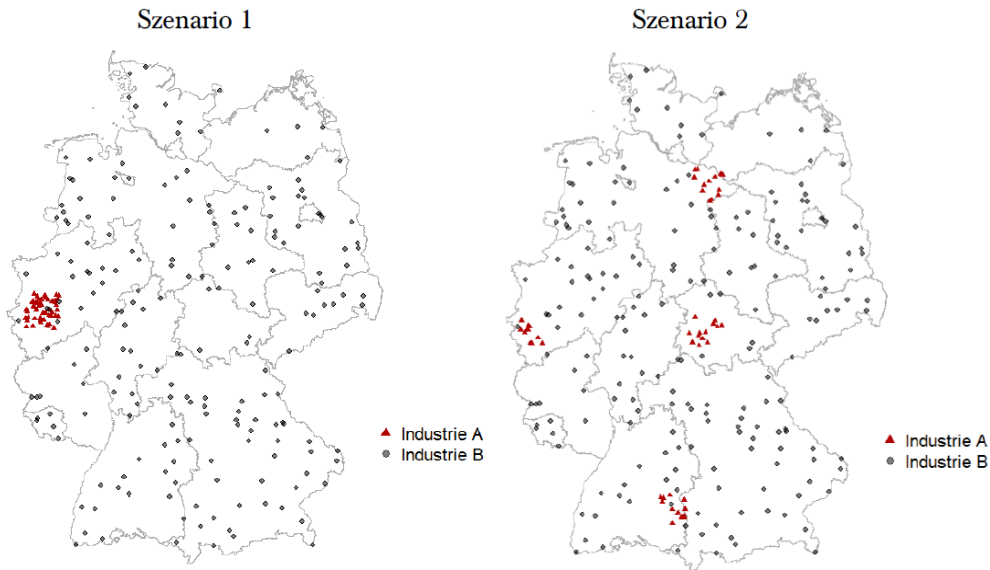
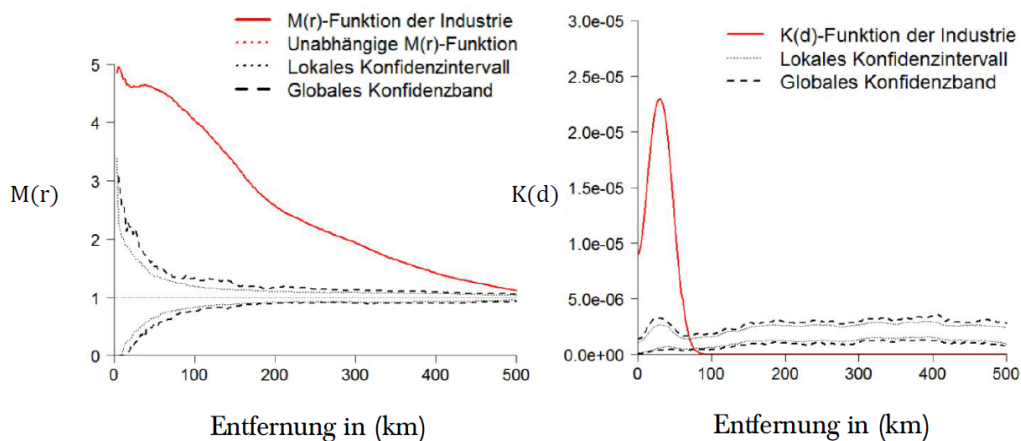


Abbildung 5.28: Zwei Szenarien für den Vergleich der $K(d)$ - und $M(r)$ -Funktionen.

des gezeichneten Kreises an allen Betrieben (LR) und vergleicht letzteren mit dem entsprechenden Anteil für den ganzen Raum (GR). Dieser Vorgang wird aufsteigend für unterschiedliche Radien durchgeführt. Dadurch wird die Information stets akkumuliert. Die einzelnen, kleinen Schwankungen werden abgeschwächt erfasst. Demnach lässt die Schärfe der Messung nach.

Abbildung 5.29: Berechnung der $M(r)$ - und $K(d)$ -Funktion für Industrie A aus dem Szenario 1 der Abbildung 5.28.



Aus der Abbildung 5.29 geht hervor, dass die beiden Funktionen das strikt konzentrierte Punktmuster erkennen. Nach der Definition von Durantou und Overman (2005) wird Industrie A als global konzentriert erachtet, weil die geschätzte $K(d)$ -Funktion das obere Konfidenzintervall mindestens einmal überquert. Im Gegensatz zu der $M(r)$ -Funktion

gelangt die $K(d)$ -Funktion ab der höchsten bilateralen Distanz zwischen den Betrieben der Industrie A (75 km) in den Zufallskorridor. Da ab dieser Distanz keine Betriebe der Industrie A zu beobachten sind, nähert sich die $K(d)$ -Funktion zügig dem Wert 0. Damit signalisiert die $K(d)$ -Funktion die Abwesenheit der Betriebe der Industrie A anderswo im Raum.

Dahingegen ist die $M(r)$ -Funktion deutlich von dem Zufallskorridor entfernt und fällt in den Zufallsbereich erst ab Radien von 500 km, wenn der gezeichnete Kreis nahezu den ganzen Beobachtungsraum abdeckt und der Ausdruck $LR \approx GR$ gilt. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die $M(r)$ -Funktion im Intervall von 0 bis 2,3 km nicht definiert ist, weil die ersten Betriebe der Industrie A erst ab dem Radius 2,3 km beobachtet werden. Um die Messgenauigkeit der $M(r)$ -Funktion zu erhöhen und gleichzeitig die intuitive Interpretation zu bewahren, empfehlen Lang et al. (2014) das lokale Verhältnis in der Gleichung (5.24) auf Basis des Gauß-Kernes zu konstruieren:

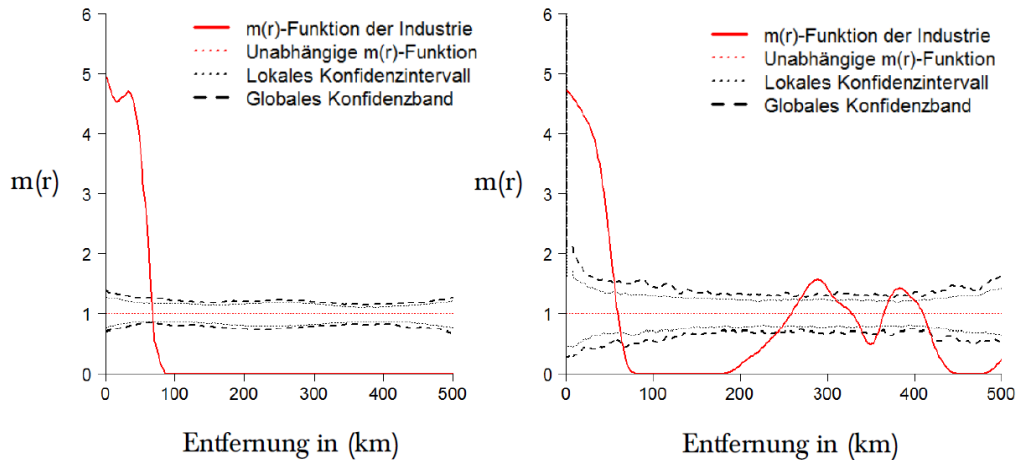
$$\hat{m}(r) = \sum_{k=1}^{B^{(i)}} \frac{\sum_{j=1, j \neq k}^{B^{(i)}} w_j f\left(\frac{r-d_{kj}}{h}\right)}{\sum_{j=1, j \neq k}^B w_j f\left(\frac{r-d_{kj}}{h}\right)} \bigg/ \sum_{k=1}^{B^{(i)}} \frac{x^i - w_k}{x - w_k} \quad (5.32)$$

Sie bezeichnen die $m(r)$ -Funktion als eine distanzbasierte relative Dichtefunktion (engl.: *relative density function*). Der Unterschied zwischen den Gleichungen (5.31) und (5.32) ist, dass letztere die Werte nicht bis zu einer gegebenen Distanz r akkumuliert, sondern bei der Distanz r eine Dichteschätzung durchführt. Dabei wird die Idee der $K(d)$ -Funktion von Duranton und Overman (2005) verwendet. Man beachte, dass die $m(r)$ -Funktion nicht zu der Familie der kumulativen Funktionen gehört und folglich nicht auf dem oben beschriebenen Kreisansatz basiert.

Der Verlauf der $m(r)$ -Funktion für Industrie A ist dem linken Teil der Abbildung 5.30 zu entnehmen. Er ähnelt sehr dem Verlauf der $K(d)$ -Funktion mit der Ausnahme, dass ihre Werte sinnvoll interpretierbar sind. Somit stellt die $m(r)$ -Funktion eine vorteilhafte Kombination der vorigen beiden Funktionen dar. Sie verinnerlicht die besten Eigenschaften der beiden Messansätze in einem Maß.

Andererseits ist es möglich der $K(d)$ -Funktion eine kumulative Eigenschaft zu gewähren. Diese Überlegungen sind in der Arbeit von Behrens und Bougna (2015, S. 53) zu finden. Um die Interpretierbarkeit der $K(d)$ -Funktion zu erhöhen, kumulieren sie die Funktion bis zu einer gewünschten Distanz (d). Anschließend wird die Fläche der Dichtefunktion bis zu dieser Distanz berechnet. Diese Fläche wird als Wahrscheinlichkeit dafür interpretiert, dass zwei zufällig gezogene Betriebe der betrachteten Industrie innerhalb

Abbildung 5.30: Geschätzte $m(r)$ -Funktion für Industrie A aus Szenario 1 und 2 (links und rechts).



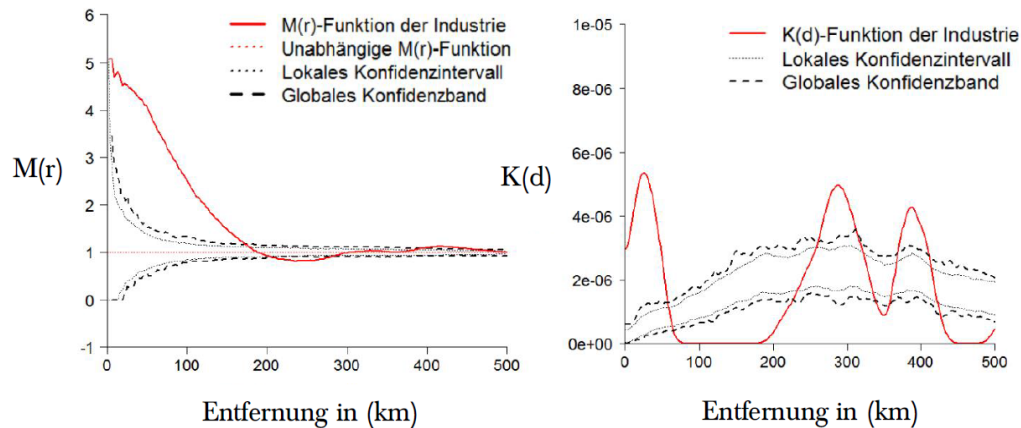
der Distanz (d) liegen. Für das Szenario 1 der Abbildung 5.28 bedeutet dies, dass die Wahrscheinlichkeit zwei Betriebe der Industrie A, die innerhalb der Distanz 75 km liegen, zufällig zu ziehen ca. 90% beträgt.

Das zweite Simulationsbeispiel ist im rechten Teil der Abbildung 5.28 dargestellt. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Beispielen liegt an der Punktverteilung der Industrie A. Im Gegensatz zu vorherigem Fall zeichnet sich die Industrie A durch verstreute, kleinteilig geballte vier Cluster aus. Die Verteilung der Industrie B bleibt unverändert. Wie sich die $K(d)$, $M(r)$ und $m(r)$ -Werte in diesem Fall verhalten, wird im Folgenden untersucht.

Die $m(r)$ -Funktion für das Szenario 2 ist dem rechten Teil der Abbildung 5.30 zu entnehmen, während die $K(d)$ - und $M(r)$ -Funktionen in der Abbildung 5.31 zusammengefasst sind. Ein Blick auf die beiden Dichtefunktionen $m(r)$ und $K(d)$ genügt, um zu erkennen, dass beide demselben Konstruktionsverfahren folgen.

Das Vorhandensein verschiedener Cluster wird von der $K(d)$ - oder $m(r)$ -Funktion an den drei Extrema erkannt. Dies ist nicht der Fall bei der kumulativen $M(r)$ -Funktion. Durch die Kumulation verschwindet diese wertvolle Information. Allerdings erkennt die $M(r)$ -Funktion, dass die Industrie in globaler Hinsicht konzentriert ist. Die einzelnen Nuancen der Punktmuster gehen jedoch bei der $M(r)$ -Funktion verloren.

Die hohen $K(d)$ - und $m(r)$ -Werte bei kleineren Distanzen (0 bis 75 km) deuten auf die Existenz der relativ dicht angelegten Cluster hin. Die zwei weiteren glockenförmigen Strukturen indizieren, dass im Beobachtungsraum mehr als ein Cluster existiert. Der sofortige Absturz der Wahrscheinlichkeitsdichte ist dabei ein Zeichen dafür, dass die Cluster nicht dicht nebeneinander angelegt sind. Bei einer scharfen Spitze kann man ceteris pa-

Abbildung 5.31: Berechnung der $M(r)$ - und $K(d)$ -Funktion für Industrie A (Szenario 2).

ribus auf eine *kleinteilige* Form der Cluster zurückzuschließen. Dementsprechend geht ein *großteiliger* und weit verstreuter Cluster mit einer stumpfen Spitze einher.

Im Intervall von 100 bis 200 km sind im Szenario 2 keine roten Dreiecke zu finden. Ab 250 bis 300 km öffnet sich allerdings die zweite Dimension der räumlichen Konzentration, diesmal zwischen den Clustereinheiten. Die untersten und obersten Cluster treffen sich bei einer Distanz von ca. 400 km. Dies wird durch die letzte Spitze der $K(d)$ -Funktion repräsentiert.

Zusammenfassend lassen sich drei allgemeine Vorteile der distanzbasierten Maßzahlen im Vergleich zu ihren traditionellen clusterbasierten Vorläufern hervorheben: (1) Der Gesamttraum wird als eine Raumeinheit ohne Grenzen betrachtet. Infolgedessen sind die Ergebnisse der Konzentrationsanalyse rauminvariant und das MAUP kommt gar nicht erst zum Tragen, (2) Die Konzentration kann auf den verschiedenen Distanzen bzw. Skalen gemessen und die räumliche Dimension der Cluster festgestellt werden, (3) Die Nullhypothese kann anhand von unterschiedlichen Thesen getestet werden.

Trotz dieser wesentlichen Vorteile finden die distanzbasierten Maßzahlen bei der empirischen Konzentrationsanalyse selten Verwendung. Ihr komplexer mathematischer Aufbau im Vergleich zur vorherigen Generationen und der aufwendige Berechnungsprozess erschweren den Einsatz dieser Maßzahlen. Darüber hinaus setzt ein optimales Programmieren der Maßzahlen fortgeschrittene Anwender-Fähigkeiten voraus. Das Erkennen dieser Mängel ist für die weitere Verbesserung des distanzbasierten Verfahrens von äußerster Wichtigkeit. Sogar die Hochleistungsrechner sind nicht immer imstande die riesigen Distanzmatrizen im Arbeitsspeicher abzuspeichern. Bei den aktuellen Fortschritten der Datenverarbeitungs-Technik ist dies jedoch nur eine Frage der Zeit (vgl. Brenner und Scholl, 2015).

5.4 Entwicklung der Konzentration

Dieser Abschnitt widmet sich einer dynamischen Konzentrationsanalyse anhand des DO-Index. Hierbei werden die 221 Wirtschaftsgruppen über vier Zeitpunkte aufgrund geokodierten Regional- und Betriebsdaten untersucht. Als Nullhypothese wird die vollständige räumliche Zufallsverteilung (CSR) herangezogen. Man beachte, dass bei der Zufallsverteilung alle existierenden Standorte ohne Einschränkung verwendet wurden.

Die Ergebnisse der Berechnungen anhand beider geokodierten Datensätze sind in der Tabelle 5.10 zusammengefasst. Die Tabelle beinhaltet Informationen über die durchschnittliche Stärke der Konzentration ($\bar{\Gamma}_i$) und Dispersion ($\bar{\Psi}_i$). Darüber hinaus werden die Wirtschaftsgruppen in die Kategorien konzentriert (*Con*), dispers (*Disp*) und zufällig (*Rand*) unterteilt. Die Zahl der Wirtschaftszweige und der prozentuale Beschäftigtenanteil innerhalb einzelner Kategorien werden für die beobachteten Zeitperioden ausgerechnet.

Tabelle 5.10: Durchschnittliche Konzentration und Dispersion der Wirtschaftsgruppen nach DO-Index von 1995 bis 2010 anhand der geokodierten Regional- und Betriebsdaten.

Geokodierte Regionaldaten				
	1995	2000	2005	2010
Konzentration ($\bar{\Gamma}_i$)	0,0268	0,0239	0,0204	0,0186
Dispersion ($\bar{\Psi}_i$)	0,0012	0,0017	0,0030	0,0033
Con	109 (37,16%)	116 (39,93%)	119 (50,32%)	111 (43,32%)
Disp	16 (10,74%)	11 (12,06%)	11 (2,46%)	10 (1,67%)
Rand	96 (52,10%)	94 (48,01%)	91 (47,22%)	100 (55,00%)
Geokodierte Betriebsdaten				
	1995	2000	2005	2010
Konzentration ($\bar{\Gamma}_i$)	0,0343	0,0322	0,0270	0,0241
Dispersion ($\bar{\Psi}_i$)	0,0035	0,0036	0,0045	0,0042
Con	128 (32,10%)	124 (28,92%)	122 (29,96%)	117 (26,92%)
Disp	12 (2,16%)	13 (2,81%)	13 (1,75%)	15 (1,66%)
Rand	42 (8,33%)	37 (6,45%)	38 (5,89%)	41 (5,39%)
NA	39 (57,40%)	47 (61,82%)	48 (62,40%)	48 (66,02%)
Gesamt	23.871.643	25.464.813	24.100.788	25.561.128

Die vorletzte Zeile (NA) der Tabelle bezeichnet die Zahl der Wirtschaftszweigen, für die die Berechnung der $K(d)$ -Funktion aufgrund der geokodierten Betriebsdaten unmöglich war. Dies waren die Wirtschaftszweige ab 12000 Betriebe. Derselben Zeile ist zu entnehmen, dass diese Wirtschaftszweige mehr als die Hälfte der Gesamtbeschäftigung stellen. Die letzte Zeile gibt die Zahl der vollzeitäquivalenten Beschäftigten in den beobachteten

Perioden an.

Aus der Tabelle 5.10 geht hervor, dass die durchschnittliche Konzentrationsstärke ($\bar{\Gamma}_i$) in beiden Fällen kontinuierlich gefallen, während die durchschnittliche Dispersion ($\bar{\Psi}_i$) gestiegen ist. Es ist zu beachten, dass trotz der unvollständigen Berechnung der Anteil an konzentrierten Wirtschaftszweigen anhand der geokodierten Betriebsdaten höher ausfiel als anhand der geokodierten Regionaldaten. Der Grund hierfür ist eindeutig und liegt in der fehlenden Betriebsinformationen bei den Regionaldaten.

Nachfolgend wird die Zahl der konzentriert und dispers verteilten Wirtschaftszweige über den Beobachtungszeitraum von 1995 bis 2010 betrachtet. Auch hier bietet es sich an, die Gesamtperiode vor und nach der globalen Wirtschaftskrise 2008 getrennt zu betrachten. Zunächst werden die Ergebnisse anhand der geokodierten Regionaldaten besprochen. Trotz der sinkenden Konzentrationswerte erhöhte sich bis 2005 die Anzahl an konzentrierten Wirtschaftsgruppen. Neben der steigenden Anzahl an Wirtschaftsgruppen ist deren zugrunde liegende Beschäftigung ebenfalls steil angewachsen (von 37% auf 50%). In der Nachkrisenperiode schrumpfte dennoch sowohl der Anteil an konzentrierten Wirtschaftsgruppen als auch deren Anteil an der Gesamtbeschäftigung.

Die dispers verteilten Wirtschaftszweige betragen in 1995 und 2000 ungefähr ein Zehntel der Gesamtbeschäftigung. Trotz des unveränderten Anteils an dispers verteilten Wirtschaftszweigen sank der Beschäftigtenanteil von 2000 auf 2005 stark von 12% im Jahr 2000 auf 2,5% im Jahr 2005. Der Grund hierfür ist das Ausscheiden beschäftigungsstarker Wirtschaftsgruppen wie (WZ452) *Hoch- und Tiefbau*, (WZ553) *Restaurants, Cafés, Eisdielen und Imbisshallen* und (WZ703) *Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken* aus dieser Kategorie. Die vollständige Liste der Berechnungen anhand geokodierter Regionaldaten ist der Tabelle A5.2 aus dem Anhang A.5 zu entnehmen.

Beachtenswert sind die Ergebnisse der zufällig verteilten Wirtschaftszweige in der Vor- und Nachkrisenzeit. Es ist der Tabelle 5.10 zu entnehmen, dass deren Anzahl in der Vorkrisenphase einem fallenden Trend folgt. Nach dem Ausbrechen der Krise entwickelt sich die Anzahl der zufällig verteilten Wirtschaftszweige stark nach oben. Eine analoge Entwicklung liegt auch bei dem Gesamtbeschäftigungsanteil vor. Schon beim EG-Index war ein ähnlicher Trend zu beobachten (vgl. Tabelle 4.11).

Aus den erzielten Ergebnissen anhand der geokodierten Regionaldaten könnte man schlussfolgern, dass starke globale Wirtschaftskrisen womöglich eine zufällige Verteilung der Betriebe in bestimmten Wirtschaftsgruppen forcieren und räumliche Konzentrationsmuster eher hemmen.

Trotz der Unvollständigkeit der Ergebnisse werden die Berechnungen nach geokodierten Betriebsdaten auch besprochen. Die Zahl der konzentrierten Wirtschaftszweige ist kontinuierlich gefallen, wobei der stärkste Rückgang von 2005 auf 2010 zu beobachten

war (von 122 auf 117). Im Gegensatz zu den Ergebnissen anhand der geokodierten Regionaldaten folgt die Zahl der dispersen Wirtschaftszweige einem steigenden Trend. Die zufällig verteilten Wirtschaftsgruppen weisen keine eindeutige Entwicklung auf.

Da für einen beträchtlichen Teil (ca. 20%) der Wirtschaftszweige die Berechnung nicht durchzuführen war, sind die Schlussfolgerungen anhand der geokodierten Betriebsdaten für die gesamte Wirtschaft unzulässig. Die vollständige Liste der Berechnungen anhand geokodierter Betriebsdaten sind der Tabelle A5.3 aus dem Anhang A.5 zu entnehmen.

Unter der Beachtung der Tatsache, dass die Mehrheit der Wirtschaftsgruppen mit mehr als 12000 Betrieben aus dem Dienstleistungssektor stammen, lässt sich die Untersuchung auf die Wirtschaftsgruppen aus dem Wirtschaftsabschnitt (D) *Verarbeitendes Gewerbe* beschränken. Die Tabelle 5.11 stellt die Entwicklung der Anteile der Wirtschaftszweige in den entsprechenden Kategorien (*Con*, *Disp* und *Rand*) dar.

Tabelle 5.11: Entwicklung der prozentualen Anteile der konzentrierten, dispersen und zufälligen Wirtschaftsgruppen aus dem Wirtschaftsabschnitt (D) Verarbeitende Gewerbe von 1995 bis 2010.

	1995	2000	2005	2010
Con	63,1	65,0	65,0	61,2
Disp	5,8	6,8	4,9	6,8
Rand	26,2	22,4	25,2	28,1
NA	4,9	5,8	4,9	3,9

Es sei zu beachten, dass aus insgesamt 103 Wirtschaftsgruppen nur für wenige (ca. 5%) die Berechnung nicht möglich war. Aus der Tabelle 5.11 geht hervor, dass der Anteil an konzentrierten Wirtschaftsgruppen bis 2005 auf 65% gestiegen ist und im Jahr 2010 auf dem tiefsten Stand der ganzen Beobachtungszeit war (61,2%). Keine großen Änderungen sind der Kategorie *Disp* zu entnehmen, es wird hier nur ein leichter Anstieg verzeichnet. Hingegen schwankte der Anteil an den zufällig verteilten Wirtschaftsgruppen bis 2005 und stieg bis auf 28,1% an.

5.5 Bewertung der Maßzahlen

Inwiefern die fünf Anforderungen eines wissenschaftlich akzeptablen Maßes bei der dritten Generation erfüllt sind, wird im Folgenden diskutiert. Anschließend erfolgt ein Vergleich mit dem Goodman-Kruskal Ansatz.

Vergleichbarkeit: Es gibt keine Einschränkungen bei der Vergleichbarkeit von Industrien. Die distanzbasierten Maße ermöglichen es sogar, Vergleiche bei verschiedenen Distanzen innerhalb einer Industrie zu ziehen. Dadurch erhält man einen deutlich besse-

ren Eindruck darüber, wie sich die einzelnen Industrien auf unterschiedlichen Distanzen räumlich anordnen. Diese Eigenschaft macht die Maßzahlen attraktiver im Vergleich zu den traditionellen Maßzahlen. Hiermit liefern sie zusätzliche Informationen, die zuvor kein Maß gewährte. Dennoch sollte man beachten, dass die Nullhypothese der Zufallsverteilung auf unterschiedliche Weise definiert werden kann.²⁹ Je nachdem welche Nullhypothese ausgewählt wird, variieren die gezogenen Schlussfolgerungen. Somit sind die DO-Werte nur im Rahmen einer bestimmten Nullhypothese sinnvoll vergleichbar.

Gesamtwirtschaftliche Aktivität: Diese Anforderung wird für die $K(d)$ - und $M(r)$ -Funktion in unterschiedlicher Weise erfüllt. Die $K(d)$ -Funktion ist keine relative Funktion, daher wird die Konzentration nicht im Vergleich zu einer vordefinierten Referenz gestellt. Die Berücksichtigung dieser Anforderung erfolgt über die Nullhypothese der Zufallsverteilung der Industrie. Die Nullhypothese geht davon aus, dass sich die betrachtete Industrie an vorher ausgewählten existierenden Standorten im Raum ansiedeln kann. Duranton und Overman (2005, S. 1085) stellen fest, dass dadurch die gesamtwirtschaftliche Aktivität berücksichtigt wird. Die $M(r)$ -Funktion ist hingegen ein relatives Maß. Sie wird immer im Verhältnis zur Gesamtbeschäftigung berechnet. Darüber hinaus ist die Nullhypothese der Zufallsverteilung ähnlich wie bei der $K(d)$ -Funktion. Somit scheint diese Anforderung bei der $M(r)$ -Funktion vollständiger erfüllt zu sein.

Industrielle Konzentration: Die ungewichtete Variante der $K(d)$ - und $M(r)$ -Funktion betrachtet die Betriebe als Einzelpunkte. Dadurch schwindet die Relevanz dieser Anforderung. Die industrielle Konzentration bezeichnet die Verteilung der Beschäftigung der betrachteten Industrie auf ihre einzelnen Betriebe. Bei der ungewichteten Variante geht man von *Ein-Beschäftigten-Betrieben* aus. Die Gewichtung der Betriebe nach Beschäftigten hingegen führt zur Berücksichtigung der industriellen Konzentration. Dennoch soll beachtet werden, dass sich durch die Gewichtung die Dimension der Konzentrationsmessung von Betrieben auf die Beschäftigten verschiebt.

Rauminvarianz: Die dritte Generation zeichnet sich insbesondere durch die Erfüllung dieser Anforderung aus. Der gesamte Raum wird bei den distanzbasierten Funktionen als eine Einheit ohne jegliche Grenzen betrachtet. Dies macht es möglich dem MAUP vorzubeugen. Die Einführung der Distanzen in die Messung der räumlichen Konzentration löst zusätzlich das Checkerboard-Problem. Der Raum wird nicht mehr wie eine Gesamtheit von voneinander unabhängigen Regionen betrachtet.

Signifikanz: Die Ergebnisse der distanzbasierten Maßzahlen lassen sich auf Signifikanz überprüfen. Die in den vorherigen Abschnitten dieses Kapitels beschriebene Monte-

²⁹Duranton und Overman (2005) unterstellen, dass für die Definition der Zufallsverteilung der Betriebe des produzierenden Gewerbes ausschließlich die Standorte dieser Branche herangezogen werden müssen. Somit schließen sie aus, dass sich eine Chemiefabrik nach der Zufallsverteilung im Zentrum von London befinden wird, dort wo beispielsweise ein Blumengeschäft angesiedelt ist.

Carlo-Simulation ermöglicht den Zufallskorridor für unterschiedliche Signifikanzniveaus zu bestimmen. Hierdurch kann auf jeder beobachteten Distanz das Vorhandensein lokaler oder globaler Konzentration oder ggf. Dispersion überprüft werden. Darüber hinaus lässt sich unterschiedliche Nullhypothesen (H_0) durch die Festlegung des zufälligen Verteilungsverfahrens und der zulässigen Ansiedlungsorte der Betriebe definieren.

Allerdings ist zu beachten, dass sogar die distanzbasierten Maßzahlen zwischen den im Kapitel 2 eingeführten geographischen Grundmustern nicht unterscheiden können. Das Messkonzept von Duranton und Overman (2005) ist somit nicht imstande zwischen der ländlichen und städtischen Konzentration zu trennen. Bei Vernachlässigung der geographischen Grundmuster werden die Wirtschaftszweige (WZ0150) *Gemischte Landwirtschaft* und (WZ6511) *Lebensversicherungen* oder (WZ0145) *Haltung von Schafen und Ziegen* und (WZ7211) *Forschung und Entwicklung im Bereich Biotechnologie* nach dem DO-Index als gleich konzentriert erachtet. Um diesem vorzubeugen, wird empfohlen die Informationen über die zugrunde liegenden Grundmuster stets zu beachten.

Die Tabelle 5.12 stellt die absolute Häufigkeit zwischen unterschiedlichen nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz sowie nach dem DO-Index identifizierten Grundmustern dar.

Tabelle 5.12: Die Verteilung der konzentrierten, dispersen und zufälligen Wirtschaftszweige nach dem Duranton-Overman-Index über die geographischen Grundmuster.

Grundmuster	Nach DO-Index		
	Con	Disp	Rand
Disp	15	1	13
Rand	63	8	35
U-Con	151	14	72
wR-Con	45	13	20
iR-Con	11	11	13
sR-Con	16	2	10
Mis-Con	49	6	38
Insgesamt	350	55	201
Beschäftigtenanteil (%)	59,8	5,9	34,2

Die Ergebnisse des DO-Index sind aus den Berechnungen anhand der geokodierten Betriebs- (552) und Regionaldaten (61) zusammengesetzt, um eine maximale Genauigkeit der Messungen zu gewährleisten. Als Nullhypothese fungiert die vollständige Zufallsverteilung (*CSR*).

Aus der ersten Zeile (*Disp*) der Tabelle 5.12 geht hervor, dass es nur eine einzige Übereinstimmung nach den beiden Verfahren gibt. Der Wirtschaftszweig (WZ4721) *Einzelhandel mit Obst, Gemüse und Kartoffeln* wird nach dem DO-Index als räumlich dispers verteilt erkannt und nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz dem Grundmuster *Disp* zugeordnet. Die nach dem DO-Index konzentrierten 15 Wirtschaftszweige des Grundmusters

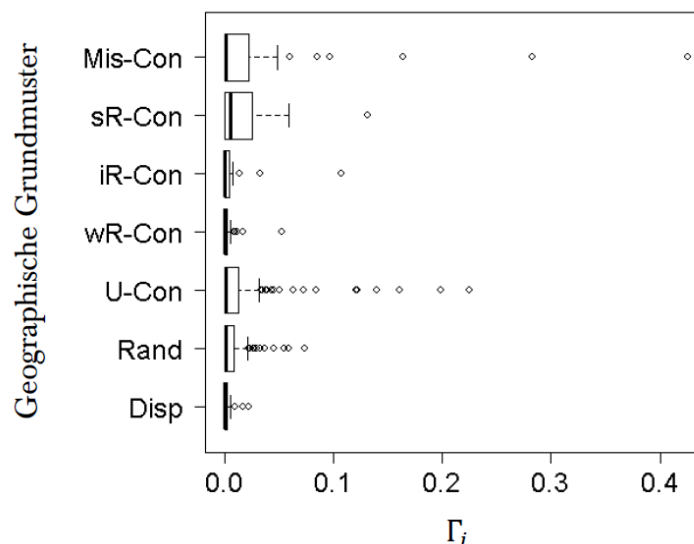
Disp weisen eine durchschnittliche Konzentration von 0,005 auf. Daraus folgt, dass es sich um ein lediglich geringfügig konzentriertes Punktmuster handelt.

Innerhalb des Grundmusters *Rand* (zweite Zeile) sind von insgesamt 106 Wirtschaftszweigen nur ein Drittel nach dem DO-Index zufällig verteilt. Die Mehrheit (63) folgt einem signifikant konzentrierten räumlichen Verteilungsmuster und acht sind dispers verteilt.

Aus der *sR-Con*-Zeile geht hervor, dass zwei Wirtschaftszweige (WZ0322) *Süßwasseraquakultur* und (WZ5530) *Campingplätze* dem Grundmuster *sR-Con* angehören, werden dennoch nach dem DO-Index als räumlich dispers verteilt eingestuft. Die Tätigkeit dieser Branche setzt einen gewissen Raumbedarf voraus. Dies bedeutet, dass sich diese Wirtschaftszweige nicht nah beieinander befinden und im Vergleich zur Gesamtverteilung aller Betriebe räumliche Dispersion aufweisen. Folglich unterscheidet sich ihr räumliches Verteilungsmuster von der bei zufälliger Verteilung. Es wird trotzdem nicht erkannt, dass diese Industrien in ländlichen Regionen stark überrepräsentiert sind.

Die Abbildung 5.32 stellt die Verteilung des Konzentrationsmaßes (Γ_i) der 350 Wirtschaftszweige innerhalb von einzelnen Grundmustern dar.

Abbildung 5.32: Die Konzentrationsstärke innerhalb der geographischen Grundmuster nach Duranton-Overman-Index (Nullhypothese: Vollständige Zufallsverteilung).



Wegen der großen Zahl der Ausreißer ist die Abbildung nicht sehr übersichtlich. Dennoch lässt sich erkennen, dass die räumliche Konzentration in *sR-Con* höher als in *iR-Con* und in *iR-Con* höher als in *wR-Con* ausfällt. Somit besteht der Zusammenhang zwischen den drei ländlich konzentrierten Grundmustern auch für die dritte Generation.

Die räumliche Konzentration ist in den Wirtschaftszweigen des Grundmusters *Disp* minimal und stimmt mit den Aussagen der ersten und zweiten Generation überein (vgl. Ab-

bildungen 3.18 und 4.5). Hingegen fallen die am stärksten konzentrierten Wirtschaftszweige gemäß der dritten Generation der Maßzahlen unter *Mis-Con*. Das Grundmuster *U-Con* deckt eine breite Palette von 151 räumlich unterschiedlich hoch konzentrierten Wirtschaftszweigen ab.

Beachtenswert ist, dass einige Wirtschaftszweige aus dem Grundmuster *Rand* hier auch ziemlich starke räumliche Konzentration ausweisen. Da der Goodman-Kruskal-Ansatz auf den regionalisierten Daten beruht und folglich die räumliche Anordnung nicht erkennt, fällt die Entscheidung bezüglich der Zuweisung zum Grundmuster *Rand* ausschließlich anhand der Über- und Unterrepräsentation in den Regionen. Infolgedessen werden die Wirtschaftszweige wie beispielsweise (WZ2573) *Herstellung von Werkzeugen*, (WZ2571) *Herstellung von Schneidwaren und Bestecken* oder (WZ2824) *Herstellung von handgeführten Werkzeugen mit Motorantrieb* räumlich hoch konzentriert dennoch nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz als *Rand* erkannt. Eine vollständige Liste der Wirtschaftszweige ist der Tabelle A2.1 aus dem Anhang A.2 zu entnehmen.

Es bleibt festzuhalten, dass die Berücksichtigung der geographischen Grundmuster eine Herausforderung für alle drei Generationen der Maßzahlen ist. Die zukünftige Fortentwicklung dieser Maßzahlen sollte diesen Aspekt stärker berücksichtigen.

Kapitel 6

Zusammenschau und abschließende Bemerkungen

Die vorliegende Arbeit bot eine umfassende Konzentrationsanalyse des Wirtschaftsstandorts Deutschland auf unterschiedlichen regionalen und sektoralen Aggregationsebenen. Dabei verfolgte sie das Ziel, durch eine detaillierte Untersuchung der räumlichen Verteilungsmuster der wirtschaftlichen Aktivität einen Beitrag zur Erklärung der Ansiedlungsstrukturen der einzelnen Wirtschaftszweige zu leisten. Hierfür wurde eine gänzlich neue Methodik entwickelt, die das Identifizieren einer breiteren Palette an geographischen Grundmustern sowohl statisch als auch dynamisch zulässt. Da die Unterscheidung zwischen verschiedenen Typen der Konzentration bisher kaum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung war, stößt der hier verfolgte Ansatz auf ein relativ neues Forschungsfeld vor. Dabei wurde aufgezeigt, dass keine der in der Literatur vorgeschlagenen Maßzahlen der Konzentrationsmessung imstande ist, diese Lücke zu schließen.

In der Arbeit wurde die Entwicklung der Messkonzepte räumlicher Konzentration in drei Generationen unterteilt.¹ Es wurde belegt, dass die Verlässlichkeit und Aussagekraft der Ergebnisse im Wesentlichen von der Verfügbarkeit und der Qualität der Datensätze abhängt. Daher sollte zukünftig die Erhebung von georeferenzierten Betriebsdaten angestrebt werden.

Im *ersten* Kapitel wurde die Motivation, der Aufbau und das Ziel der Arbeit ausführlich dargelegt. Im Anschluss daran wurden fünf Minimal-Anforderungen für eine zweckdienliche und wissenschaftlich umfangreich interpretierbare Maßzahl eingeführt. Diese waren (I) *Vergleichbarkeit zwischen Industrien*, (II) *Berücksichtigung der gesamten Wirtschaftsaktivität*, (III) *Berücksichtigung industrieller Konzentration*, (IV) *Rauminvarianz* und (V) *Signifikanz der Ergebnisse*. Die Erfüllung dieser Anforderungen wurde im Verlauf der Arbeit für die vorgestellten Maßzahlen geprüft.

¹Die Aufteilung folgt dem Vorschlag von Duranton und Overman (2005).

Mitausschlaggebend für die Güte der Analyse ist der weltweit einzigartige Datensatz des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) bei der Bundesagentur für Arbeit. Dieser lag der Konzentrationsanalyse zugrunde und ermöglichte die Berechnung aller drei Generationen von Maßzahlen. Die Struktur des Datensatzes wurde ausführlich beschrieben und im Anschluss daran folgte eine allgemeine deskriptive Auswertung bezüglich der räumlichen Verteilung der Betriebe und Beschäftigten im Jahr 2010. Schließlich wurde eine einheitliche Notation für die bevorstehende Konzentrationsanalyse festgelegt.

Im *zweiten* Kapitel wurde begründet, warum eine Unterscheidung geographischer Grundmuster notwendig ist. Es wurde hierbei aufgezeigt, dass die traditionelle Dreiteilung Konzentration, Dispersion und Zufallsverteilung veraltet ist. Die recht weit gefasste Kategorie *Konzentration* beinhaltet unterschiedliche Unterarten, die zwingend unterschieden werden müssen. Die Existenz unterschiedlicher Unterarten bzw. Subformen der Konzentration beruht dabei auf einer einfachen Überlegung: Neben *städtisch* konzentrierten Wirtschaftszweigen muss es zwangsläufig auch *ländlich* konzentrierte Wirtschaftszweige geben. Hiervon ausgehend wurden sieben geographische Grundmuster identifiziert. Außer dispersen (*Disp*) und zufälligen (*Rand*) Grundmuster wurde zwischen fünf verschiedenen Typen der Konzentration (*U-Con*, *wR-Con*, *iR-Con*, *sR-Con* und *Mis-Con*) unterschieden. Auf Basis des Rangkorrelationskoeffizienten von Goodman-Kruskal wurden Zuweisungsregeln zur Grundmusteridentifikation ausgearbeitet. Dem entwickelten Ansatz wurde mithilfe bivariater Konfidenzregionen eine exakte und durch statistische Signifikanz fundierte Aussagekraft verliehen. Des Weiteren wurde festgestellt, dass ein Vernachlässigen der unterschiedlichen geographischen Grundmuster in inhaltlich irreführenden und fragwürdigen Konzentrationsvergleichen münden kann.

Nachfolgend wurde eine ausführliche Grundmusteranalyse anhand der deutschen Wirtschaftszweige für das Jahr 2010 auf der sektoralen Aggregationsebene von Klassen durchgeführt. Die empirischen Auswertungen bescheinigten, dass von insgesamt 606 untersuchten Wirtschaftszweigen rund 471 mit einem Gesamtbeschäftigungsanteil von 76,8% unterschiedlichen Grundmustern der Konzentration folgten. Darunter war fast die Hälfte der Wirtschaftszweige (237) städtisch konzentriert und nahezu ein Drittel (141) stellte eine Zusammensetzung von unterschiedlichen ländlichen Grundmustern dar.² Unter den Wirtschaftszweigen mit den konzentrierten Grundmustern waren 93 anderweitig konzentriert (*Mis-Con*). Ihr Ansiedlungsmuster war folglich mit 5%-iger Irrtumswahrscheinlichkeit weder städtisch oder ländlich, noch dispers oder zufällig. Der Anteil der *Mis-Con*-Wirtschaftszweige an der Gesamtbeschäftigung betrug lediglich 2%.

Nur wenige Wirtschaftszweige (29) waren dem Grundmuster *Disp* zugeordnet. Trotz

²Die ländlichen Grundmuster setzten sich aus 78 *wR-Con*, 35 *iR-Con* und 28 *sR-Con* Wirtschaftszweigen zusammen.

der kleinen Zahl stellten sie einen erheblichen Beschäftigungsanteil von 11,3%. Die Wirtschaftszweige des Grundmusters *Disp* zeichneten sich durch ihre mit der Gesamtbeschäftigung nahezu identische räumliche Verteilung aus. Sämtliche kleine bis moderate Abweichungen vom Gesamtverteilungsmuster erhöhten dabei die Wahrscheinlichkeit der Identifizierung des Wirtschaftszweiges als zufällig verteilt (*Rand*). Der Goodman-Kruskal-Ansatz identifizierte 106 Wirtschaftszweige (11,9% der Gesamtbeschäftigung), die dem Grundmuster *Rand* zugeordnet waren.

Eine intertemporale Auswertung der Konzentration anhand der 219 Wirtschaftsgruppen zeigte auf, dass die geographischen Grundmuster keinen grundlegenden Änderungen unterlagen. Dennoch ging aus der dynamischen Grundmusteranalyse hervor, dass sich der Anteil an den Wirtschaftsgruppen, der dem Grundmuster *U-Con* zugeordnet werden konnte, von 1995 bis 2010 deutlich verringerte. Im Gegensatz dazu nahm deren Anteil an der Gesamtbeschäftigung in derselben Periode kontinuierlich zu. In den drei Grundmustern *Disp*, *wR-Con* und *sR-Con* vergrößerte sich die Zahl der Wirtschaftsgruppen. Die Anteile an Wirtschaftsgruppen aus *Mis-Con* und *Rand* hielten sich über die Zeit sehr stabil und wiesen keine sonderlichen Veränderungen aus.

Darüber hinaus belegten die dynamischen Auswertungen, dass ein Grundmusterwechsel nur zwischen ähnlichen Grundmustern stattfindet. Hierbei wurde konstatiert, dass sofern der Wirtschaftszweig einem der drei ländlichen Grundmuster mindestens einmal während der Beobachtungsperiode von 1995 bis 2010 zugeordnet war, niemals ein Übergang zu *U-Con* in der Folgeperiode folgte. Umgekehrt galt auch: Solange der Wirtschaftszweig einmal dem Grundmuster *U-Con* folgte, wechselte er nie zu einem der ländlichen Konzentrationsmuster.

Anschließend wurde im *dritten* Kapitel mit der Darstellung der Maßzahlen der ersten Generation begonnen. Es wurde erkannt, dass je nach herangezogenem Konzentrationsmaß die Definition der zu messenden Konzentration variiert. Im Fokus der vorliegenden Arbeit lag die relative Konzentration, d.h. die Konzentration eines bestimmten Merkmals (Beschäftigung einer Industrie) im Vergleich zu einer vorher definierten Referenz (Gesamtbeschäftigung). Hierzu wurden die räumlichen Konzentrationsmaße, die auf den Lokalisationsquotienten und -differenzen basieren, eingeführt. Die Indizes von Gini und Krugman wurden den additiven bzw. *LD*-basierten und die von Herfindahl und Theil den multiplikativen bzw. *LQ*-basierten Maßzahlen zugeordnet. In diesem Zusammenhang wurde belegt, dass der Herfindahl-Index den ländlichen Wirtschaftszweigen im Vergleich zu den städtischen höhere Werte zuschreibt. Diese Asymmetrie liegt an der nicht proportionalen Gewichtung der ländlichen und städtischen Regionen durch die *LQ*-Komponente. Demzufolge stellte sich heraus, dass die mathematische Grundform des Herfindahl-Index die Einstufung der städtisch konzentrierten Wirtschaftsbranchen als stark konzentriert

ausschließt. Demgegenüber messen die *LD*-basierten Indizes (z.B. Krugman-Index) den absoluten Grad der Über- und Unterrepräsentation einer Industrie und behandeln dabei die ländlichen und städtischen Regionen in vergleichbarer Weise.

Die empirischen Auswertungen bestätigten, dass alle vier Maßzahlen der ersten Generation bei einem ordinalen Vergleich zu ähnlichen Schlussfolgerungen führten.³ Dennoch wurde eine Mehrzahl der deutschen Wirtschaftszweige auf der Gemeindeebene nach den Indizes von Herfindahl und Theil als leicht konzentriert erkannt, während sie nach dem Krugman und Gini als stark konzentriert eingestuft wurden. Dies war auch den linksschiefen und rechtsschiefen Histogrammen der berechneten Indexwerte zu entnehmen. Somit bilden die beiden Index-Gruppen fast gleiche Ranglisten der Wirtschaftszweige, sind jedoch unstimmig bezüglich der zugewiesenen Konzentrationsstärke.

Abschließend offenbarte die dynamische Konzentrationsanalyse im Zeitraum von 1995 bis 2010, dass die durchschnittliche Konzentration nach allen Maßzahlen der ersten Generation einem sinkenden Trend folgte.

Eine Bewertung der Maßzahlen der ersten Generation kam zu dem Schluss, dass diese lediglich das Ausmaß der räumlichen Ungleichverteilung der Beschäftigten einer Industrie im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung messen. Hierfür ist hauptsächlich die räumliche Präsenz der Industrie für das Ausmaß der Konzentration entscheidend. Somit würde eine in wenigen Regionen ansässige Industrie eine starke Konzentration aufweisen, ohne die räumliche Nähe und Anordnung dieser Regionen zu berücksichtigen. Es wurde gezeigt, dass die Maßzahlen der ersten Generation (wenn überhaupt) nur zwischen Konzentration und Dispersion unterscheiden können. Diese Trennung erfolgt allerdings nur theoretisch. Zusammenfassend wurde festgehalten, dass durch die Maßzahlen der ersten Generation kaum eine der fünf Anforderungen vollständig erfüllt wird. Trotz der hohen ordinalen Übereinstimmung waren die Ergebnisse der Indizes nominal stark von dem ausgewählten regionalen Aggregationsniveau abhängig. Außerdem waren die Maßzahlen wegen fehlenden Betriebsinformationen nicht imstande die industrielle Konzentration zu berücksichtigen. Ungeachtet der vielen Nachteile bleiben die Maßzahlen der ersten Generation aufgrund ihrer Einfachheit und intuitiven Anwendbarkeit weiterhin sehr populär.

Ferner wurde die nach den Maßzahlen der ersten Generation berechnete Konzentrationsstärke innerhalb der einzelnen geographischen Grundmuster untersucht. Es stellte sich heraus, dass die am höchsten konzentrierten Wirtschaftszweige den Grundmustern *Mis-Con* und *sR-Con* zugeordnet sind, während die niedrigste Konzentrationsstärke in den Wirtschaftszweigen des Grundmusters *Disp* zu beobachten ist. Es ließ sich der aus der Theorie hinaus behauptete Zusammenhang empirisch belegen, dass Wirtschaftszweige des

³Eine ebenso starke ordinale Übereinstimmung der Ergebnisse herrschte innerhalb der einzelnen Indizes, wenn die Berechnungen auf den unterschiedlichen regionalen Aggregationsebenen (Bundesland, Arbeitsmarktregion, Kreis, Gemeinde) verliefen.

Grundmusters *sR-Con* höhere Konzentration als diejenigen aus dem Grundmuster *iR-Con* und letztere wiederum höhere Konzentrationswerte als diejenigen aus *wR-Con* ausweisen. Dem Grundmuster *U-Con* zugeordnete Wirtschaftszweige waren sowohl gering als auch erheblich konzentriert und deckten somit eine breite Spanne an möglichen Indexwerten ab. Aus den Berechnungen ging hervor, dass die Wirtschaftszweige aus dem Grundmuster *Rand* paradoxerweise sehr starke Konzentration aufweisen. Der Grund hierfür liegt an der geringen räumlichen Präsenz einiger Wirtschaftszweige, sodass sie von den Maßzahlen als hochkonzentriert eingestuft wurden obwohl dem Grundmuster *Rand* folgten.

Im *vierten* Kapitel wurde die zweite Generation der Maßzahlen dargestellt. Hierbei wurden die Indizes von Ellison und Glaeser (1997) und von Maurel und Sédillot (1999) eingeführt – kurz EG und MS. Die beiden Indizes basieren auf dem Modell der Standortwahl, in dem jeder Betrieb seinen Gewinn durch die Auswahl einer Region zu maximieren versucht. Dabei unterstellt das Modell, dass für die Entscheidung bezüglich der Ansiedlung zwei Agglomerationskräfte aktiv sind. Einerseits orientieren sich die Betriebe an den industriespezifischen natürlichen Gegebenheiten der Standorte, andererseits werden ihre Entscheidungen in Abhängigkeit von den industriespezifischen Externalitäten in den betrachteten Regionen getroffen. Dabei stellt sich heraus, dass die beiden Agglomerationskräfte nur theoretisch differenzierbar sind und bei der Messung homogen auftreten.

EG und MS erkannten, dass eine hohe industrielle Konzentration zu entsprechend hoher räumlicher Konzentration führt. Die Berücksichtigung der industriellen Konzentration erfolgte im Ansatz von EG und MS durch Eliminierung aus dem Rechenvorgang der räumlichen Konzentration. Diese Form der Berücksichtigung wurde in der vorliegenden Arbeit kritisch gewürdigt. Es ließ sich folglich einwenden, dass große Betriebe die stärkste Form der Konzentration darstellen. Sie deuten auf Lokalisationsvorteile hin, die erst durch die Bündelung unter einem gemeinsamen Betriebsdach entstehen. Ein Zusammenschluss benachbarter Betriebe würde bei EG sowie bei MS den Indexwert senken, anstatt ihn zu erhöhen.

Eine weitere Errungenschaft der beiden Indizes der zweiten Generation war die Durchführung eines statistischen Testes zur Überprüfung der Signifikanz der Ergebnisse. Hierbei wurde getestet, ob sich die tatsächlich erfasste Konzentration von derjenigen bei zufälliger Verteilung signifikant unterscheidet. Das Zufallsexperiment wurde mit dem Werfen von Dartpfeilen (Betrieben) auf die Dartscheibe (Landkarte mit Regionen) verglichen. Dabei wurde angenommen, dass die rein zufällige Verteilung als Referenz diene und nur bei mehrfacher Wiederholung des Zufallsprozesses im Durchschnitt eine zur Gesamtbeschäftigung proportionale Verteilung der Betriebe ergeben würde. Somit war bescheinigt, dass die Abwesenheit der Konzentration (Dispersion) nicht unabdingbar auf die Dispersion (Konzentration) hindeutet, sondern auch das Ergebnis eines Zufallsereignisses sein

könnte.

Bei der durchgeführten empirischen Konzentrationsanalyse der deutschen Wirtschaftszweige nach dem EG- und MS-Index haben sich die beiden Indizes in der Gegenüberstellung als sehr unstimmgig erwiesen. Die auf dem ersten Blick kaum unterschiedlichen mathematischen Formeln generieren deutlich abweichende Ergebnisse. Auch mit steigender regionaler Aggregationsebene verbessert sich die Übereinstimmung der Ergebnisse nicht wesentlich. Es wurde ebenfalls belegt, dass die Berechnungen desselben Index (EG oder MS) über unterschiedliche regionale Aggregationsebenen sowohl ordinal als auch nominal stark abweichende Ergebnisse generieren.⁴

Im Gegensatz zu den Maßzahlen der ersten Generation sind die Indizes von EG und MS imstande, zwischen der traditionellen Dreiteilung der räumlichen Grundmuster zu unterscheiden. Demgemäß offenbarten die Berechnungen des EG-Index auf der Kreisebene, dass von 610 untersuchten Wirtschaftszweigen 434 konzentriert, 10 dispers und 166 zufällig verteilt waren. Dabei machten im Jahr 2010 die konzentrierten Wirtschaftszweige 82,4%, die dispersen 5,4% und die zufällig verteilten 12,2% der Gesamtbeschäftigung aus. Folglich waren die bei Weitem meisten Beschäftigten in konzentrierten Wirtschaftszweigen vorzufinden.

Dagegen wurden gemäß der ähnlichen Berechnungen des MS-Index 271 konzentrierte, 51 disperse und 284 zufällige Wirtschaftszweige identifiziert. Der Beschäftigtenanteil von konzentrierten Wirtschaftszweigen betrug 46,1%, von dispersen 23,0% und von zufälligen 30,9%. Somit offenbarte die empirische Analyse eine erhebliche Divergenz in den Ergebnissen dieser beiden Indizes.

Es stellte sich heraus, dass beim MS-Index folgender nachteiliger Zusammenhang gilt: Wenn die Zahl der von einer Industrie belegten Regionen mit der Zahl der Betriebe dieser Industrie übereinstimmt, sind die Ergebnisse des MS-Index unbrauchbar. Darüber hinaus gilt für beide Indizes, dass in jenen Fällen, in denen die Betriebszahl die Zahl der Regionen unterschreitet, die Ergebnisse des EG- und MS-Index überschätzungsanfällig sind.

Ein anderer strittiger Punkt stellte dabei die Definition der Trennlinien bei 0,02 und 0,05 für die Kategorisierung der Konzentration als schwach, mittelstark und stark konzentriert dar. Trotz der Begründungsversuche von EG (1997) ist die Auswahl dieser Trennlinien willkürlich.

Die dynamische Konzentrationsanalyse anhand der Indizes von EG und MS für die 221 Wirtschaftsgruppen auf der Kreisebene konnte belegen, dass im Zeitraum von 1995 bis 2010 das durchschnittliche Ausmaß der Konzentration stets gefallen ist. Für eine genauere Untersuchung wurde der gesamte Zeitraum in zwei Beobachtungsperioden bis und nach

⁴Beispielsweise waren die Ergebnisse des MS-Index auf der Gemeinde- und Bundesebene kaum korreliert (Spearman-Rangkorrelation: 0,102).

2005 aufgeteilt. Es stellte sich heraus, dass die Veränderung der Anteile der Beschäftigten und Industrien innerhalb der entsprechenden Kategorien⁵ in der zweiten Periode einem Umbruch unterlegen ist. Dies könnte mit der globalen Wirtschaftskrise 2008 in Verbindung stehen. Die vormals stets sinkende Anzahl der zufällig verteilten Wirtschaftszweige stieg in der Nachkrisenperiode deutlich an, während die vormals kontinuierlich steigende Zahl der dispersen und konzentrierten Wirtschaftszweige fiel. Ein stetiger Rückgang über den ganzen Zeitraum hinweg war ausschließlich bei der Anzahl der stark konzentrierten Wirtschaftszweige zu beobachten.

Anschließend wurden die Maßzahlen der zweiten Generation im Hinblick auf die Erfüllung der fünf Anforderungen eines wissenschaftlich akzeptablen Maßes geprüft. Es stellte sich heraus, dass je nachdem welche regionale oder sektorale Aggregationsebene betrachtet wird, die Ergebnisse des EG- und MS-Index variieren. Dabei wurde festgestellt, dass sich mit steigender Aggregation der Regionen der durchschnittliche Indexwert der beiden Indizes über alle Wirtschaftszweige erhöhte. Trotz der Argumentation von EG (1997, S. 902 ff), dass die steigenden Indexwerte die Folge der grenzüberschreitenden Agglomerationskräfte sind, bleiben sowohl das Problem der veränderbaren Gebietseinheiten (MAUP) als auch das Checkerboard-Problem weiterhin ungelöst. Die Rauminvarianz der Ergebnisse verringert die Aussagekraft und Verlässlichkeit dieser Maßzahlen.

Da die Indizes der zweiten Generation zwischen unterschiedlichen Typen der Konzentration nicht unterscheiden können, wurde im Anschluss eine Konzentrationsanalyse innerhalb der einzelnen Grundmuster durchgeführt. Hierbei wurde offenbar, dass sich erhebliche Widersprüche zwischen EG- und MS-Index bei den Grundmustern *Disp*, *Rand*, *Mis-Con* und *iR-Con* hervortun. Besonders stark traten die Widersprüche bei *Rand* und *wR-Con* auf. Eine Rangkorrelationsanalyse belegte, dass innerhalb dieser Grundmuster die niedrigste Übereinstimmung der beiden Indizes vorliegt. Darüber hinaus wurde der Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen ländlichen Grundmustern ($sR-Con > iR-Con > wR-Con$) auch hier bestätigt.

Im *fünften* Kapitel wurde die dritte und bisher letzte Generation der Maßzahlen dargestellt. Der wesentliche Vorteil dieser Generation ist die Berücksichtigung des Raumes als eine gänzliche Einheit ohne jegliche Regionsgrenzen. Diesbezüglich wurden die bilateralen Distanzen entweder zwischen Betrieben oder zwischen den Zentroiden der Regionen herangezogen. Im Gegensatz zu den vorherigen zwei Generationen berücksichtigen die Maßzahlen der dritten Generation die räumliche Anordnung der betrachteten Regionen. Außerdem liefern sie unabhängig von der ausgewählten regionalen Aggregationsebene belastbare Ergebnisse. Dadurch kommen sowohl das MAUP als auch das Checkerboard-

⁵Unter Kategorien sind hier Dispersion, Zufallsverteilung und unterschiedlichen Facetten der Konzentration gemeint.

Problem gar nicht erst zum Tragen.

Hierbei wurden drei unterschiedliche distanzbasierte Verfahren eingeführt, die in der Literatur zu Konzentrationsanalysen herangezogen werden. Zunächst wurde das distanzbasierte Gewichtungs- bzw. Glättungsverfahren auf die atomistischen Maße der ersten Generation angewendet und nachfolgend geprüft, inwiefern sie die Anforderung der Raum-invarianz erfüllen. Es konnte belegt werden, dass die distanzgewichteten Maßzahlen der ersten Generation lediglich das Checkerboard-Problem lösen können.

Dabei bezweckt die distanzbasierte Glättung eine „Auflösung“ bestehender Grenzen zwischen Regionen. Es lässt sich zeigen, dass dadurch das MAUP nicht vollständig behoben, sondern nur gemildert wird. Darüber hinaus fallen die distanzgewichteten Indexwerte der ersten Generation tendenziell kleiner als ihre ungewichteten Varianten aus. Dabei gilt folgender Zusammenhang: Je stärker die durchgeführte räumliche Glättung, desto kleiner fallen die berechneten Indexwerte aus. Es ist zu betonen, dass distanzbasierte Gewichtungsverfahren der atomistischen Maßzahlen im Hinblick auf die Identifizierung und Trennung verschiedener geographischer Grundmuster keinen Fortschritt darstellen.

Weiterhin wurden die distanzbasierte $K(d)$ -Funktion von Duranton und Overman (2002, 2005) und die $M(r)$ -Funktion von Marcon und Puech (2003, 2010) dargestellt. Der Unterschied zwischen diesen beiden Ansätzen liegt in den ihnen zugrunde liegenden Funktionen. Die $K(d)$ -Funktion beruht auf den Wahrscheinlichkeitsdichten der bilateralen Distanzen und berechnet die Konzentration auf einer gegebenen Distanz. Bei diesem Ansatz werden die Distanzen zwischen sämtlichen Betriebspaaren erfasst und mit jenen Distanzen verglichen, welche sich bei einem rein zufälligen Ansiedlungsprozess der Betriebe ergeben hätten.

Demgegenüber stellt $M(r)$ eine kumulative Funktion dar und ermittelt die Konzentration bis zu einer vorgegebenen Distanz. Dabei wird um jeden Betrieb der beobachteten Industrie ein Kreis mit einheitlichem Durchmesser gezogen. Wenn die durchschnittliche Anzahl der Betriebe im Vergleich zur Gesamtzahl der Betriebe innerhalb der Kreise höher ausfällt, als es bei einer rein zufälligen räumlichen Verteilung der Fall wäre, dann handelt es sich um Konzentration. Eine Erweiterung der beiden Funktionen mit Beschäftigteninformationen verschiebt den Fokus der Konzentrationsanalyse von den Betrieben auf die Beschäftigten.

Hervorzuheben ist, dass die distanzbasierten Maßzahlen das Überprüfen der Signifikanz anhand verschiedener Nullhypothesen ermöglichen. Dabei handelt es sich bei der Zufallsverteilung um die zufällige räumliche Verteilung der Betriebe auf die Standorte der tatsächlich existierenden Betriebe. Hierbei legt die Nullhypothese fest, welche Betriebsstandorte für den Zufallsprozess ausgewählt werden. Darüber hinaus kann das zufällige Verteilen der Betriebe nach bestimmten Regeln durchgeführt werden. Es wurde empirisch

bestätigt, dass je nach formulierter Nullhypothese sehr unterschiedliche Schlussfolgerungen gezogen werden.

Ein Vergleich der beiden distanzbasierten Funktionen offenbart, dass die $K(d)$ -Funktion im Hinblick auf die Messpräzision den kumulativen Funktionen überlegen ist. Die $M(r)$ -Funktion stellt dagegen den räumlichen Lokalisationsquotienten dar und ist infolgedessen intuitiv zu interpretieren. Es wurde dennoch gezeigt, dass sich die $K(d)$ -Funktion auf der untersuchten Distanz ebenfalls sinnvoll interpretieren lässt. Zusätzlich wurde die $m(r)$ -Funktion von Lang et al. (2014) eingeführt, die eine Kombination der beiden distanzbasierten Verfahren darstellt. Sie kombiniert die Präzision der $K(d)$ -Funktion und die einfache Interpretierbarkeit der $M(r)$ -Funktion und repräsentiert eine relative Wahrscheinlichkeitsdichte.

Trotz ihrer Vorzüge in Hinsicht auf Informationsgehalt, Aussagekraft und der Erfüllung aller fünf zuvor erwähnten Anforderungen wurden die distanzbasierten Maßzahlen bisher nur in sehr wenigen Studien zur Konzentrationsanalyse eingesetzt. Hohe Hürden stellen zum einen die anspruchsvolle Voraussetzung des Vorliegens georeferenzierter Betriebsdaten, die nur für wenige Länder (Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Kanada) überhaupt existieren, und zum anderen die Komplexität des Rechenganges dieser Maßzahlen dar. Auch unter diesem Umstand ist die vorliegende Arbeit bisher einzigartig, weil der Index von Duranton und Overman nicht nur statisch, sondern auch dynamisch berechnet wurde.

Unter der Nullhypothese einer vollständigen Zufallsverteilung wurde belegt, dass im Jahr 2010 von 610 Wirtschaftszweigen 351 konzentriert, 55 dispers und 204 zufällig verteilt waren. In konzentrierten Wirtschaftszweigen waren dabei 59,8%, in dispersen 5,9% und in zufälligen 34,2% der Gesamtbeschäftigung tätig. In ähnlicher Weise wie bei den vorherigen zwei Generationen ist die Konzentration auch hier im Intervall von 1995 bis 2010 kontinuierlich gefallen und die Dispersion hingegen angestiegen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass keine der Maßzahlen der drei existierenden Generationen zwischen den sieben geographischen Grundmustern unterscheiden kann. Demzufolge stellt der in dieser Arbeit entwickelte Goodman-Kruskal-Ansatz eine ergänzende Information bereit und ermöglicht insbesondere dezidiert zwischen unterschiedlichen Typen der Konzentration zu unterscheiden. Außerdem wurde empirisch belegt, dass nach allen drei Generationen der Maßzahlen die durchschnittliche Konzentration der Wirtschaftsgruppen von 1995 bis 2010 gefallen ist.

Welche Ursachen für den fallenden Trend der Konzentration verantwortlich waren, wird hier nicht beantwortet. Stattdessen schafft die vorliegende Arbeit ein verlässliches und aussagekräftiges Fundament für eine weiterführende Analyse der einzelnen konzentrations- und dispersionstreibenden Kräfte.

Anhang

A.1 Beweise

A.1.1 Beweis der Gültigkeit der Ungleichung $\gamma_I^i \geq \gamma_{II}^i$.

Gegeben sei eine Industrie i . Für jede Region, in der die beobachtete Industrie i nicht vorhanden ist, gilt $s_r^i = 0$ und folglich gelten $e_r^i = 0$ und $e_r^i/E_r = 0$. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass die Zahl der neutralen Paare („Ties“) in $\gamma_I(E_r, e_r^i)$ und $\gamma_{II}(E_r, e_r^i/E_r)$ identisch ist und somit $C_I^i + D_I^i = C_{II}^i + D_{II}^i$ gilt.

Anschließend wird für den Koeffizienten $\gamma_{II}(E_r, e_r^i/E_r)$ ein konkordantes Regionen-Paar (r und s) betrachtet: $E_r < E_s$ und $e_r^i/E_r < e_s^i/E_s$. Für dieses Regionen-Paar gilt:

$$\begin{aligned} (e_r^i/E_r) E_r &< (e_s^i/E_s) E_s \\ \Rightarrow e_r^i &< e_s^i. \end{aligned}$$

Folglich ist jedes Regionen-Paar, das für die Variablen E_r und e_r^i/E_r konkordant ist, auch konkordant für die Variablen E_r und e_r^i .

Nachfolgend wird nun ein diskordantes Regionen-Paar für die Variablen E_r und e_r^i/E_r betrachtet: $E_r < E_s$ und $e_r^i/E_r > e_s^i/E_s$. Wenn $e_s^i = 0$ dann ist das diskordante Regionen-Paar (r und s) auch diskordant für die Variablen E_r und e_r^i . Wenn allerdings $0 < e_r^i < e_s^i$ und $E_r \ll E_s$ zutrifft, dann sind die Regionen r und s für die Variablen E_r und e_r^i konkordant.

Zusammenfassend ergibt sich $C_I^i \geq C_{II}^i$ sowie $D_I^i \leq D_{II}^i$ und daher $\gamma_I(E_r, e_r^i) \geq \gamma_{II}(E_r, e_r^i/E_r)$. Der Anteil an den potenziellen Regionen-Paaren, für die die Variablen E_r und e_r^i konkordant, E_r und e_r^i/E_r jedoch diskordant sind, steigt mit der räumlichen Präsenz der Industrie $R^{(i)}$ (dem Anteil von Regionen mit $e_r^i > 0$) und mit der Varianz von E_r innerhalb dieser Regionengruppen.

Zwei Faktoren beeinflussen dabei diesen Zusammenhang. Zum einen gilt, dass je größer der Anteil $R^{(i)}$ ist, desto höher kann der Wert von $\gamma_I(E_r, e_r^i)$ im Vergleich zu $\gamma_{II}(E_r, e_r^i/E_r)$ ausfallen. Zum anderen impliziert ein großer positiver Wert von $\gamma_{II}(E_r, e_r^i/E_r)$, dass nur wenige diskordante Paare existieren, von denen sich einige als konkordant für das Variablenpaar E_r und e_r^i herausstellen können. Dementsprechend suggeriert ein großer nega-

tiver Wert von $\gamma_{II}(E_r, e_r^i/E_r)$, dass es viele diskordante Paare gibt, die für E_r und e_r^i konkordant sein könnten.

A.1.2 Asymptotik der konkordanten und diskordanten Anteile

In diesem Teil des Anhangs werden die Ergebnisse von Hoeffding (1948) für den speziellen Fall aus Kapitel 2 reproduziert. Zur Vereinfachung der Schreibweise wurde der Index für die Industrie weggelassen. Somit gilt: $X_r = (E_r, e_r)'$.

Die univariate statistische Größe $\pi_{C,I}$ lässt sich nach der U -Statistik des zweiten Grades schätzen, da

$$E(\varphi_C(X_1, X_2)) = \pi_{C,I} \quad ,$$

wobei der Kern φ für die konkordanten Regionen-Paare durch

$$\varphi_C(X_1, X_2) = 1(E_1 < E_2, e_1 < e_2) + 1(E_1 > E_2, e_1 > e_2)$$

und für die diskordanten Regionen-Paare durch

$$\varphi_D(X_1, X_2) = 1(E_1 < E_2, e_1 > e_2) + 1(E_1 > E_2, e_1 < e_2)$$

definiert wird. Der in Klammern stehende Ausdruck stellt eine Indikatorfunktion (A) dar. Wenn Ereignis A zutrifft, nimmt sie den Wert 1 an, andernfalls 0.

Der Schätzer von $\pi_{C,I}$ ist die folgende U -Statistik

$$C_I = \binom{R}{2}^{-1} \sum_{r < s} \varphi_C(X_r, X_s),$$

wobei sie die Summe aller Regionen-Paare umfasst und R die Zahl der Regionen darstellt. Die U -Statistik besitzt eine normal asymptotische Verteilung, da das Moment des zweiten Grades für den Kern $E(\varphi_C^2(\cdot, \cdot))$ existiert. Für große Werte von R ist die Varianz von C_I näherungsweise

$$\text{Var}(C_I) = \frac{4}{R} \zeta$$

mit

$$\zeta = E(\varphi_{C,1}^2(X_1)) - \pi_{C,I}$$

und

$$\varphi_{C,1}(x_1) = E(\varphi_C(x_1, X_2)).$$

Um die Varianz zu schätzen, benötigt man einen konsistenten Schätzer für ζ . Das empi-

rische Gegenstück von $\varphi_{C,1}(X_r)$ ist

$$\hat{\varphi}_{C,1}(X_r) = \frac{1}{R-1} \sum_{s=1}^R \varphi_C(X_r, X_s).$$

Folglich gilt

$$\hat{\zeta} = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \left(\frac{1}{R-1} \sum_{s=1}^R \varphi_C(X_r, X_s) \right)^2 - (C_I)^2$$

und die geschätzte Varianz von C_I ist $4\hat{\zeta}/R$.

Wenn zwei Variablen der U -Statistik gemeinsam betrachtet werden (z.B. C_I und D_I), folgt hier auch die Herleitung in analogen Schritten. Ihre Kovarianz $Cov(C_I, D_I)$ kann geschätzt werden durch

$$\widehat{Cov}(C_I, D_I) = \frac{4}{R} \hat{\zeta}^{C,D}$$

mit

$$\hat{\zeta}^{C,D} = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \left(\frac{1}{R-1} \sum_{s=1}^R \varphi_C(X_r, X_s) \right) \left(\frac{1}{R-1} \sum_{s=1}^R \varphi_D(X_r, X_s) \right) - C_I D_I.$$

A.2 Zusätzliche Tabellen zu Kapitel 2

In diesem Abschnitt sind drei umfangreiche Tabellen zu Kapitel 2 dargestellt. Im Folgenden werden sie jeweils kurz besprochen.

In der ersten Tabelle A2.1 sind die Berechnungen der 606 Wirtschaftsklassen für alle drei Generation von Maßzahlen geordnet nach den geographischen Grundmustern in der Reihenfolge – *Disp*, *Rand*, *Urb*, *wR*, *iR*, *sR* und *Mis*– dargestellt.⁶ Die Berechnungen der Tabelle A2.1 wurden für das Jahr 2010 durchgeführt. Den ersten drei Spalten sind allgemeine Informationen über die nach der Wirtschaftsklassifikation aus dem Jahr 2008 definierten Wirtschaftsklassen zu entnehmen.

In der fünften und sechsten Spalte sind die beiden Goodman-Kruskal-Koeffizienten (γ_I und γ_{II}) dargestellt. In den nachfolgenden drei Spalten (7, 8 und 9) stehen der relative Gini-Koeffizient (G^{rel}), der Ellison-Glaeser-Index (γ_{EG}) und der Duranton-Overman-Index für die Konzentration bzw. Dispersion (Γ_i bzw. Ψ_i).

Ein Wert von γ_{EG} mit einem Stern im Exponent bescheinigt, dass sich die tatsächliche Verteilung der Betriebe des Wirtschaftszweiges auf dem 5%-igen Signifikanzniveau von einer zufälligen Verteilung unterscheidet. Zwei Sterne stehen dementsprechend für das 1%-ige Signifikanzniveau.

Bei dem DO-Index findet man im Exponent entweder (*C*), (*D*) oder (*R*), wobei (*C*) für Konzentration, (*D*) für Dispersion und (*R*) für Zufallsverteilung steht. Es ist zu beachten, dass die Berechnungen des DO-Index für die Wirtschaftszweige mit weniger als 12000 Betrieben anhand der geokodierten Betriebsdaten und für diejenigen mit mindestens 12000 Betrieben anhand der geokodierten Regionaldaten durchgeführt wurden.

Die letzten drei Spalten der Tabelle A2.1 beinhalten die räumliche Präsenz ($R^{(i)}$) in den Kreisen, die Betriebszahl ($B^{(i)}$) und den Gesamtbeschäftigtenanteil in Promill ($S_i \cdot 1000$) der betrachteten Industrie. Aus der ersten Zeile der Tabelle A2.1 lässt sich beispielsweise ablesen, dass im Jahr 2010 der Wirtschaftszweig (WZ5610) Restaurants u. Ä. in allen 412 Kreisen mit 124006 Betrieben präsent war und 2,02 % der Gesamtbeschäftigung ausmachte.

In den folgenden beiden Tabellen A2.2 und A2.3 ist die Entwicklung der Grundmuster von 1995 bis 2010 dargestellt. Die Berechnungen basierten ebenfalls auf der regionalen Aggregationsebene der Kreise und wurden für die Wirtschaftsgruppen durchgeführt. Die Tabelle A2.2 gibt alle Wirtschaftsgruppen an, bei denen das geographische Grundmuster über die Zeit unverändert geblieben ist. Dahingegen werden in der Tabelle A2.3 diejenigen Wirtschaftsgruppen erfasst, bei denen mindestens einmal ein Grundmusterwechsel vorlag. Die zugewiesenen Grundmuster für die Jahre $t = 1995, 2000, 2005$ und 2010 sind mit der Variable T_t bezeichnet. Die letzten vier Spalten der beiden Tabellen A2.2 und A2.3 bieten Auskunft über die räumliche Präsenz der Wirtschaftsgruppen in den 412 Kreisen und sind mit $R_t^{(i)}$ bezeichnet.

⁶Aus Platzgründen wurde die Erweiterung „-Con“ bei konzentrierten Wirtschaftszweigen weggelassen und *U-Con* als *Urb* bezeichnet.

Tabelle A2.1: Berechnung der Konzentrationsstärke innerhalb der geographischen Grundmuster anhand der Indizes von *Gini*, *Ellison und Glaeser* und *Duranton und Overman* für 606 Wirtschaftszweige (Deutschland, 2010).

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i (\% \epsilon)$
1	5610	Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés u. Ä.	Disp	0.812	-0.029	0.159	0.0005**	0.0000 ^(R)	100.0	124006	20.296
2	4775	Einzelhandel mit kosmetischen Erzeugnissen	Disp	0.858	0.063	0.173	-0.0007**	0.0000 ^(R)	100.0	10801	2.862
3	4778	Sonstiger Einzelhandel in Verkaufsräumen (ohne Antiquitäten und Gebrauchtwaren)	Disp	0.801	0.056	0.201	0.0005**	0.0000 ^(R)	100.0	17815	2.239
4	8510	Kindergärten und Vorschulen	Disp	0.747	-0.043	0.264	0.0002	0.0000 ^(R)	100.0	19363	7.966
5	8810	Soziale Betreuung älterer Menschen und Behinderter	Disp	0.729	-0.059	0.269	0.0023**	0.0027 ^(C)	100.0	11960	7.906
6	6622	Tätigkeit von Versicherungsmaklerinnen und -maklern	Disp	0.838	0.053	0.285	0.0010**	0.0000 ^(R)	100.0	38699	3.614
7	5310	Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern	Disp	0.728	-0.017	0.295	-0.0015**	0.0007 ^(C)	100.0	5628	4.794
8	9491	Kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen	Disp	0.736	-0.041	0.303	0.0005**	0.0002 ^(C)	100.0	27668	6.075
9	4673	Großhandel mit Holz, Baustoffen, Anstrichmitteln und Sanitärkeramik	Disp	0.705	-0.044	0.304	0.0009**	0.0039 ^(C)	100.0	7623	4.307
10	4762	Einzelhandel mit Zeitschriften, Zeitungen u.Ä.	Disp	0.719	0.018	0.315	0.0003	0.0000 ^(R)	100.0	8525	0.902
11	4751	Einzelhandel mit Textilien	Disp	0.748	0.065	0.318	0.0004	0.0000 ^(R)	99.8	5917	0.693
12	4759	Einzelhandel mit Möbeln, Einrichtungsgegenständen und sonstigem Hausrat	Disp	0.692	0.061	0.318	0.0002*	0.0011 ^(C)	100.0	12624	4.163
13	4754	Einzelhandel mit elektrischen Haushaltsgeräten	Disp	0.676	0.074	0.319	-0.0001	0.0000 ^(R)	99.8	4957	1.149
14	9311	Betrieb von Sportanlagen	Disp	0.661	0.068	0.324	0.0000	0.0000 ^(R)	99.3	4879	1.496
15	5229	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr a.n.g.	Disp	0.691	-0.079	0.334	0.0025**	0.0030 ^(C)	100.0	23162	16.634
16	5629	Erbringung sonstiger Verpflegungsdienstleistungen	Disp	0.669	0.068	0.341	0.0010**	0.0000 ^(R)	100.0	12206	3.927
17	4532	Einzelhandel mit Kraftwagenteilen und -zubehör	Disp	0.719	-0.025	0.355	0.0008**	0.0000 ^(C)	100.0	6625	1.320
18	4724	Einzelhandel mit Back- und Süßwaren	Disp	0.639	-0.055	0.364	0.0005**	0.0000 ^(R)	100.0	10827	3.011
19	4753	Einzelhandel mit Vorhängen, Teppichen u.Ä.	Disp	0.644	0.017	0.373	0.0010**	0.0058 ^(C)	99.0	3412	0.655
20	4540	Handel mit Krafträdern, Kraftradtteilen und -zubehör; Instandhaltung und Reparatur von Krafträdern	Disp	0.631	-0.048	0.375	-0.0015**	0.0000 ^(R)	99.3	3278	0.501
21	8532	Berufsbildende weiterführende Schulen	Disp	0.617	0.063	0.383	0.0010**	0.0001 ^(C)	100.0	5702	3.216
22	1812	Drucken a.n.g.	Disp	0.620	0.021	0.394	0.0003	0.0002 ^(C)	99.8	7869	4.380
23	4721	Einzelhandel mit Obst, Gemüse und Kartoffeln	Disp	0.564	-0.040	0.407	0.0009**	0.0007 ^(D)	98.3	4345	0.479
24	9604	Saunas, Solarien, Bäder u. Ä.	Disp	0.601	0.027	0.434	0.0012**	0.0062 ^(C)	98.8	3638	0.696
25	8122	Spezielle Reinigung von Gebäuden und Reinigung von Maschinen	Disp	0.591	-0.014	0.447	0.0008*	0.0003 ^(C)	100.0	8827	1.635
26	3250	Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien	Disp	0.666	0.035	0.455	0.0039**	0.0000 ^(R)	100.0	13263	5.634
27	6399	Erbringung von sonstigen Informationsdienstleistungen a.n.g.	Disp	0.575	0.049	0.464	0.0008	0.0103 ^(C)	99.5	7859	1.093
28	4615	Handelsvermittlung von Möbeln, Einrichtungs- und Haushaltsgegenständen, Eisen- und Metallwaren	Disp	0.558	0.003	0.480	0.0023**	0.0222 ^(C)	97.8	5049	0.980
29	7740	Leasing von nichtfinanziellen immateriellen Vermögensgegenständen (ohne Copyrights)	Disp	0.613	0.019	0.483	0.0096**	0.0172 ^(C)	95.9	3768	0.236
30	9601	Wäscherei und chemische Reinigung	Rand	0.549	-0.071	0.430	0.0005*	0.0000 ^(R)	100.0	6042	1.865
31	4779	Einzelhandel mit Antiquitäten und Gebrauchtwaren	Rand	0.543	-0.028	0.448	0.0015**	0.0012 ^(C)	98.5	4724	0.470

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%e)$
32	8790	Sonstige Heime (ohne Erholungs- und Ferienheime)	Rand	0.487	-0.059	0.448	0.0008**	0.0019 ^(C)	95.4	2557	2.213
33	5320	Sonstige Post-, Kurier- und Expressdienste	Rand	0.554	0.080	0.468	0.0008**	0.0009 ^(D)	99.8	6733	3.563
34	7739	Vermietung von sonstigen Maschinen, Geräten und beweglichen Sachen a.n.g.	Rand	0.467	0.066	0.497	0.0007*	0.0040 ^(C)	86.2	1650	0.376
35	9003	Künstlerisches und schriftstellerisches Schaffen	Rand	0.496	0.008	0.497	0.0040**	0.0048 ^(C)	91.0	3133	0.174
36	4311	Abbrucharbeiten	Rand	0.393	-0.081	0.507	0.0010**	0.0010 ^(D)	89.8	2425	0.593
37	9522	Reparatur von elektrischen Haushaltsgeräten und Gartengeräten	Rand	0.416	-0.030	0.531	0.0003	0.0013 ^(D)	84.7	1275	0.238
38	4690	Großhandel ohne ausgeprägten Schwerpunkt	Rand	0.487	0.061	0.536	0.0057**	0.0275 ^(C)	95.6	6196	2.844
39	8129	Reinigung a.n.g.	Rand	0.505	0.069	0.538	0.0034**	0.0004 ^(C)	95.9	2432	0.871
40	5621	Event-Caterer	Rand	0.457	0.088	0.543	0.0035**	0.0054 ^(C)	87.9	1842	0.553
41	9820	Erbringungen von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt	Rand	0.364	-0.054	0.546	0.0007	0.0000 ^(R)	68.0	698	0.026
42	4677	Großhandel mit Altmaterialien und Reststoffen	Rand	0.463	0.060	0.548	0.0014**	0.0000 ^(R)	89.8	1862	0.595
43	4723	Einzelhandel mit Fisch, Meeresfrüchten und Fischerzeugnissen	Rand	0.426	0.085	0.554	0.0011**	0.0017 ^(D)	79.1	1168	0.205
44	7729	Vermietung von sonstigen Gebrauchsgütern	Rand	0.463	0.042	0.567	0.0029**	0.0086 ^(C)	92.5	2268	0.708
45	4612	Handelsvermittlung von Brennstoffen, Erzen, Metallen und technischen Chemikalien	Rand	0.417	0.036	0.574	0.0030**	0.0061 ^(C)	87.9	1873	0.517
46	2899	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a.n.g.	Rand	0.455	0.014	0.580	0.0029**	0.0213 ^(C)	95.6	3414	6.090
47	4782	Einzelhandel mit Textilien, Bekleidung und Schuhen an Verkaufsständen und auf Märkten	Rand	0.347	0.013	0.589	0.0019**	0.0006 ^(C)	65.8	790	0.040
48	9521	Reparatur von Geräten der Unterhaltungselektronik	Rand	0.407	-0.036	0.591	0.0010	0.0000 ^(R)	89.1	1647	0.312
49	4631	Großhandel mit Obst, Gemüse und Kartoffeln	Rand	0.367	0.087	0.592	0.0033**	0.0034 ^(C)	77.4	1573	0.764
50	2561	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung	Rand	0.393	-0.054	0.593	0.0055**	0.0225 ^(C)	91.7	3257	2.569
51	2829	Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a.n.g.	Rand	0.371	-0.080	0.612	0.0041**	0.0022 ^(C)	93.7	2932	3.772
52	4791	Versand- und Internet-Einzelhandel	Rand	0.542	0.061	0.618	0.0071**	0.0017 ^(C)	98.8	5329	1.929
53	3511	Elektrizitätserzeugung	Rand	0.319	0.009	0.621	0.0009	0.0000 ^(R)	94.7	2899	3.579
54	8292	Abfüllen und Verpacken	Rand	0.309	-0.011	0.634	0.0033**	0.0196 ^(C)	79.6	1519	1.328
55	5210	Lagerei	Rand	0.386	0.008	0.646	0.0057**	0.0072 ^(C)	90.8	2260	2.667
56	4622	Großhandel mit Blumen und Pflanzen	Rand	0.328	0.056	0.657	0.0116**	0.0038 ^(C)	72.3	1160	0.424
57	7912	Reiseveranstalter	Rand	0.371	0.049	0.657	0.0040**	0.0021 ^(C)	83.7	1790	0.679
58	2932	Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen	Rand	0.308	0.028	0.672	0.0025**	0.0459 ^(C)	79.9	1360	10.025
59	9321	Vergnügungs- und Themenparks	Rand	0.401	-0.017	0.683	0.0013	0.0000 ^(R)	86.9	2421	0.526
60	1105	Herstellung von Bier	Rand	0.204	-0.047	0.688	0.0002	0.0000 ^(R)	66.7	915	1.193
61	2825	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt	Rand	0.311	0.040	0.688	0.0031**	0.0004 ^(C)	77.2	1124	1.399
62	3311	Reparatur von Metallerzeugnissen	Rand	0.250	-0.034	0.694	0.0043**	0.0005 ^(C)	66.0	637	0.203
63	4519	Handel mit Kraftwagen mit einem Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t	Rand	0.288	0.042	0.695	0.0008	0.0000 ^(R)	67.5	717	0.193
64	5590	Sonstige Beherbergungsstätten	Rand	0.251	0.005	0.695	0.0091**	0.0012 ^(C)	64.8	992	0.118
65	2712	Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen	Rand	0.257	-0.050	0.696	-0.0063*	0.0000 ^(R)	76.9	1022	1.568
66	3299	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen a.n.g.	Rand	0.314	0.009	0.699	0.0026**	0.0023 ^(C)	83.5	1347	0.935
67	2573	Herstellung von Werkzeugen	Rand	0.298	-0.079	0.701	0.0094**	0.0371 ^(C)	85.9	2647	2.506

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%_o)$
68	2841	Herstellung von Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	Rand	0.307	-0.027	0.702	0.0096**	0.0446 ^(C)	84.5	2230	3.980
69	7990	Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen	Rand	0.261	0.042	0.722	0.0082**	0.0127 ^(C)	61.9	682	0.296
70	2611	Herstellung von elektronischen Bauelementen	Rand	0.330	0.018	0.736	0.0034	0.0045 ^(C)	88.1	1963	4.556
71	1721	Herstellung von Wellpapier und -pappe sowie von Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe	Rand	0.197	-0.042	0.739	0.0057**	0.0275 ^(C)	68.7	839	1.567
72	2711	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	Rand	0.388	0.079	0.745	0.0039	0.0000 ^(R)	82.0	1280	2.472
73	7712	Vermietung von Kraftwagen (Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t)	Rand	0.248	0.016	0.750	0.0044*	0.0035 ^(C)	61.2	493	0.089
74	8425	Feuerwehren	Rand	0.245	0.080	0.753	0.0046	0.0000 ^(R)	57.0	430	0.151
75	4636	Großhandel mit Zucker, Süßwaren und Backwaren	Rand	0.254	0.102	0.754	0.0045**	0.0000 ^(R)	48.8	425	0.341
76	1392	Herstellung von konfektionierten Textilwaren (ohne Bekleidung)	Rand	0.247	-0.014	0.761	0.0078**	0.0000 ^(R)	72.6	881	0.410
77	4633	Großhandel mit Milch, Milcherzeugnissen, Eiern, Speiseölen und Nahrungsfetten	Rand	0.204	0.045	0.761	0.0019	0.0000 ^(R)	54.4	460	0.250
78	9524	Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	Rand	0.249	0.019	0.765	0.0017	0.0000 ^(R)	51.9	411	0.067
79	1330	Veredlung von Textilien und Bekleidung	Rand	0.337	0.046	0.769	0.0075**	0.0045 ^(D)	82.5	1195	0.495
80	3522	Gasverteilung durch Rohrleitungen	Rand	0.158	0.032	0.781	-0.0053	0.0000 ^(R)	42.7	256	0.458
81	2849	Herstellung von sonstigen Werkzeugmaschinen	Rand	0.223	0.049	0.789	0.0031	0.0000 ^(R)	60.7	646	0.775
82	2893	Herstellung von Maschinen für die Nahrungs- und Genußmittelerzeugung und die Tabakverarbeitung	Rand	0.214	0.049	0.789	0.0046**	0.0000 ^(R)	58.5	576	0.933
83	4212	Bau von Bahnverkehrrstrecken	Rand	0.180	0.066	0.790	0.0121**	0.0157 ^(C)	35.0	296	0.511
84	4789	Einzelhandel mit sonstigen Gütern an Verkaufsständen und auf Märkten	Rand	0.169	0.032	0.796	0.0019	0.0000 ^(D)	36.2	242	0.019
85	3319	Reparatur von sonstigen Ausrüstungen	Rand	0.209	0.031	0.800	0.0052**	0.0000 ^(R)	46.1	358	0.120
86	1413	Herstellung von sonstiger Oberbekleidung	Rand	0.352	0.025	0.804	0.0113**	0.0051 ^(C)	88.8	1681	0.731
87	1089	Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln a.n.g.	Rand	0.135	0.000	0.805	0.0026	0.0000 ^(R)	56.1	520	1.144
88	1512	Lederverarbeitung (ohne Herstellung von Lederbekleidung)	Rand	0.203	0.010	0.805	0.0120**	0.0035 ^(C)	59.2	540	0.164
89	2219	Herstellung von sonstigen Gummiwaren	Rand	0.140	-0.013	0.808	0.0076**	0.0285 ^(C)	56.1	627	1.471
90	2222	Herstellung von Verpackungsmitteln aus Kunststoffen	Rand	0.136	-0.039	0.808	0.0070**	0.0000 ^(C)	57.5	632	1.470
91	3317	Reparatur und Instandhaltung von Fahrzeugen a.n.g.	Rand	0.183	0.014	0.811	-0.0003	0.0000 ^(R)	53.2	425	0.427
92	2529	Herstellung von Sammelbehältern, Tanks u.Ä.	Rand	0.128	0.002	0.814	0.0021	0.0007 ^(C)	44.9	361	0.432
93	2016	Herstellung von Kunststoffen in Primärformen	Rand	0.195	0.003	0.816	0.0086**	0.0005 ^(C)	65.5	676	1.516
94	2815	Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen	Rand	0.258	0.063	0.819	0.0157**	0.0075 ^(C)	67.0	996	3.827
95	1712	Herstellung von Papier, Karton und Pappe	Rand	0.166	0.019	0.824	0.0074**	0.0000 ^(R)	54.6	492	1.630
96	3220	Herstellung von Musikinstrumenten	Rand	0.244	0.050	0.824	0.0254**	0.0031 ^(C)	56.1	691	0.191
97	1082	Herstellung von Süßwaren (ohne Dauerbackwaren)	Rand	0.192	0.082	0.825	0.0004	0.0000 ^(R)	47.3	354	1.166
98	2593	Herstellung von Drahtwaren, Ketten und Federn	Rand	0.174	0.017	0.828	0.0156**	0.0299 ^(C)	56.3	660	1.046
99	2550	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	Rand	0.181	0.046	0.830	0.0198**	0.0550 ^(C)	53.9	795	1.965
100	2420	Herstellung von Stahlrohren, Rohrform-, Rohrverschluss- und Rohrverbindungsstücken aus Stahl	Rand	0.141	-0.031	0.832	0.0089**	0.0033 ^(C)	57.3	529	0.948

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%e)$
101	2312	Veredlung und Bearbeitung von Flachglas	Rand	0.177	0.039	0.838	0.0087**	0.0000 ^(R)	53.9	515	0.536
102	2410	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	Rand	0.201	0.018	0.839	0.0153**	0.0475 ^(C)	67.2	1244	4.058
103	2451	Eisengießereien	Rand	0.169	0.053	0.841	0.0104**	0.0332 ^(C)	50.2	473	1.502
104	2821	Herstellung von Öfen und Brennern	Rand	0.142	-0.005	0.841	0.0064**	0.0000 ^(R)	53.6	432	0.543
105	2896	Herstellung von Maschinen für die Verarbeitung von Kunststoffen und Kautschuk	Rand	0.141	0.051	0.841	0.0067**	0.0012 ^(C)	38.8	319	0.492
106	2042	Herstellung von Körperpflegemitteln und Duftstoffen	Rand	0.175	0.092	0.850	-0.0005	0.0000 ^(R)	42.2	355	0.965
107	3530	Wärme- und Kälteversorgung	Rand	0.119	-0.047	0.851	0.0014	0.0000 ^(R)	57.5	450	0.381
108	2612	Herstellung von bestückten Leiterplatten	Rand	0.157	0.077	0.857	-0.0020	0.0000 ^(R)	34.0	219	0.209
109	2892	Herstellung von Bergwerks- und Baustoffmaschinen	Rand	0.175	0.039	0.867	0.0045*	0.0001 ^(C)	51.9	388	1.054
110	2453	Leichtmetallgießereien	Rand	0.162	0.075	0.870	0.0161**	0.0039 ^(C)	36.7	360	0.996
111	3900	Beseitigung von Umweltverschmutzungen	Rand	0.131	0.027	0.872	0.0032	0.0000 ^(R)	34.0	224	0.137
112	1072	Herstellung von Dauerbackwaren	Rand	0.138	0.065	0.876	0.0048*	0.0000 ^(R)	29.6	200	0.620
113	2592	Herstellung von Verpackungen und Verschlüssen aus Eisen, Stahl und NE-Metall	Rand	0.174	0.103	0.878	0.0057**	0.0002 ^(C)	33.3	227	0.508
114	1396	Herstellung von technischen Textilien	Rand	0.172	0.057	0.889	0.0250**	0.0033 ^(C)	46.4	465	0.431
115	1399	Herstellung von sonstigen Textilwaren a.n.g.	Rand	0.162	0.078	0.891	0.0141**	0.0013 ^(C)	33.5	273	0.141
116	2812	Herstellung von hydraulischen und pneumatischen Komponenten und Systemen	Rand	0.218	0.099	0.893	0.0084	0.0032 ^(C)	45.6	339	1.111
117	2571	Herstellung von Schneidwaren und Bestecken	Rand	0.268	0.034	0.894	0.1559**	0.0596 ^(C)	60.2	529	0.268
118	1920	Mineralölverarbeitung	Rand	0.176	0.114	0.896	0.0222**	0.0234 ^(C)	29.9	215	0.985
119	3030	Luft- und Raumfahrzeugbau	Rand	0.172	0.118	0.903	0.0283**	0.0103 ^(D)	33.7	275	2.807
120	1084	Herstellung von Würzmitteln und Soßen	Rand	0.164	0.101	0.905	0.0265**	0.0001 ^(C)	26.7	173	0.323
121	2594	Herstellung von Schrauben und Nieten	Rand	0.123	0.065	0.907	0.0190**	0.0271 ^(C)	29.4	282	0.623
122	3316	Reparatur und Instandhaltung von Luft- und Raumfahrzeugen	Rand	0.162	0.110	0.911	0.0076	0.0014 ^(D)	22.1	128	0.179
123	2445	Erzeugung und erste Bearbeitung von sonstigen NE-Metallen	Rand	0.154	0.070	0.914	0.0167**	0.0000 ^(R)	35.7	308	0.841
124	3103	Herstellung von Matratzen	Rand	0.152	0.094	0.914	0.0066*	0.0014 ^(C)	27.2	146	0.158
125	1419	Herstellung von sonstiger Bekleidung und Bekleidungszubehör a.n.g.	Rand	0.184	0.071	0.920	0.0051	0.0064 ^(C)	40.5	348	0.242
126	1073	Herstellung von Teigwaren	Rand	0.146	0.097	0.924	0.0045	0.0018 ^(C)	22.8	139	0.124
127	2931	Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen	Rand	0.160	0.095	0.933	0.0051	0.0018 ^(C)	37.4	237	2.377
128	3091	Herstellung von Krafträdern	Rand	0.158	0.124	0.938	-0.0304*	0.0000 ^(R)	16.0	83	0.160
129	1722	Herstellung von Haushalts-, Hygiene- und Toilettenartikeln aus Zellstoff, Papier und Pappe	Rand	0.196	0.175	0.943	0.0058	0.0000 ^(R)	11.4	63	0.379
130	5121	Güterbeförderung in der Luftfahrt	Rand	0.360	0.345	0.948	0.2235**	0.0970 ^(C)	5.1	33	0.016
131	1414	Herstellung von Wäsche	Rand	0.152	0.113	0.952	0.0604**	0.0236 ^(C)	19.7	136	0.199
132	7735	Vermietung von Luftfahrzeugen	Rand	0.227	0.197	0.953	0.0050	0.0000 ^(R)	9.7	44	0.005
133	1393	Herstellung von Teppichen	Rand	0.171	0.139	0.955	0.0093	0.0000 ^(R)	16.7	94	0.119
134	2824	Herstellung von handgeführten Werkzeugen mit Motorantrieb	Rand	0.178	0.142	0.967	0.1178**	0.1840 ^(C)	16.7	100	0.400
135	0510	Steinkohlenbergbau	Rand	0.266	0.261	0.983	0.0034	0.0740 ^(C)	4.9	37	0.702
136	8622	Facharztpraxen	Urb	0.861	0.372	0.156	0.0002**	0.0000 ^(R)	100.0	57028	9.151
137	6920	Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung; Buchführung	Urb	0.849	0.253	0.200	0.0010**	0.0000 ^(R)	100.0	42418	9.046
138	4772	Einzelhandel mit Schuhen und Lederwaren	Urb	0.781	0.151	0.228	0.0002*	0.0003 ^(C)	100.0	9089	1.706
139	4771	Einzelhandel mit Bekleidung	Urb	0.783	0.284	0.234	0.0004**	0.0000 ^(R)	100.0	32352	6.692
140	9313	Fitnesszentren	Urb	0.749	0.139	0.239	-0.0001	0.0033 ^(C)	99.8	5655	0.894
141	9312	Sportvereine	Urb	0.783	0.092	0.247	0.0000	0.0009 ^(C)	100.0	15641	1.333

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%_o)$
142	6820	Vermietung, Verpachtung von eigenen oder geleasteten Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	Urb	0.754	0.220	0.254	0.0033**	0.0000 ^(R)	100.0	105340	5.264
143	8610	Krankenhäuser	Urb	0.711	0.130	0.261	-0.0006**	0.0000 ^(R)	99.8	4433	37.045
144	4777	Einzelhandel mit Uhren und Schmuck	Urb	0.749	0.298	0.262	0.0001	0.0019 ^(C)	100.0	6796	0.821
145	6419	Kreditinstitute (ohne Spezialkreditinstitute)	Urb	0.820	0.123	0.264	0.0043**	0.0015 ^(C)	100.0	15885	19.648
146	4932	Betrieb von Taxis	Urb	0.739	0.121	0.265	0.0030**	0.0000 ^(R)	100.0	18293	3.224
147	4764	Einzelhandel mit Fahrrädern, Sport- und Campingartikeln	Urb	0.731	0.188	0.296	0.0002	0.0004 ^(C)	100.0	7494	1.196
148	8121	Allgemeine Gebäudereinigung	Urb	0.729	0.255	0.297	0.0011**	0.0000 ^(R)	100.0	21143	16.000
149	4511	Handel mit Kraftwagen mit einem Gesamtgewicht von 3,5 t oder weniger	Urb	0.668	0.092	0.299	0.0004**	0.0005 ^(C)	100.0	15631	4.961
150	7111	Architekturbüros	Urb	0.774	0.241	0.303	0.0034**	0.0000 ^(R)	100.0	17951	2.302
151	7911	Reisebüros	Urb	0.777	0.248	0.310	0.0030**	0.0076 ^(C)	100.0	9512	1.519
152	4719	Sonstiger Einzelhandel mit Waren verschiedener Art	Urb	0.671	0.112	0.314	0.0000	0.0000 ^(R)	100.0	12172	3.873
153	7112	Ingenieurbüros	Urb	0.769	0.222	0.318	0.0012**	0.0000 ^(R)	100.0	40532	10.364
154	9200	Spiel-, Wett- und Lotteriewesen	Urb	0.710	0.120	0.321	0.0005**	0.0007 ^(C)	100.0	9233	1.882
155	6910	Rechtsberatung	Urb	0.837	0.443	0.330	0.0063**	0.0000 ^(R)	100.0	39181	5.095
156	5630	Ausschank von Getränken	Urb	0.689	0.084	0.332	0.0026**	0.0000 ^(R)	100.0	21017	2.468
157	4743	Einzelhandel mit Geräten der Unterhaltungselektronik	Urb	0.671	0.180	0.340	0.0001	0.0000 ^(R)	100.0	4719	1.346
158	7820	Befristete Überlassung von Arbeitskräften	Urb	0.704	0.371	0.343	0.0009**	0.0060 ^(C)	99.8	10596	25.804
159	4765	Einzelhandel mit Spielwaren	Urb	0.664	0.182	0.348	0.0004*	0.0002 ^(C)	97.1	2554	0.357
160	8899	Sonstiges Sozialwesen a.n.g.	Urb	0.636	0.094	0.355	0.0029**	0.0000 ^(R)	100.0	15950	10.699
161	6832	Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen für Dritte	Urb	0.719	0.223	0.358	0.0053**	0.0002 ^(D)	100.0	47717	3.975
162	4774	Einzelhandel mit medizinischen und orthopädischen Artikeln	Urb	0.693	0.155	0.359	0.0004*	0.0000 ^(R)	99.5	4808	1.340
163	5914	Kinos	Urb	0.643	0.303	0.362	-0.0003	0.0001 ^(C)	91.0	1016	0.450
164	8559	Sonstiger Unterricht a.n.g.	Urb	0.645	0.141	0.369	0.0020**	0.0000 ^(R)	100.0	12559	4.341
165	4110	Erschließung von Grundstücken; Bauträger	Urb	0.635	0.139	0.372	0.0002	0.0006 ^(C)	97.6	4926	0.830
166	4761	Einzelhandel mit Büchern	Urb	0.753	0.342	0.373	0.0000	0.0002 ^(C)	99.8	4273	0.876
167	4614	Handelsvermittlung von Maschinen, technischem Bedarf, Wasser- und Luftfahrzeugen	Urb	0.675	0.104	0.379	0.0020**	0.0125 ^(C)	100.0	15258	4.328
168	7120	Technische, physikalische und chemische Untersuchung	Urb	0.699	0.296	0.399	0.0011**	0.0033 ^(C)	100.0	6173	2.921
169	6831	Vermittlung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen für Dritte	Urb	0.718	0.229	0.407	0.0151**	0.0000 ^(R)	100.0	14149	1.336
170	4729	Sonstiger Einzelhandel mit Nahrungs- und Genussmitteln	Urb	0.674	0.186	0.410	0.0016**	0.0049 ^(C)	98.8	4646	0.836
171	9499	Sonstige Interessenvertretungen und Vereinigungen	Urb	0.642	0.144	0.417	0.0062**	0.0000 ^(R)	100.0	24670	6.364
172	4726	Einzelhandel mit Tabakwaren	Urb	0.615	0.130	0.421	0.0032**	0.0040 ^(C)	93.4	2363	0.193
173	8551	Sport- und Freizeitunterricht	Urb	0.635	0.190	0.424	0.0022**	0.0094 ^(C)	95.9	3566	0.481
174	9529	Reparatur von sonstigen Gebrauchsgütern	Urb	0.599	0.107	0.426	0.0032**	0.0049 ^(C)	94.2	3115	0.211
175	8430	Sozialversicherung	Urb	0.674	0.310	0.427	0.0025**	0.0038 ^(C)	99.8	5069	10.068
176	7490	Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten a.n.g.	Urb	0.652	0.176	0.430	0.0034**	0.0083 ^(C)	99.8	5785	0.965
177	8423	Rechtspflege	Urb	0.654	0.280	0.432	0.0011**	0.0000 ^(C)	95.1	1626	1.378
178	7311	Werbeagenturen	Urb	0.727	0.313	0.437	0.0089**	0.0000 ^(R)	100.0	18595	4.044
179	7722	Videotheken	Urb	0.592	0.146	0.438	0.0024**	0.0026 ^(C)	89.8	1446	0.181
180	4669	Großhandel mit sonstigen Maschinen und Ausrüstungen	Urb	0.644	0.191	0.441	0.0032**	0.0163 ^(C)	98.5	6265	2.441
181	4741	Einzelhandel mit Datenverarbeitungsgeräten, peripheren Geräten und Software	Urb	0.708	0.187	0.443	0.0016	0.0000 ^(R)	99.0	5459	0.944

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i (\%_e)$
182	3821	Behandlung und Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle	Urb	0.495	0.105	0.444	-0.0038**	0.0000 ^(R)	94.9	1995	2.620
183	4619	Handelsvermittlung von Waren ohne ausgeprägten Schwerpunkt	Urb	0.605	0.087	0.449	0.0024**	0.0124 ^(C)	99.0	10138	1.800
184	9609	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen a.n.g.	Urb	0.598	0.103	0.452	0.0009**	0.0018 ^(C)	100.0	10020	3.072
185	4931	Personenbeförderung im Nahverkehr zu Lande (ohne Taxis)	Urb	0.567	0.161	0.459	0.0019*	0.0007 ^(C)	98.8	2960	5.222
186	8110	Hausmeisterdienste	Urb	0.601	0.141	0.461	0.0048**	0.0107 ^(C)	100.0	10244	2.226
187	4618	Handelsvermittlung von sonstigen Waren	Urb	0.631	0.183	0.472	0.0009*	0.0046 ^(C)	99.8	9527	3.407
188	7711	Vermietung von Kraftwagen mit einem Gesamtgewicht von 3,5 t oder weniger	Urb	0.702	0.402	0.481	0.0062**	0.0114 ^(C)	93.0	2527	0.703
189	8552	Kulturunterricht	Urb	0.637	0.320	0.481	0.0003	0.0000 ^(R)	79.9	1261	0.134
190	8010	Private Wach- und Sicherheitsdienste	Urb	0.568	0.199	0.482	0.0050**	0.0117 ^(C)	97.3	3747	4.820
191	8299	Erbringung sonstiger wirtschaftlicher Dienstleistungen für Unternehmen und Privatpersonen a.n.g.	Urb	0.602	0.201	0.489	0.0034**	0.0082 ^(C)	99.8	6782	2.849
192	8211	Allgemeine Sekretariats- und Schreibdienste	Urb	0.616	0.126	0.495	-0.0003	0.0000 ^(C)	98.3	4264	0.493
193	7022	Unternehmensberatung	Urb	0.739	0.348	0.497	0.0112**	0.0010 ^(C)	100.0	31554	5.033
194	8219	Copy-Shops; Dokumentenvorbereitung und Erbringung sonstiger spezieller Sekretariatsdienste	Urb	0.582	0.164	0.498	0.0004	0.0002 ^(C)	92.2	2877	0.216
195	8891	Tagesbetreuung von Kindern	Urb	0.478	0.131	0.504	0.0010**	0.0042 ^(C)	86.7	2895	0.669
196	6201	Programmierungstätigkeiten	Urb	0.706	0.402	0.508	0.0054**	0.0031 ^(C)	99.8	16097	7.426
197	8424	Öffentliche Sicherheit und Ordnung	Urb	0.594	0.223	0.508	0.0002	0.0000 ^(R)	97.1	1586	1.682
198	4649	Großhandel mit sonstigen Gebrauchs- und Verbrauchsgütern	Urb	0.530	0.098	0.509	0.0026**	0.0126 ^(C)	96.8	4131	2.159
199	7010	Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben	Urb	0.673	0.288	0.510	0.0049**	0.0092 ^(C)	99.5	10436	9.564
200	6110	Leitungsgebundene Telekommunikation	Urb	0.621	0.261	0.513	0.0026**	0.0027 ^(C)	95.6	1933	1.330
201	4671	Großhandel mit festen Brennstoffen und Mineralölzeugnissen	Urb	0.479	0.095	0.517	0.0005	0.0000 ^(R)	88.6	1314	0.655
202	7420	Fotografie und Fotolabors	Urb	0.597	0.108	0.517	0.0004	0.0022 ^(D)	98.3	3292	0.443
203	4674	Großhandel mit Metall- und Kunststoffwaren für Bauzwecke sowie Installationsbedarf für Gas, Wasser und Heizung	Urb	0.604	0.163	0.518	0.0056**	0.0086 ^(C)	98.3	4247	2.975
204	6202	Erbringung von Beratungsleistungen auf dem Gebiet der Informationstechnologie	Urb	0.699	0.383	0.518	0.0047**	0.0088 ^(C)	99.8	12520	4.684
205	4742	Einzelhandel mit Telekommunikationsgeräten	Urb	0.652	0.298	0.521	0.0037**	0.0036 ^(C)	96.6	3493	0.849
206	5813	Verlegen von Zeitungen	Urb	0.544	0.208	0.524	-0.0004	0.0000 ^(R)	91.7	1946	2.380
207	4643	Großhandel mit Foto- und optischen Erzeugnissen, elektrischen Haushaltsgeräten und Geräten der Unterhaltungselektronik	Urb	0.625	0.290	0.529	0.0034**	0.0135 ^(C)	93.9	3199	1.925
208	3513	Elektrizitätsverteilung	Urb	0.429	0.142	0.533	-0.0021**	0.0000 ^(R)	87.1	1501	3.047
209	4531	Großhandel mit Kraftwagenteilen und -zubehör	Urb	0.611	0.216	0.533	0.0021**	0.0148 ^(C)	94.4	2683	1.811
210	7410	Ateliers für Textil-, Schmuck-, Grafik- u. ä. Design	Urb	0.526	0.171	0.536	0.0084**	0.0124 ^(C)	89.1	3147	0.297
211	8230	Messe-, Ausstellungs- und Kongressveranstalter	Urb	0.537	0.246	0.540	0.0055**	0.0161 ^(C)	90.0	3457	1.034
212	6209	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen der Informationstechnologie	Urb	0.613	0.320	0.546	0.0058**	0.0191 ^(C)	95.9	4500	2.355
213	9523	Reparatur von Schuhen und Lederwaren	Urb	0.535	0.158	0.547	-0.0015	0.0000 ^(R)	80.1	1109	0.087
214	6619	Sonstige mit Finanzdienstleistungen verbundene Tätigkeiten	Urb	0.714	0.212	0.558	0.0166**	0.0314 ^(C)	99.8	9867	1.334
215	4646	Großhandel mit pharmazeutischen, medizinischen und orthopädischen Erzeugnissen	Urb	0.530	0.272	0.562	0.0022**	0.0184 ^(C)	89.1	2886	2.569

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%_o)$
216	5221	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Landverkehr	Urb	0.474	0.087	0.562	-0.0010	0.0000 ^(R)	93.2	2425	1.471
217	4942	Umzugstransporte	Urb	0.412	0.122	0.563	0.0024**	0.0056 ^(C)	70.1	981	0.259
218	1813	Druck- und Medienstufung	Urb	0.588	0.334	0.573	0.0032**	0.0041 ^(C)	82.5	2217	0.733
219	9411	Wirtschafts- und Arbeitgeberverbände	Urb	0.528	0.235	0.578	0.0059**	0.0051 ^(C)	94.9	3277	1.599
220	4672	Großhandel mit Erzen, Metallen und Metallhalbzeug	Urb	0.508	0.225	0.587	0.0066**	0.0905 ^(C)	81.3	2264	1.572
221	6810	Kauf und Verkauf von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	Urb	0.467	0.158	0.587	0.0097**	0.0081 ^(C)	84.2	2027	0.287
222	4639	Großhandel mit Nahrungs- und Genussmitteln	Urb	0.437	0.135	0.590	0.0006	0.0000 ^(R)	83.5	1522	1.867
223	2651	Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen	Urb	0.480	0.169	0.591	0.0010*	0.0082 ^(C)	90.5	2801	4.859
224	4632	Großhandel mit Fleisch und Fleischwaren	Urb	0.417	0.099	0.601	0.0030**	0.0044 ^(C)	79.4	1317	0.691
225	6203	Betrieb von Datenverarbeitungseinrichtungen für Dritte	Urb	0.549	0.275	0.605	0.0075**	0.0146 ^(C)	93.4	3155	2.292
226	4663	Großhandel mit Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen	Urb	0.368	0.100	0.608	0.0011*	0.0000 ^(R)	71.1	759	0.331
227	8412	Öffentliche Verwaltung auf den Gebieten Gesundheitswesen, Bildung, Kultur und Sozialwesen	Urb	0.444	0.134	0.609	0.0058**	0.0030 ^(C)	93.0	2097	2.723
228	4675	Großhandel mit chemischen Erzeugnissen	Urb	0.435	0.157	0.615	0.0107**	0.0336 ^(C)	78.6	1518	0.784
229	4647	Großhandel mit Möbeln, Teppichen, Lampen u.Ä.	Urb	0.402	0.139	0.616	0.0014**	0.0000 ^(R)	71.6	1171	0.318
230	7810	Vermittlung von Arbeitskräften	Urb	0.472	0.212	0.619	0.0017*	0.0005 ^(C)	88.1	2152	1.397
231	4616	Handelsvermittlung von Textilien, Bekleidung, Schuhen und Lederwaren	Urb	0.451	0.116	0.624	0.0046**	0.0085 ^(C)	84.5	2461	0.422
232	4638	Großhandel mit sonstigen Nahrungs- und Genussmitteln	Urb	0.412	0.101	0.625	0.0034**	0.0008 ^(C)	83.5	1554	1.233
233	6420	Beteiligungsgesellschaften	Urb	0.513	0.243	0.627	0.0063**	0.0207 ^(C)	80.6	1871	0.398
234	7430	Übersetzen und Dolmetschen	Urb	0.534	0.343	0.633	0.0098**	0.0149 ^(C)	66.5	1262	0.134
235	9492	Politische Parteien und Vereinigungen	Urb	0.575	0.293	0.637	0.0371**	0.0303 ^(C)	85.0	2439	0.259
236	8291	Inkassobüros und Auskunfteien	Urb	0.583	0.397	0.642	0.0059**	0.0089 ^(C)	76.2	1472	0.845
237	2822	Herstellung von Hebezeugen und Fördermitteln	Urb	0.348	0.094	0.644	0.0002	0.0000 ^(R)	76.7	1133	2.278
238	9412	Berufsorganisationen	Urb	0.474	0.158	0.647	0.0106**	0.0118 ^(C)	91.0	3445	1.362
239	9102	Museen	Urb	0.347	0.120	0.653	0.0092**	0.0029 ^(C)	73.3	968	0.522
240	9420	Arbeitnehmervereinigungen	Urb	0.662	0.552	0.655	0.0171**	0.0128 ^(C)	53.2	893	0.332
241	4642	Großhandel mit Bekleidung und Schuhen	Urb	0.422	0.121	0.658	0.0058**	0.0213 ^(C)	82.0	2287	0.894
242	8030	Detekteien	Urb	0.370	0.110	0.668	0.0018*	0.0000 ^(C)	66.5	699	0.144
243	9511	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten	Urb	0.367	0.109	0.668	-0.0001	0.0015 ^(C)	75.7	1049	0.251
244	5814	Verlegen von Zeitschriften	Urb	0.533	0.318	0.670	0.0170**	0.0171 ^(C)	82.5	2373	1.548
245	5829	Verlegen von sonstiger Software	Urb	0.531	0.287	0.671	0.0072**	0.0153 ^(C)	78.6	1887	0.558
246	7219	Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	Urb	0.466	0.218	0.673	0.0060**	0.0114 ^(C)	88.1	3562	5.141
247	8542	Tertiärer Unterricht	Urb	0.532	0.391	0.673	-0.0020	0.0000 ^(R)	76.9	1586	9.417
248	9004	Betrieb von Kultur- und Unterhaltungseinrichtungen	Urb	0.530	0.415	0.677	0.0048**	0.0016 ^(C)	63.6	1007	1.472
249	8541	Post-sekundärer, nicht tertiärer Unterricht	Urb	0.404	0.178	0.684	0.0181**	0.0074 ^(C)	65.3	792	0.116
250	9002	Erbringung von Dienstleistungen für die darstellende Kunst	Urb	0.411	0.177	0.686	-0.0014	0.0000 ^(R)	61.9	776	0.140
251	9101	Bibliotheken und Archive	Urb	0.411	0.267	0.687	0.0032*	0.0007 ^(C)	59.2	562	0.354
252	8020	Sicherheitsdienste mithilfe von Überwachungs- und Alarmsystemen	Urb	0.340	0.117	0.689	0.0018	0.0000 ^(R)	62.6	581	0.271
253	4662	Großhandel mit Werkzeugmaschinen	Urb	0.310	0.143	0.697	0.0040**	0.0104 ^(C)	56.8	622	0.236
254	4665	Großhandel mit Büromöbeln	Urb	0.462	0.336	0.720	0.0015	0.0101 ^(C)	40.3	343	0.110

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%)$
255	2790	Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a.n.g.	Urb	0.378	0.095	0.721	0.0042**	0.0000 ^(R)	81.6	1629	3.652
256	6512	Nichtlebensversicherungen	Urb	0.550	0.376	0.722	0.0236**	0.0184 ^(C)	84.2	2489	4.689
257	5811	Verlegen von Büchern	Urb	0.437	0.243	0.724	0.0308**	0.0306 ^(C)	73.3	1697	0.830
258	7312	Vermarktung und Vermittlung von Werbezeiten und Werbeflächen	Urb	0.434	0.249	0.726	0.0079**	0.0010 ^(C)	64.1	825	0.301
259	1814	Binden von Druckerzeugnissen	Urb	0.443	0.248	0.727	0.0065**	0.0016 ^(C)	62.1	807	0.410
260	7021	Public-Relations-Beratung	Urb	0.523	0.409	0.727	0.0298**	0.0512 ^(C)	50.5	1113	0.251
261	8220	Call Center	Urb	0.435	0.257	0.727	0.0068**	0.0029 ^(C)	76.2	1797	2.962
262	9319	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen des Sports	Urb	0.381	0.141	0.728	0.0068**	0.0000 ^(R)	69.7	925	0.223
263	4641	Großhandel mit Textilien	Urb	0.379	0.131	0.730	0.0039*	0.0000 ^(R)	69.9	1287	0.477
264	4652	Großhandel mit elektronischen Bauteilen und Telekommunikationsgeräten	Urb	0.453	0.293	0.731	0.0057**	0.0203 ^(C)	54.4	795	0.476
265	6190	Sonstige Telekommunikation	Urb	0.537	0.337	0.733	0.0138**	0.0116 ^(C)	76.7	2052	0.883
266	6621	Risiko- und Schadensbewertung	Urb	0.304	0.103	0.736	0.0059*	0.0072 ^(D)	60.0	693	0.112
267	4645	Großhandel mit kosmetischen Erzeugnissen	Urb	0.488	0.297	0.740	0.0073**	0.0203 ^(C)	59.7	671	0.336
268	3313	Reparatur von elektronischen und optischen Geräten	Urb	0.304	0.154	0.741	0.0005	0.0000 ^(R)	43.4	341	0.109
269	4651	Großhandel mit Datenverarbeitungsgeräten, peripheren Geräten und Software	Urb	0.445	0.296	0.748	0.0072**	0.0204 ^(C)	61.2	1004	0.899
270	4644	Großhandel mit keramischen Erzeugnissen, Glaswaren und Reinigungsmitteln	Urb	0.369	0.147	0.750	0.0154**	0.0000 ^(C)	68.2	728	0.401
271	2630	Herstellung von Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	Urb	0.372	0.197	0.751	0.0122**	0.0029 ^(C)	68.0	959	1.871
272	2620	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten	Urb	0.427	0.234	0.760	0.0058*	0.0000 ^(R)	68.4	819	0.739
273	2059	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen a.n.g.	Urb	0.275	0.102	0.761	0.0043**	0.0390 ^(C)	64.3	720	1.590
274	6391	Korrespondenz- und Nachrichtenbüros	Urb	0.408	0.257	0.768	0.0384**	0.0224 ^(C)	58.3	1045	0.303
275	9001	Darstellende Kunst	Urb	0.411	0.162	0.770	0.0018	0.0002 ^(D)	83.3	1657	0.688
276	7220	Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften	Urb	0.436	0.325	0.774	0.0324**	0.0226 ^(C)	48.1	697	0.323
277	4763	Einzelhandel mit bespielten Ton- und Bildträgern	Urb	0.309	0.186	0.776	-0.0005	0.0000 ^(R)	35.9	243	0.050
278	5920	Tonstudios; Herstellung von Hörfunkbeiträgen; Verlegen von bespielten Tonträgern und Musikalien	Urb	0.396	0.225	0.778	0.0306**	0.0132 ^(C)	52.9	878	0.184
279	6511	Lebensversicherungen	Urb	0.522	0.352	0.780	0.0250**	0.0235 ^(C)	66.0	1089	1.411
280	2030	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben u.Ä.	Urb	0.298	0.134	0.783	0.0052**	0.0018 ^(C)	56.3	546	1.315
281	7320	Markt- und Meinungsforschung	Urb	0.492	0.382	0.787	0.0281**	0.0332 ^(C)	49.3	1009	0.570
282	2813	Herstellung von Pumpen und Kompressoren	Urb	0.260	0.095	0.790	0.0015	0.0000 ^(R)	62.9	618	1.381
283	7211	Forschung und Entwicklung im Bereich Biotechnologie	Urb	0.378	0.277	0.790	0.0073**	0.0093 ^(C)	43.9	559	0.684
284	1811	Drucken von Zeitungen	Urb	0.271	0.149	0.791	0.0024	0.0008 ^(C)	44.9	309	0.748
285	3212	Herstellung von Schmuck, Gold- und Silberschmiedewaren (ohne Fantasieschmuck)	Urb	0.493	0.167	0.797	0.0781**	0.1537 ^(C)	77.9	1736	0.301
286	4635	Großhandel mit Tabakwaren	Urb	0.247	0.125	0.798	0.0037*	0.0000 ^(R)	45.4	325	0.171
287	4666	Großhandel mit sonstigen Büromaschinen	Urb	0.397	0.310	0.799	0.0236**	0.0138 ^(C)	29.6	234	0.108
288	6311	Datenverarbeitung, Hosting und damit verbundene Tätigkeiten	Urb	0.410	0.299	0.801	0.0116**	0.0010 ^(C)	51.0	522	0.412
289	6312	Webportale	Urb	0.409	0.304	0.801	0.0662**	0.0459 ^(C)	37.9	468	0.124
290	7830	Sonstige Überlassung von Arbeitskräften	Urb	0.387	0.293	0.802	0.0087**	0.0007 ^(C)	37.1	319	0.991

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%_e)$
291	2120	Herstellung von pharmazeutischen Spezialitäten und sonstigen pharmazeutischen Erzeugnissen	Urb	0.305	0.170	0.809	0.0018	0.0000 ^(D)	58.5	683	3.312
292	4648	Großhandel mit Uhren und Schmuck	Urb	0.347	0.217	0.810	0.0108**	0.0052 ^(C)	47.3	782	0.233
293	2670	Herstellung von optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	Urb	0.347	0.144	0.814	0.0324**	0.0485 ^(C)	70.1	1085	1.109
294	8560	Erbringung von Dienstleistungen für den Unterricht	Urb	0.398	0.304	0.815	0.0043	0.0000 ^(R)	28.6	203	0.041
295	1420	Herstellung von Pelzwaren	Urb	0.308	0.215	0.819	-0.0002	0.0000 ^(R)	24.8	152	0.014
296	6010	Hörfunkveranstalter	Urb	0.581	0.477	0.822	-0.0043	0.0012 ^(D)	48.3	412	1.157
297	4920	Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr	Urb	0.391	0.316	0.823	0.0028	0.0000 ^(R)	29.4	182	0.633
298	5911	Herstellung von Filmen und Fernsehprogrammen	Urb	0.451	0.315	0.823	0.0661**	0.0845 ^(C)	55.8	1995	0.719
299	6411	Zentralbanken	Urb	0.721	0.688	0.825	0.0126	0.0000 ^(D)	13.6	72	0.204
300	4676	Großhandel mit sonstigen Halbwaren	Urb	0.284	0.158	0.827	0.0101**	0.0009 ^(C)	41.0	353	0.151
301	2740	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	Urb	0.258	0.095	0.832	0.0139**	0.0002 ^(C)	55.6	687	1.276
302	6430	Treuhand- und sonstige Fonds und ähnliche Finanzinstitutionen	Urb	0.490	0.453	0.832	0.0405**	0.0340 ^(C)	15.3	135	0.047
303	2814	Herstellung von Armaturen a.n.g.	Urb	0.278	0.155	0.835	0.0155**	0.0581 ^(C)	46.6	443	1.100
304	2041	Herstellung von Seifen, Wasch- und Poliermitteln	Urb	0.246	0.145	0.836	-0.0012	0.0011 ^(C)	40.0	285	0.351
305	4910	Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr	Urb	0.355	0.319	0.837	-0.0216*	0.0000 ^(R)	15.8	89	0.430
306	5912	Nachbearbeitung und sonstige Filmtechnik	Urb	0.387	0.294	0.837	0.0603**	0.0724 ^(C)	36.4	663	0.168
307	5913	Filmverleih und -vertrieb (ohne Videotheken)	Urb	0.422	0.357	0.837	0.0779**	0.0818 ^(C)	23.5	284	0.090
308	5812	Verlegen von Adressbüchern und Verzeichnissen	Urb	0.456	0.399	0.839	0.0113**	0.0001 ^(C)	23.5	188	0.145
309	6499	Erbringung von sonstigen Finanzdienstleistungen a.n.g.	Urb	0.398	0.234	0.840	0.1002**	0.1223 ^(C)	58.7	997	0.515
310	3314	Reparatur von elektrischen Ausrüstungen	Urb	0.317	0.175	0.841	0.0021	0.0000 ^(R)	41.5	263	0.092
311	4637	Großhandel mit Kaffee, Tee, Kakao und Gewürzen	Urb	0.261	0.167	0.841	0.0285**	0.0353 ^(C)	34.5	343	0.199
312	5819	Sonstiges Verlagswesen (ohne Software)	Urb	0.378	0.213	0.849	0.0001	0.0000 ^(R)	58.5	813	0.628
313	2572	Herstellung von Schlössern und Beschlägen	Urb	0.343	0.108	0.860	0.0419**	0.1355 ^(C)	67.2	973	1.228
314	6491	Institutionen für Finanzierungsleasing	Urb	0.438	0.357	0.860	0.0246**	0.0386 ^(C)	33.7	327	0.200
315	6629	Sonstige mit Versicherungsdienstleistungen und Pensionskassen verbundene Tätigkeiten	Urb	0.423	0.336	0.860	0.0017	0.0210 ^(C)	35.7	247	0.264
316	1729	Herstellung von sonstigen Waren aus Papier, Karton und Pappe	Urb	0.249	0.148	0.861	0.0136**	0.0030 ^(C)	41.5	327	0.484
317	6612	Effekten- und Warenhandel	Urb	0.336	0.250	0.861	0.0691**	0.0440 ^(C)	28.2	253	0.062
318	9512	Reparatur von Telekommunikationsgeräten	Urb	0.271	0.196	0.871	-0.0009	0.0000 ^(R)	20.9	112	0.025
319	2891	Herstellung von Maschinen für die Metallerzeugung, von Walzwerkseinrichtungen und Gießmaschinen	Urb	0.217	0.112	0.873	0.0279**	0.0395 ^(C)	40.8	357	0.806
320	6492	Spezialkreditinstitute	Urb	0.688	0.644	0.874	0.0124	0.0071 ^(D)	24.8	242	0.249
321	2660	Herstellung von Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten und elektromedizinischen Geräten	Urb	0.269	0.129	0.882	0.0090*	0.0000 ^(R)	49.8	434	0.549
322	7733	Vermietung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	Urb	0.493	0.451	0.883	0.0025	0.0001 ^(D)	15.3	92	0.023
323	6530	Pensionskassen und Pensionsfonds	Urb	0.540	0.509	0.884	0.0056	0.0000 ^(R)	15.5	135	0.085
324	1723	Herstellung von Schreibwaren und Bürobedarf aus Papier, Karton und Pappe	Urb	0.205	0.127	0.887	0.0044	0.0000 ^(R)	32.5	210	0.230
325	2733	Herstellung von elektrischem Installationsmaterial	Urb	0.245	0.142	0.888	0.0062*	0.0007 ^(C)	46.8	407	0.607

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%)$
326	2823	Herstellung von Büromaschinen (ohne Datenverarbeitungsgeräte und periphere Geräte)	Urb	0.244	0.181	0.890	0.0045	0.0000 ^(R)	28.2	185	0.192
327	1083	Verarbeitung von Kaffee und Tee, Herstellung von Kaffee-Ersatz	Urb	0.252	0.201	0.892	0.0548**	0.0234 ^(C)	23.5	140	0.171
328	4624	Großhandel mit Häuten, Fellen und Leder	Urb	0.265	0.197	0.893	0.0049	0.0000 ^(R)	24.5	158	0.043
329	2013	Herstellung von sonstigen anorganischen Grundstoffen und Chemikalien	Urb	0.238	0.156	0.896	0.0424**	0.0432 ^(C)	37.6	315	1.505
330	2014	Herstellung von sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien	Urb	0.249	0.149	0.901	0.0198*	0.0002 ^(C)	42.7	384	2.411
331	1820	Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	Urb	0.334	0.263	0.905	0.0082	0.0000 ^(R)	25.5	182	0.111
332	2680	Herstellung von magnetischen und optischen Datenträgern	Urb	0.263	0.217	0.905	0.0021	0.0000 ^(R)	17.2	118	0.051
333	4664	Großhandel mit Textil-, Näh- und Strickmaschinen	Urb	0.383	0.348	0.906	0.0020	0.0206 ^(C)	14.6	90	0.022
334	6120	Drahtlose Telekommunikation	Urb	0.498	0.445	0.906	-0.0062	0.0000 ^(R)	24.3	173	0.447
335	3514	Elektrizitätshandel	Urb	0.338	0.286	0.912	0.0305**	0.0923 ^(C)	23.5	220	0.309
336	2391	Herstellung von Schleifkörpern und Schleifmitteln auf Unterlage	Urb	0.225	0.178	0.914	0.0068	0.0000 ^(R)	18.4	108	0.194
337	2894	Herstellung von Maschinen für die Textil- und Bekleidungsherstellung und die Lederverarbeitung	Urb	0.243	0.175	0.914	0.0161**	0.0000 ^(R)	35.0	319	0.655
338	2811	Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge)	Urb	0.208	0.169	0.915	-0.0006	0.0000 ^(R)	24.5	158	1.482
339	2910	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	Urb	0.200	0.137	0.916	-0.0009	0.0000 ^(R)	38.8	273	14.046
340	5110	Personenbeförderung in der Luftfahrt	Urb	0.219	0.134	0.921	0.0568**	0.0044 ^(C)	37.4	523	1.732
341	2640	Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik	Urb	0.329	0.266	0.923	0.0029	0.0000 ^(R)	26.7	175	0.395
342	5224	Frachtschlag	Urb	0.265	0.190	0.924	0.1389**	0.1615 ^(C)	28.4	281	0.606
343	9900	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	Urb	0.325	0.267	0.924	0.0054	0.0082 ^(C)	28.9	2121	0.941
344	2052	Herstellung von Klebstoffen	Urb	0.221	0.188	0.932	0.0226**	0.0000 ^(R)	15.8	84	0.217
345	2751	Herstellung von elektrischen Haushaltsgeräten	Urb	0.182	0.131	0.932	0.0026	0.0000 ^(R)	31.3	191	1.343
346	6630	Fondsmanagement	Urb	0.512	0.487	0.933	0.1031**	0.0546 ^(C)	10.0	101	0.064
347	2011	Herstellung von Industriegasen	Urb	0.336	0.291	0.934	0.1678**	0.0307 ^(C)	18.4	133	0.259
348	6020	Fernsehveranstalter	Urb	0.417	0.362	0.935	0.0980**	0.0281 ^(C)	26.5	267	0.591
349	2434	Herstellung von kaltgezogenem Draht	Urb	0.206	0.185	0.941	0.0138**	0.0332 ^(C)	12.6	89	0.208
350	2444	Erzeugung und erste Bearbeitung von Kupfer	Urb	0.270	0.257	0.943	-0.0257	0.0000 ^(R)	7.0	34	0.192
351	2452	Stahlgießereien	Urb	0.216	0.182	0.944	0.0056	0.0106 ^(C)	17.0	101	0.346
352	2110	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	Urb	0.339	0.300	0.946	-0.0131	0.0000 ^(R)	17.7	95	0.897
353	2731	Herstellung von Glasfaserkabeln	Urb	0.492	0.485	0.948	0.0935**	0.0008 ^(D)	2.9	16	0.009
354	2895	Herstellung von Maschinen für die Papiererzeugung und -verarbeitung	Urb	0.191	0.157	0.950	0.0358**	0.0203 ^(C)	18.4	119	0.360
355	6520	Rückversicherungen	Urb	0.352	0.336	0.950	-0.0252	0.0001 ^(D)	6.8	49	0.219
356	1106	Herstellung von Malz	Urb	0.311	0.286	0.954	0.0140**	0.0002 ^(C)	8.5	47	0.028
357	5821	Verlegen von Computerspielen	Urb	0.404	0.388	0.956	0.0324	0.0033 ^(D)	6.1	42	0.042
358	6611	Effekten- und Warenbörsen	Urb	0.384	0.363	0.956	0.3266**	0.1987 ^(C)	7.8	80	0.114
359	2060	Herstellung von Chemiefasern	Urb	0.215	0.179	0.963	0.0180*	0.0000 ^(R)	18.0	120	0.673
360	6130	Satellitentelekommunikation	Urb	0.334	0.319	0.963	0.1096**	0.0090 ^(C)	6.3	35	0.019
361	8421	Auswärtige Angelegenheiten	Urb	0.489	0.466	0.966	-0.0049	0.0005 ^(D)	10.2	80	0.283
362	2443	Erzeugung und erste Bearbeitung von Blei, Zink und Zinn	Urb	0.269	0.251	0.968	0.0060	0.0000 ^(R)	9.0	41	0.054
363	3211	Herstellung von Münzen	Urb	0.401	0.391	0.968	0.0095	0.0000 ^(R)	4.4	23	0.016
364	2012	Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten	Urb	0.236	0.213	0.969	0.0219*	0.0002 ^(C)	11.2	58	0.116
365	2652	Herstellung von Uhren	Urb	0.233	0.206	0.969	0.0989**	0.0634 ^(C)	13.3	144	0.099
366	2441	Erzeugung und erste Bearbeitung von Edelmetallen	Urb	0.231	0.175	0.971	0.1687**	0.1207 ^(C)	22.3	139	0.298

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i (\%)$
367	3213	Herstellung von Fantasieschmuck	Urb	0.291	0.251	0.981	0.2158**	0.2246 ^(C)	12.9	107	0.022
368	3040	Herstellung von militärischen Kampffahrzeugen	Urb	0.607	0.606	0.982	0.1376**	0.0000 ^(D)	1.2	8	0.156
369	0729	Sonstiger NE-Metallerzbergbau	Urb	0.277	0.267	0.985	0.0005	0.0000 ^(R)	4.6	19	0.022
370	2017	Herstellung von synthetischem Kautschuk in Primärformen	Urb	0.234	0.224	0.986	0.0042	0.0000 ^(R)	6.1	25	0.059
371	2432	Herstellung von Kaltband mit einer Breite von weniger als 600 mm	Urb	0.388	0.383	0.991	0.1838**	0.1395 ^(C)	2.4	19	0.091
372	1910	Kokerei	Urb	0.512	0.509	0.996	0.0085	0.0104 ^(C)	1.2	5	0.032
373	8623	Zahnarztpraxen	wR	0.883	-0.219	0.117	0.0002**	0.0000 ^(R)	100.0	42719	7.104
374	4773	Apotheken	wR	0.858	-0.209	0.142	0.0003**	0.0001 ^(C)	100.0	20738	5.188
375	9602	Frisör- und Kosmetiksalons	wR	0.837	-0.257	0.155	0.0003**	0.0000 ^(R)	100.0	57474	5.441
376	4730	Einzelhandel mit Motorenkraftstoffen (Tankstellen)	wR	0.798	-0.270	0.198	0.0006**	0.0008 ^(C)	100.0	11379	2.519
377	4711	Einzelhandel mit Waren verschiedener Art, Hauptrichtung Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren	wR	0.813	-0.319	0.201	0.0005**	0.0000 ^(C)	100.0	35180	17.238
378	8690	Gesundheitswesen a.n.g.	wR	0.783	-0.151	0.205	0.0008**	0.0000 ^(R)	100.0	55969	9.417
379	4322	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	wR	0.811	-0.430	0.208	0.0005**	0.0000 ^(R)	100.0	39719	9.197
380	8621	Arztpraxen für Allgemeinmedizin	wR	0.844	-0.505	0.212	0.0009**	0.0067 ^(C)	100.0	34273	4.164
381	8411	Allgemeine öffentliche Verwaltung	wR	0.790	-0.332	0.214	0.0002**	0.0017 ^(C)	100.0	16774	32.042
382	8553	Fahr- und Flugschulen	wR	0.783	-0.192	0.215	0.0004**	0.0000 ^(C)	100.0	8917	0.702
383	4334	Malerei und Glaserei	wR	0.786	-0.382	0.223	0.0006**	0.0018 ^(C)	100.0	25894	4.784
384	4520	Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	wR	0.822	-0.321	0.227	0.0010**	0.0001 ^(C)	100.0	43402	11.857
385	4776	Einzelhandel mit Blumen, Pflanzen, Sämereien, Düngemitteln, zoologischem Bedarf und lebenden Tieren	wR	0.752	-0.088	0.246	0.0005**	0.0001 ^(C)	100.0	16945	2.252
386	9700	Private Haushalte mit Hauspersonal	wR	0.754	-0.150	0.249	0.0008**	0.0065 ^(C)	100.0	250993	5.046
387	4752	Einzelhandel mit Metallwaren, Anstrichmitteln, Bau- und Heimwerkerbedarf	wR	0.742	-0.265	0.251	0.0007**	0.0007 ^(D)	100.0	11608	4.521
388	4321	Elektroinstallation	wR	0.723	-0.405	0.280	0.0010**	0.0000 ^(R)	100.0	28000	6.854
389	4333	Fußboden-, Fliesen- und Plattenlegerie, Tapeziererei	wR	0.725	-0.405	0.281	0.0012**	0.0014 ^(C)	100.0	20847	2.455
390	8710	Pflegeheime	wR	0.711	-0.259	0.296	0.0011**	0.0030 ^(C)	100.0	7873	14.325
391	9603	Bestattungswesen	wR	0.686	-0.110	0.297	0.0003**	0.0000 ^(C)	100.0	6155	0.978
392	8130	Garten- und Landschaftsbau sowie Erbringung von sonstigen gärtnerischen Dienstleistungen	wR	0.652	-0.290	0.321	0.0013**	0.0001 ^(C)	100.0	20422	3.911
393	8730	Altenheime; Alten- und Behindertenwohnheime	wR	0.609	-0.205	0.328	0.0006**	0.0000 ^(D)	99.8	4918	8.177
394	4329	Sonstige Bauinstallation	wR	0.623	-0.135	0.335	0.0012**	0.0000 ^(R)	100.0	17804	3.119
395	7500	Veterinärwesen	wR	0.676	-0.311	0.338	0.0012**	0.0012 ^(C)	100.0	7083	0.750
396	4941	Güterbeförderung im Straßenverkehr	wR	0.643	-0.349	0.339	0.0017**	0.0009 ^(C)	100.0	26018	8.007
397	1071	Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren)	wR	0.641	-0.375	0.353	0.0016**	0.0058 ^(C)	100.0	14630	7.977
398	4725	Einzelhandel mit Getränken	wR	0.667	-0.116	0.355	0.0005**	0.0012 ^(C)	100.0	7478	0.938
399	4120	Bau von Gebäuden	wR	0.658	-0.519	0.359	0.0016**	0.0001 ^(C)	100.0	23980	9.044
400	4399	Sonstige spezialisierte Bautätigkeiten a.n.g.	wR	0.592	-0.196	0.363	0.0011**	0.0000 ^(C)	99.8	14431	4.359
401	8531	Allgemein bildende weiterführende Schulen	wR	0.632	-0.095	0.370	0.0017**	0.0000 ^(C)	99.5	6858	4.865
402	4391	Dachdeckerei und Zimmerei	wR	0.706	-0.598	0.371	0.0027**	0.0056 ^(C)	100.0	22288	4.441
403	5510	Hotels, Gasthöfe und Pensionen	wR	0.559	-0.314	0.393	0.0019**	0.0059 ^(D)	100.0	25072	8.356
404	4332	Bautischlerei und -schlosserei	wR	0.632	-0.532	0.396	0.0024**	0.0035 ^(C)	100.0	22293	3.259
405	4722	Einzelhandel mit Fleisch und Fleischwaren	wR	0.552	-0.277	0.439	0.0020**	0.0025 ^(C)	100.0	5471	1.338
406	4613	Handelsvermittlung von Holz, Baustoffen und Anstrichmitteln	wR	0.516	-0.176	0.441	0.0015**	0.0000 ^(R)	98.8	4269	0.800
407	4939	Sonstige Personenbeförderung im Landverkehr a.n.g.	wR	0.463	-0.214	0.461	0.0012**	0.0000 ^(R)	97.1	3404	2.209
408	4799	Sonstiger Einzelhandel, nicht in Verkaufsräumen, an Verkaufsständen oder auf Märkten	wR	0.487	-0.152	0.463	0.0013**	0.0000 ^(R)	95.9	3630	0.445

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%)$
409	4331	Anbringen von Stuckaturen, Gipserei und Verputzerei	wR	0.533	-0.098	0.480	0.0035**	0.0605 ^(C)	98.1	6062	1.094
410	4634	Großhandel mit Getränken	wR	0.471	-0.144	0.481	0.0009**	0.0000 ^(R)	96.1	3459	1.404
411	3700	Abwasserentsorgung	wR	0.403	-0.126	0.493	-0.0014*	0.0000 ^(R)	94.9	2149	1.016
412	4211	Bau von Straßen	wR	0.423	-0.267	0.494	0.0021**	0.0029 ^(D)	97.1	3626	3.242
413	2370	Be- und Verarbeitung von Naturwerksteinen und Natursteinen a.n.g.	wR	0.531	-0.380	0.497	0.0038**	0.0169 ^(C)	99.5	4369	0.790
414	3312	Reparatur von Maschinen	wR	0.388	-0.388	0.498	0.0032**	0.0013 ^(D)	97.8	5268	1.715
415	8413	Wirtschaftsförderung, -ordnung und -aufsicht	wR	0.367	-0.147	0.498	0.0012**	0.0051 ^(D)	97.1	2677	2.581
416	1013	Fleischverarbeitung	wR	0.497	-0.368	0.504	0.0040**	0.0014 ^(C)	99.3	9834	4.318
417	2562	Mechanik a.n.g.	wR	0.585	-0.209	0.505	0.0055**	0.0240 ^(C)	99.5	16732	5.445
418	2511	Herstellung von Metallkonstruktionen	wR	0.473	-0.345	0.509	0.0039**	0.0018 ^(C)	99.5	9122	4.938
419	3832	Rückgewinnung sortierter Werkstoffe	wR	0.406	-0.124	0.532	0.0017**	0.0001 ^(D)	94.2	2356	1.422
420	4221	Rohrleitungstiefbau, Brunnenbau und Kläranlagenbau	wR	0.320	-0.173	0.532	0.0019**	0.0002 ^(C)	92.7	2236	1.836
421	7732	Vermietung von Baumaschinen und -geräten	wR	0.379	-0.094	0.539	0.0015**	0.0000 ^(R)	92.5	1758	0.343
422	4617	Handelsvermittlung von Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren	wR	0.409	-0.087	0.556	0.0028**	0.0001 ^(C)	95.9	2888	0.837
423	3320	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a.n.g.	wR	0.465	-0.095	0.563	0.0017	0.0000 ^(R)	96.6	3257	2.018
424	4781	Einzelhandel mit Nahrungs- und Genussmitteln, Getränken und Tabakwaren an Verkaufsständen und auf Märkten	wR	0.365	-0.111	0.565	0.0014**	0.0000 ^(R)	89.1	2397	0.261
425	3811	Sammlung nicht gefährlicher Abfälle	wR	0.316	-0.125	0.571	0.0013**	0.0000 ^(R)	90.0	1398	1.181
426	9329	Erbringung von Dienstleistungen der Unterhaltung und der Erholung a.n.g.	wR	0.352	-0.091	0.572	0.0026**	0.0049 ^(D)	90.8	1938	0.353
427	4299	Sonstiger Tiefbau a.n.g.	wR	0.309	-0.199	0.577	0.0013*	0.0000 ^(R)	89.3	1328	0.899
428	4339	Sonstiger Ausbau a.n.g.	wR	0.325	-0.213	0.580	0.0023**	0.0000 ^(D)	91.7	1999	0.289
429	4312	Vorbereitende Baustellenarbeiten	wR	0.189	-0.325	0.598	0.0028**	0.0011 ^(D)	91.7	2701	0.707
430	0130	Betrieb von Baumschulen sowie Anbau von Pflanzen zu Vermehrungszwecken	wR	0.449	-0.313	0.603	0.0153**	0.0091 ^(C)	97.6	4908	1.124
431	2363	Herstellung von Frischbeton (Transportbeton)	wR	0.232	-0.191	0.604	0.0010*	0.0025 ^(D)	82.5	946	0.396
432	1623	Herstellung von sonstigen Konstruktionsteilen, Fertigbauteilen, Ausbauelementen und Fertigteilbauten aus Holz	wR	0.229	-0.399	0.627	0.0056**	0.009 ^(C)	96.1	5486	1.641
433	8520	Grundschulen	wR	0.248	-0.263	0.629	0.0017*	0.0008 ^(C)	93.4	4743	1.543
434	2229	Herstellung von sonstigen Kunststoffwaren	wR	0.266	-0.170	0.647	0.0057**	0.0419 ^(C)	92.5	3201	5.185
435	4222	Kabelnetzleitungstiefbau	wR	0.116	-0.148	0.670	0.0010	0.0000 ^(R)	62.9	618	0.418
436	2361	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Kalksandstein für den Bau	wR	0.172	-0.257	0.673	0.0060**	0.0003 ^(C)	86.9	1591	1.454
437	0119	Anbau von sonstigen einjährigen Pflanzen	wR	0.124	-0.283	0.680	0.0116**	0.0013 ^(C)	79.6	1125	0.205
438	3109	Herstellung von sonstigen Möbeln	wR	0.327	-0.323	0.682	0.0099**	0.0267 ^(C)	98.3	6436	2.197
439	2599	Herstellung von sonstigen Metallwaren a.n.g.	wR	0.338	-0.095	0.698	0.0083**	0.0531 ^(C)	97.3	3821	3.686
440	3831	Zerlegen von Schiffs- und Fahrzeugwracks und anderen Altwaren	wR	0.229	-0.090	0.705	0.0036**	0.0000 ^(R)	70.9	657	0.186
441	3101	Herstellung von Büro- und Ladenmöbeln	wR	0.243	-0.111	0.706	0.0050**	0.0041 ^(C)	84.2	1590	1.097
442	0164	Saatgutaufbereitung	wR	0.210	-0.240	0.708	0.0089**	0.0000 ^(R)	81.6	1379	0.180
443	2221	Herstellung von Platten, Folien, Schläuchen und Profilen aus Kunststoffen	wR	0.187	-0.154	0.709	0.0046**	0.0048 ^(C)	84.2	1475	2.056
444	4611	Handelsvermittlung von landwirtschaftlichen Grundstoffen, lebenden Tieren, textilen Rohstoffen und Halbwaren	wR	0.146	-0.248	0.710	0.0052**	0.0007 ^(C)	82.0	1416	0.245

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%_o)$
445	2512	Herstellung von Ausbauelementen aus Metall	wR	0.180	-0.212	0.715	0.0072**	0.0037 ^(C)	85.4	1421	1.132
446	1624	Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz	wR	0.152	-0.096	0.720	0.0039**	0.0103 ^(C)	66.5	710	0.378
447	9525	Reparatur von Uhren und Schmuck	wR	0.114	-0.144	0.725	0.0030**	0.0000 ^(R)	56.3	515	0.044
448	2920	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	wR	0.210	-0.093	0.765	0.0062**	0.0003 ^(D)	80.8	1045	1.232
449	1085	Herstellung von Fertiggerichten	wR	0.120	-0.142	0.803	0.0037	0.0000 ^(D)	63.3	556	0.356
450	1011	Schlachten (ohne Schlachten von Geflügel)	wR	0.105	-0.190	0.806	0.0153**	0.0115 ^(C)	77.2	931	0.738
451	3600	Wasserversorgung	iR	0.080	-0.212	0.656	-0.0007	0.0000 ^(R)	81.6	1125	1.328
452	0143	Haltung von Pferden und Eseln	iR	0.073	-0.374	0.661	0.0065**	0.0036 ^(D)	84.2	2267	0.184
453	4621	Großhandel mit Getreide, Rohtabak, Saatgut und Futtermitteln	iR	0.082	-0.321	0.690	0.0058**	0.0328 ^(C)	86.2	1918	0.872
454	0113	Anbau von Gemüse und Melonen sowie Wurzeln und Knollen	iR	0.079	-0.301	0.716	0.0088**	0.0004 ^(C)	85.4	4977	0.777
455	2223	Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen	iR	0.084	-0.235	0.733	0.0061**	0.0028 ^(C)	79.6	1158	1.368
456	5520	Ferienunterkünfte und ähnliche Beherbergungsstätten	iR	0.051	-0.399	0.734	0.0093**	0.0454 ^(D)	90.8	4714	0.747
457	0210	Forstwirtschaft	iR	-0.084	-0.438	0.735	0.0067**	0.0018 ^(D)	82.0	1786	0.228
458	9104	Botanische und zoologische Gärten sowie Naturparks	iR	0.028	-0.115	0.739	-0.0019	0.0000 ^(R)	52.2	344	0.236
459	8422	Verteidigung	iR	0.093	-0.097	0.754	-0.0012	0.0054 ^(D)	63.3	503	2.209
460	1061	Mahl- und Schälmühlen	iR	0.021	-0.183	0.757	0.0044**	0.0000 ^(R)	67.0	721	0.309
461	0812	Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	iR	-0.040	-0.327	0.762	0.0089**	0.0002 ^(D)	70.6	1118	0.560
462	0162	Erbringung von landwirtschaftlichen Dienstleistungen für die Tierhaltung	iR	0.060	-0.336	0.781	0.0132**	0.0000 ^(R)	83.5	1793	0.246
463	4623	Großhandel mit lebenden Tieren	iR	-0.010	-0.245	0.784	0.0086**	0.0142 ^(C)	66.0	983	0.168
464	1629	Herstellung von Holzwaren a.n.g., Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	iR	0.071	-0.211	0.808	0.0109**	0.0000 ^(R)	78.6	1375	0.485
465	8720	Stationäre Einrichtungen zur psychosozialen Betreuung, Suchtbekämpfung u. Ä.	iR	0.059	-0.113	0.811	0.0040*	0.0000 ^(R)	44.9	292	0.436
466	0811	Gewinnung von Naturwerksteinen und Natursteinen, Kalk- und Gipsstein, Kreide und Schiefer	iR	-0.049	-0.224	0.817	0.0099**	0.0171 ^(C)	59.5	764	0.523
467	0149	Sonstige Tierhaltung	iR	-0.100	-0.312	0.825	0.0077**	0.0005 ^(D)	56.1	479	0.056
468	4313	Test- und Suchbohrung	iR	0.016	-0.126	0.843	0.0025	0.0012 ^(D)	41.5	285	0.072
469	1101	Herstellung von Spirituosen	iR	-0.048	-0.197	0.846	0.0047**	0.0004 ^(D)	52.9	490	0.160
470	0124	Anbau von Kern- und Steinobst	iR	0.015	-0.117	0.855	0.0218**	0.0077 ^(C)	47.3	1044	0.166
471	1051	Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis)	iR	-0.083	-0.202	0.866	0.0088**	0.0137 ^(D)	52.7	482	1.306
472	1091	Herstellung von Futtermitteln für Nutztiere	iR	-0.049	-0.150	0.867	0.0129**	0.0000 ^(R)	37.6	288	0.259
473	1039	Sonstige Verarbeitung von Obst und Gemüse	iR	-0.028	-0.129	0.869	0.0041	0.0000 ^(R)	37.6	290	0.523
474	7734	Vermietung von Wasserfahrzeugen	iR	-0.040	-0.165	0.870	0.0301**	0.0050 ^(C)	34.7	329	0.035
475	7721	Vermietung von Sport- und Freizeitgeräten	iR	-0.019	-0.128	0.879	0.0154**	0.0011 ^(D)	32.5	293	0.029
476	2369	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips a.n.g.	iR	-0.002	-0.115	0.885	0.0172**	0.0000 ^(R)	40.3	291	0.273
477	1032	Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften	iR	-0.044	-0.156	0.887	0.0108**	0.0000 ^(R)	45.4	319	0.275
478	0125	Anbau von sonstigem Obst und Nüssen	iR	-0.084	-0.159	0.902	0.0074**	0.0000 ^(R)	31.3	207	0.089
479	2830	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	iR	-0.067	-0.174	0.906	0.0092*	0.0002 ^(C)	49.3	469	1.109
480	2211	Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen	iR	0.083	-0.126	0.911	0.0127*	0.0000 ^(R)	58.7	537	0.939

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i (\text{‰})$
481	1621	Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaserver- und Holzspanplatten	iR	-0.084	-0.142	0.914	0.0150**	0.0017 ^(C)	33.7	227	0.584
482	1020	Fischverarbeitung	iR	-0.099	-0.160	0.949	0.0686**	0.1075 ^(C)	26.7	249	0.240
483	2341	Herstellung von keramischen Haushaltswaren und Ziergegenständen	iR	-0.096	-0.203	0.954	0.0346**	0.0074 ^(C)	41.0	382	0.306
484	0170	Jagd, Fallenstellerei und damit verbundene Tätigkeiten	iR	-0.249	-0.267	0.972	0.0116	0.0001 ^(D)	7.5	37	0.003
485	2349	Herstellung von sonstigen keramischen Erzeugnissen	iR	-0.185	-0.205	0.975	0.0123	0.0000 ^(R)	9.5	55	0.017
486	0240	Erbringung von Dienstleistungen für Forstwirtschaft und Holzeinschlag	sR	-0.111	-0.502	0.735	0.0072**	0.0118 ^(C)	85.0	2391	0.367
487	0150	Gemischte Landwirtschaft	sR	-0.107	-0.614	0.743	0.0095**	0.0262 ^(C)	98.1	24265	2.765
488	0161	Erbringung von landwirtschaftlichen Dienstleistungen für den Pflanzenbau	sR	-0.147	-0.482	0.775	0.0102**	0.0132 ^(C)	80.8	2270	0.418
489	1610	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	sR	-0.169	-0.418	0.783	0.0085**	0.0045 ^(C)	76.9	1958	0.936
490	4661	Großhandel mit landwirtschaftlichen Maschinen	sR	-0.109	-0.350	0.791	0.0073**	0.0000 ^(R)	66.3	717	0.322
491	5530	Campingplätze	sR	-0.161	-0.444	0.797	0.0151**	0.0099 ^(D)	71.4	1318	0.188
492	0220	Holzeinschlag	sR	-0.167	-0.339	0.798	0.0059**	0.0141 ^(C)	56.8	524	0.104
493	0322	Süßwasseraquakultur	sR	-0.171	-0.310	0.833	0.0083**	0.0003 ^(D)	47.1	388	0.041
494	3521	Gaserzeugung	sR	-0.134	-0.324	0.834	0.0003	0.0000 ^(R)	66.0	1034	0.274
495	0145	Haltung von Schafen und Ziegen	sR	-0.277	-0.425	0.840	0.0090**	0.0105 ^(C)	45.6	393	0.023
496	0141	Haltung von Milchkühen	sR	-0.352	-0.559	0.856	0.0132**	0.0163 ^(C)	75.5	3895	0.443
497	0111	Anbau von Getreide (ohne Reis), Hülsenfrüchten und Ölsaaten	sR	-0.316	-0.493	0.871	0.0153**	0.1315 ^(C)	64.8	1604	0.280
498	0147	Haltung von Geflügel	sR	-0.285	-0.430	0.874	0.0190**	0.0072 ^(C)	58.7	1296	0.247
499	0146	Haltung von Schweinen	sR	-0.363	-0.484	0.876	0.0148**	0.0594 ^(C)	53.4	1845	0.196
500	2332	Herstellung von Ziegeln und sonstiger Baukeramik	sR	-0.162	-0.234	0.886	0.0097**	0.0000 ^(R)	35.2	263	0.371
501	7731	Vermietung von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten	sR	-0.231	-0.307	0.897	0.0080**	0.0000 ^(R)	33.5	226	0.043
502	0142	Haltung von anderen Rindern	sR	-0.404	-0.520	0.898	0.0171**	0.0506 ^(C)	53.6	972	0.139
503	0163	Nach der Ernte anfallende Tätigkeiten in der pflanzlichen Erzeugung	sR	-0.331	-0.388	0.929	0.0056	0.0000 ^(R)	26.2	143	0.029
504	0312	Süßwasserfischerei	sR	-0.358	-0.400	0.969	0.0401**	0.0492 ^(C)	17.0	127	0.017
505	1012	Schlachten von Geflügel	sR	-0.349	-0.370	0.969	0.0185**	0.0067 ^(C)	17.0	109	0.307
506	1031	Kartoffelverarbeitung	sR	-0.308	-0.335	0.969	0.0051	0.0000 ^(R)	14.8	68	0.118
507	1062	Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen	sR	-0.339	-0.352	0.977	0.0226**	0.0000 ^(R)	6.8	32	0.124
508	0892	Torfgewinnung	sR	-0.331	-0.344	0.978	0.0801**	0.2894 ^(C)	7.0	89	0.054
509	2352	Herstellung von Kalk und gebranntem Gips	sR	-0.265	-0.271	0.988	0.0698**	0.0115 ^(C)	5.6	28	0.036
510	0126	Anbau von ölhaltigen Früchten	sR	-0.493	-0.497	0.992	0.0048	0.0000 ^(R)	1.7	7	0.001
511	0321	Meeresaquakultur	sR	-0.433	-0.445	0.992	0.1482**	0.0000 ^(R)	2.7	12	0.001
512	0115	Anbau von Tabak	sR	-0.479	-0.482	0.993	0.0063	0.0000 ^(R)	2.2	9	0.001
513	0127	Anbau von Pflanzen zur Herstellung von Getränken	sR	-0.355	-0.358	0.997	0.0273	0.0004 ^(C)	2.2	9	0.004
514	5030	Personenbeförderung in der Binnenschifffahrt	Mis	0.032	-0.106	0.797	0.0052**	0.0113 ^(D)	38.8	451	0.140
515	1107	Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung natürlicher Mineralwässer	Mis	0.064	-0.058	0.807	0.0028*	0.0000 ^(C)	48.5	360	0.825
516	2732	Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln	Mis	0.099	0.007	0.831	0.0062**	0.0000 ^(R)	43.2	379	0.775
517	2399	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus nichtmetallischen Mineralien a.n.g.	Mis	0.094	-0.044	0.859	0.0005	0.0000 ^(R)	44.7	281	0.261
518	3822	Behandlung und Beseitigung gefährlicher Abfälle	Mis	0.098	-0.014	0.871	0.0025	0.0000 ^(R)	32.3	199	0.221
519	4291	Wasserbau	Mis	-0.014	-0.088	0.873	0.0002	0.0000 ^(R)	27.4	159	0.110
520	4213	Brücken- und Tunnelbau	Mis	0.115	0.047	0.875	0.0044	0.0000 ^(R)	25.5	157	0.266
521	5040	Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt	Mis	0.093	-0.000	0.880	0.0308**	0.0243 ^(C)	31.8	643	0.112
522	1412	Herstellung von Arbeits- und Berufsbekleidung	Mis	0.127	0.052	0.886	0.0033	0.0009 ^(C)	26.5	162	0.105

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%)$
523	2442	Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium	Mis	0.105	0.020	0.887	0.0250**	0.0019 ^(C)	38.6	321	1.151
524	3230	Herstellung von Sportgeräten	Mis	0.107	0.005	0.888	0.0053	0.0000 ^(R)	38.1	276	0.144
525	2364	Herstellung von Mörtel und anderem Beton (Trockenbeton)	Mis	0.040	-0.021	0.904	0.0030	0.0000 ^(R)	20.9	116	0.103
526	5223	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für die Luftfahrt	Mis	0.099	0.003	0.906	0.0479**	0.0256 ^(C)	42.5	605	1.750
527	1320	Weberei	Mis	0.070	0.002	0.912	0.0338**	0.0337 ^(C)	33.3	337	0.427
528	1041	Herstellung von Ölen und Fetten (ohne Margarine u.ä. Nahrungsfette)	Mis	-0.088	-0.119	0.913	0.0031	0.0000 ^(R)	20.4	122	0.127
529	2591	Herstellung von Fässern, Trommeln, Dosen, Eimern u. ä. Behältern aus Metall	Mis	0.120	0.064	0.914	0.0089**	0.0000 ^(R)	21.4	115	0.106
530	3315	Reparatur und Instandhaltung von Schiffen, Booten und Yachten	Mis	0.105	0.023	0.917	0.0747**	0.1642 ^(C)	28.6	370	0.162
531	1200	Tabakverarbeitung	Mis	0.191	0.172	0.923	0.0083	0.0014 ^(D)	9.2	52	0.362
532	1394	Herstellung von Seilerwaren	Mis	0.073	0.029	0.924	0.0072*	0.0000 ^(R)	18.0	99	0.050
533	3099	Herstellung von sonstigen Fahrzeugen a.n.g.	Mis	0.009	-0.063	0.925	0.0027	0.0000 ^(R)	28.2	155	0.165
534	5222	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für die Schifffahrt	Mis	0.092	0.029	0.926	0.0796**	0.2146 ^(C)	25.2	452	0.308
535	0128	Anbau von Gewürzpflanzen, Pflanzen für aromatische, narkotische und pharmazeutische Zwecke	Mis	0.064	0.022	0.927	0.0103*	0.0000 ^(D)	14.1	74	0.023
536	2530	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	Mis	0.154	0.120	0.927	-0.0020	0.0009 ^(D)	11.2	57	0.107
537	2351	Herstellung von Zement	Mis	0.089	0.048	0.929	0.0124**	0.0061 ^(C)	17.5	101	0.286
538	1391	Herstellung von gewirktem und gestricktem Stoff	Mis	0.018	-0.039	0.931	0.0422**	0.0487 ^(C)	26.5	320	0.245
539	2320	Herstellung von feuerfesten keramischen Werkstoffen und Waren	Mis	0.113	0.072	0.931	0.0083*	0.0035 ^(C)	19.4	122	0.268
540	2433	Herstellung von Kaltprofilen	Mis	0.090	0.040	0.931	0.0187**	0.0201 ^(C)	19.4	104	0.111
541	3092	Herstellung von Fahrrädern sowie von Behindertenfahrzeugen	Mis	0.116	0.065	0.932	0.0121**	0.0009 ^(C)	24.3	169	0.193
542	3102	Herstellung von Küchenmöbeln	Mis	0.051	-0.080	0.936	0.0949**	0.1101 ^(C)	50.0	471	0.624
543	3240	Herstellung von Spielwaren	Mis	0.099	-0.015	0.936	0.0302**	0.0970 ^(C)	44.4	411	0.351
544	2015	Herstellung von Düngemitteln und Stickstoffverbindungen	Mis	-0.115	-0.151	0.940	0.0011	0.0006 ^(C)	17.2	88	0.056
545	2311	Herstellung von Flachglas	Mis	0.068	0.034	0.940	0.0219**	0.0012 ^(C)	18.0	101	0.304
546	3523	Gashandel durch Rohrleitungen	Mis	0.058	0.039	0.941	-0.0002	0.0000 ^(R)	9.7	50	0.083
547	1310	Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei	Mis	-0.002	-0.043	0.942	0.0206**	0.0000 ^(R)	21.8	171	0.282
548	4950	Transport in Rohrfernleitungen	Mis	0.206	0.179	0.943	-0.0013	0.0000 ^(R)	10.7	54	0.050
549	1520	Herstellung von Schuhen	Mis	0.099	0.024	0.945	0.0265**	0.0326 ^(C)	34.7	306	0.325
550	3020	Schienenfahrzeugbau	Mis	0.174	0.148	0.946	0.0052	0.0000 ^(R)	14.6	86	0.637
551	3291	Herstellung von Besen und Bürsten	Mis	0.064	0.017	0.946	0.0416**	0.0348 ^(C)	22.1	189	0.176
552	3812	Sammlung gefährlicher Abfälle	Mis	0.134	0.094	0.946	0.0338**	0.0000 ^(R)	12.4	56	0.051
553	5020	Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt	Mis	0.107	0.075	0.947	0.1931**	0.2745 ^(C)	16.7	709	0.517
554	2020	Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln, Pflanzenschutz- und Desinfektionsmitteln	Mis	0.170	0.146	0.950	-0.0050	0.0000 ^(R)	11.4	61	0.153
555	2319	Herstellung, Veredlung und Bearbeitung von sonstigem Glas einschliesslich technischen Glaswaren	Mis	0.105	0.031	0.950	0.0530**	0.0228 ^(C)	31.6	255	0.311
556	5010	Personenbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt	Mis	0.015	-0.014	0.950	0.0431**	0.0067 ^(C)	12.6	127	0.100
557	1092	Herstellung von Futtermitteln für sonstige Tiere	Mis	0.074	0.016	0.951	0.0751**	0.0074 ^(C)	24.8	161	0.212
558	1102	Herstellung von Traubenwein	Mis	0.125	0.086	0.951	0.0346**	0.2827 ^(C)	23.8	823	0.329
559	2431	Herstellung von Blankstahl	Mis	0.159	0.137	0.951	0.0333**	0.0890 ^(C)	10.2	65	0.131
560	2454	Buntmetallgießereien	Mis	0.114	0.085	0.951	0.0072	0.0000 ^(R)	13.1	85	0.108
561	2521	Herstellung von Heizkörpern und -kesseln für Zentralheizungen	Mis	0.005	-0.038	0.951	0.0050	0.0000 ^(R)	20.6	109	0.183
562	2720	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	Mis	0.124	0.090	0.952	0.0164*	0.0000 ^(R)	16.3	96	0.251
563	3012	Boots- und Yachtbau	Mis	0.023	-0.051	0.953	0.0418**	0.0031 ^(C)	28.4	293	0.153

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	G^{rel}	γ_{EG}	$\Gamma_i(\Psi_i)$	$R^{(i)}(\%)$	$B^{(i)}$	$S_i(\%_o)$
564	9103	Betrieb von historischen Stätten und Gebäuden und ähnlichen Attraktionen	Mis	0.144	0.107	0.953	0.0250**	0.0000 ^(R)	15.3	80	0.058
565	1052	Herstellung von Speiseeis	Mis	0.121	0.038	0.954	0.0063	0.0000 ^(R)	28.2	181	0.143
566	2313	Herstellung von Hohlglas	Mis	0.024	-0.020	0.956	0.0201**	0.0157 ^(C)	27.4	208	0.578
567	2051	Herstellung von pyrotechnischen Erzeugnissen	Mis	0.140	0.117	0.957	0.0261**	0.009 ^(C)	13.3	78	0.091
568	899	Gewinnung von Steinen und Erden a.n.g.	Mis	-0.039	-0.060	0.958	0.0187**	0.0233 ^(C)	9.2	46	0.019
569	0121	Anbau von Wein- und Tafeltrauben	Mis	0.128	0.090	0.961	0.0536**	0.4254 ^(C)	20.1	2778	0.227
570	1411	Herstellung von Lederbekleidung	Mis	0.023	-0.016	0.963	0.0113	0.0000 ^(R)	15.0	76	0.022
571	1511	Herstellung von Leder und Lederfaserstoff; Zurichtung und Färben von Fellen	Mis	0.048	0.015	0.965	0.0198**	0.0068 ^(C)	16.3	93	0.101
572	2314	Herstellung von Glasfasern und Waren daraus	Mis	-0.040	-0.066	0.965	0.0087	0.0000 ^(R)	16.7	86	0.156
573	0620	Gewinnung von Erdgas	Mis	-0.019	-0.030	0.967	0.0218	0.0043 ^(C)	4.9	30	0.069
574	1081	Herstellung von Zucker	Mis	-0.049	-0.071	0.967	0.0080	0.0000 ^(R)	7.0	36	0.150
575	1395	Herstellung von Vliesstoff und Erzeugnissen daraus (ohne Bekleidung)	Mis	-0.021	-0.038	0.967	0.0212**	0.0000 ^(C)	10.7	61	0.116
576	1103	Herstellung von Apfelwein und anderen Fruchtweinen	Mis	-0.047	-0.062	0.968	0.0223*	0.0535 ^(C)	8.0	46	0.011
577	3512	Elektrizitätsübertragung	Mis	0.021	0.009	0.968	-0.0769	0.0000 ^(R)	6.3	30	0.174
578	3011	Schiffbau (ohne Boots- und Yachtbau)	Mis	0.076	0.054	0.969	0.0289**	0.0231 ^(C)	13.1	134	0.546
579	2342	Herstellung von Sanitärkeramik	Mis	0.053	0.017	0.970	0.0055	0.0000 ^(R)	16.3	82	0.176
580	2344	Herstellung von keramischen Erzeugnissen für sonstige technische Zwecke	Mis	0.021	0.002	0.970	0.0282**	0.0070 ^(C)	11.4	73	0.233
581	9810	Herstellung von Waren durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt	Mis	0.250	0.231	0.970	0.0002	0.0000 ^(R)	4.6	20	0.001
582	0129	Anbau sonstiger mehrjähriger Pflanzen	Mis	-0.032	-0.062	0.972	0.0331**	0.0000 ^(R)	9.0	46	0.008
583	1086	Herstellung von homogenisierten und diätetischen Nahrungsmitteln	Mis	0.060	0.035	0.972	0.0335**	0.0009 ^(C)	12.6	64	0.132
584	1711	Herstellung von Holz- und Zellstoff	Mis	0.074	0.048	0.972	0.0170	0.0000 ^(R)	13.3	78	0.219
585	0990	Erbringung von Dienstleistungen für den sonstigen Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden	Mis	-0.041	-0.090	0.973	0.0324**	0.0010 ^(C)	20.9	116	0.419
586	2362	Herstellung von Gipszeugnissen für den Bau	Mis	-0.125	-0.139	0.974	0.0215**	0.0021 ^(C)	8.5	48	0.074
587	2365	Herstellung von Faserzementwaren	Mis	0.018	-0.001	0.974	0.0028	0.0000 ^(R)	10.0	54	0.082
588	1439	Herstellung von sonstiger Bekleidung aus gewirktem und gestricktem Stoff	Mis	0.042	0.025	0.976	0.0246**	0.0029 ^(C)	7.8	37	0.019
589	2331	Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten	Mis	0.028	0.013	0.976	0.0498**	0.0120 ^(C)	10.4	60	0.130
590	2053	Herstellung von etherischen Ölen	Mis	-0.045	-0.049	0.977	-0.0166	0.0000 ^(R)	2.2	9	0.011
591	2540	Herstellung von Waffen und Munition	Mis	0.084	0.036	0.978	0.0495**	0.0012 ^(C)	20.9	117	0.236
592	1042	Herstellung von Margarine u. ä. Nahrungsfetten	Mis	0.132	0.124	0.979	0.0521**	0.0600 ^(C)	3.4	16	0.053
593	0230	Sammeln von wild wachsenden Produkten (ohne Holz)	Mis	-0.145	-0.156	0.981	0.0232*	0.0027 ^(C)	3.4	16	0.003
594	0910	Erbringung von Dienstleistungen für die Gewinnung von Erdöl und Erdgas	Mis	-0.026	-0.047	0.981	0.1874**	0.0833 ^(C)	10.4	100	0.239
595	0311	Meeresfischerei	Mis	-0.254	-0.269	0.986	0.0975**	0.1024 ^(C)	7.0	310	0.035
596	1724	Herstellung von Tapeten	Mis	0.154	0.149	0.986	0.0384	0.0000 ^(D)	3.9	18	0.071
597	1431	Herstellung von Strumpfwaren	Mis	-0.020	-0.024	0.987	0.0258	0.0015 ^(D)	5.6	35	0.061
598	0520	Braunkohlenbergbau	Mis	-0.129	-0.136	0.988	0.0277	0.0046 ^(C)	2.7	18	0.370
599	0891	Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale	Mis	-0.101	-0.105	0.988	0.0669**	0.0580 ^(C)	4.1	22	0.245
600	1622	Herstellung von Parketttafeln	Mis	0.060	0.052	0.990	0.0058	0.0000 ^(R)	6.3	29	0.072
601	2446	Aufbereitung von Kernbrennstoffen	Mis	0.474	0.470	0.990	0.0009	0.0000 ^(R)	1.2	5	0.036
602	0710	Eisenerzbergbau	Mis	0.163	0.162	0.991	0.0318	0.0000 ^(R)	1.2	7	0.003
603	2752	Herstellung von nicht elektrischen Haushaltsgeräten	Mis	0.219	0.216	0.993	0.0055	0.0000 ^(R)	2.2	9	0.006
604	0610	Gewinnung von Erdöl	Mis	0.366	0.363	0.994	0.1336**	0.0000 ^(R)	1.9	10	0.042
605	0893	Gewinnung von Salz	Mis	0.044	0.037	0.996	0.0933	0.0000 ^(R)	4.1	18	0.073
606	2343	Herstellung von Isolatoren und Isolierteilen aus Keramik	Mis	-0.104	-0.104	0.997	0.0509	0.0858 ^(C)	1.9	9	0.029

Tabelle A2.2: Wirtschaftsabschnitte mit einem unveränderten Grundmuster im gesamten Zeitraum von 1995 bis 2010.

Nr.	WZ93	Bezeichnung	T_{1995}	T_{2000}	T_{2005}	T_{2010}	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
1	011	Pflanzenbau	wR	wR	wR	wR	412	412	411	411
2	013	Gemischte Landwirtschaft	sR	sR	sR	sR	389	397	400	403
3	014	Erbringung von Dienstleistungen auf der landwirtschaftlichen Erzeugerstufe sowie von gärtnerischen Dienstleistungen	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
4	020	Forstwirtschaft	iR	iR	iR	iR	362	371	377	379
5	050	Fischerei und Fischzucht	sR	sR	sR	sR	218	229	239	243
6	102	Braunkohlenbergbau und -brikettherstellung	Mis	Mis	Mis	Mis	23	24	19	15
7	112	Erbringung von Dienstleistungen bei der Gewinnung von Erdöl und Erdgas	Mis	Mis	Mis	Mis	14	22	22	30
8	131	Eisenerzbergbau	Mis	Mis	Mis	Mis	10	6	5	5
9	132	NE-Metallerzbergbau (ohne Bergbau auf Uran- und Thoriumerze)	Mis	Mis	Mis	Mis	18	22	19	19
10	141	Gewinnung von Natursteinen	iR	iR	iR	iR	298	292	284	279
11	142	Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	iR	iR	iR	iR	332	330	318	315
12	143	Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale	Mis	Mis	Mis	Mis	31	31	29	28
13	144	Gewinnung von Salz	Mis	Mis	Mis	Mis	14	17	17	21
14	151	Schlachten und Fleischverarbeitung	wR	wR	wR	wR	412	411	410	411
15	153	Obst- und Gemüseverarbeitung	iR	iR	iR	iR	262	265	273	267
16	155	Milchverarbeitung	iR	iR	iR	iR	289	284	269	270
17	156	Mahl- und Schälmaschinen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen	iR	iR	iR	iR	314	310	293	288
18	158	Sonstiges Ernährungsgewerbe (ohne Getränkeherstellung)	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
19	172	Weberei	Mis	Mis	Mis	Mis	165	149	138	133
20	174	Herstellung von konfektionierten Textilwaren (ohne Bekleidung)	Rand	Rand	Rand	Rand	282	313	308	297
21	175	Sonstiges Textilgewerbe (ohne Herstellung von Maschenware)	Rand	Rand	Rand	Rand	312	291	280	280
22	176	Herstellung von gewirktem und gestricktem Stoff	Mis	Mis	Mis	Mis	199	165	133	114
23	177	Herstellung von gewirkten und gestrickten Fertigerzeugnissen	Mis	Mis	Mis	Mis	71	79	55	49
24	181	Herstellung von Lederbekleidung	Mis	Mis	Mis	Mis	109	121	97	77
25	183	Zurichtung und Färben von Fellen, Herstellung von Pelzwaren	Urb	Urb	Urb	Urb	207	188	148	118
26	191	Ledererzeugung	Mis	Mis	Mis	Mis	82	75	62	60
27	192	Lederverarbeitung (ohne Herstellung von Lederbekleidung und Schuhen)	Rand	Rand	Rand	Rand	295	281	263	266
28	193	Herstellung von Schuhen	Rand	Rand	Rand	Rand	223	215	195	196
29	203	Herstellung von Konstruktionsteilen, Fertigteilmitteln, Ausbauelementen und Fertigteilmitteln aus Holz	wR	wR	wR	wR	384	396	395	392
30	205	Herstellung von Holzwaren a.n.g. sowie von Kork-, Flecht- und Korbwaren	wR	wR	wR	wR	359	361	342	341
31	211	Herstellung von Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton und Pappe	Rand	Rand	Rand	Rand	245	246	239	238
32	212	Papier-, Karton- und Pappeverarbeitung	Rand	Rand	Rand	Rand	336	339	341	340
33	221	Verlagsgewerbe	Urb	Urb	Urb	Urb	404	409	409	409
34	222	Druckgewerbe	Urb	Urb	Urb	Urb	412	412	412	411
35	223	Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	Urb	Urb	Urb	Urb	54	107	116	110
36	233	Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	Mis	Mis	Mis	Mis	5	7	7	27
37	243	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitt	Urb	Urb	Urb	Urb	230	236	234	236
38	244	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	Urb	Urb	Urb	Urb	268	283	282	287
39	245	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln	Urb	Urb	Urb	Urb	223	233	239	243
40	246	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	Urb	Urb	Urb	Urb	273	294	285	280
41	247	Herstellung von Chemiefasern	Urb	Urb	Urb	Urb	61	73	74	75
42	252	Herstellung von Kunststoffwaren	wR	wR	wR	wR	408	406	408	407
43	263	Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten	Mis	Mis	Mis	Mis	32	36	42	39
44	265	Herstellung von Zement, Kalk und gebranntem Gips	Mis	Mis	Mis	Mis	94	95	84	87

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93	Bezeichnung	T_{1995}	T_{2000}	T_{2005}	T_{2010}	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
45	266	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips	wR	wR	wR	wR	405	405	400	401
46	267	Be- und Verarbeitung von Natursteinen a.n.g.	wR	wR	wR	wR	410	410	409	409
47	272	Herstellung von Rohren	Rand	Rand	Rand	Rand	203	233	224	232
48	273	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl, Herstellung von Ferrolegierungen (nicht EGKS)	Rand	Rand	Rand	Rand	274	302	288	284
49	275	Gießereindustrie	Rand	Rand	Rand	Rand	283	286	278	276
50	281	Stahl- und Leichtmetallbau	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
51	282	Kessel- und Behälterbau (ohne Herstellung von Dampfkesseln)	Rand	Rand	Rand	Rand	246	234	233	238
52	283	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	Urb	Urb	Urb	Urb	119	138	115	117
53	285	Oberflächenveredlung, Wärmebehandlung und Mechanik a.n.g.	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
54	286	Herstellung von Schneidwaren, Werkzeugen, Schlössern und Beschlägen	Rand	Rand	Rand	Rand	372	379	381	377
55	291	Herstellung von Maschinen für die Erzeugung und Nutzung von mechanischer Energie (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge)	Rand	Rand	Rand	Rand	367	387	391	394
56	293	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	iR	iR	iR	iR	373	370	368	388
57	294	Herstellung von Werkzeugmaschinen	Rand	Rand	Rand	Rand	393	396	401	398
58	300	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	Urb	Urb	Urb	Urb	270	284	295	302
59	313	Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	Rand	Rand	Rand	Rand	190	224	214	203
60	316	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen a.n.g.	Urb	Urb	Urb	Urb	345	358	360	359
61	321	Herstellung von elektronischen Bauelementen	Rand	Rand	Rand	Rand	229	289	309	339
62	322	Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen	Urb	Urb	Urb	Urb	237	300	292	296
63	323	Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie phono- und videotechnischen Geräten	Urb	Urb	Urb	Urb	283	247	228	227
64	332	Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen	Urb	Urb	Urb	Urb	397	399	392	388
65	334	Herstellung von optischen und fotografischen Geräten	Rand	Rand	Rand	Rand	351	339	338	345
66	341	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	Urb	Urb	Urb	Urb	163	175	178	198
67	342	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	Rand	Rand	Rand	Rand	342	346	343	350
68	343	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	Rand	Rand	Rand	Rand	268	286	308	317
69	351	Schiffbau	Mis	Mis	Mis	Mis	165	169	162	174
70	361	Herstellung von Möbeln	wR	wR	wR	wR	411	410	410	411
71	362	Herstellung von Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	Urb	Urb	Urb	Urb	326	341	324	323
72	363	Herstellung von Musikinstrumenten	Rand	Rand	Rand	Rand	241	256	261	253
73	364	Herstellung von Sportgeräten	Rand	Rand	Rand	Rand	143	153	156	164
74	366	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen	Rand	Rand	Rand	Rand	282	315	314	328
75	401	Elektrizitätsversorgung	Urb	Urb	Urb	Urb	411	408	409	410
76	451	Vorbereitende Baustellenarbeiten	wR	wR	wR	wR	372	404	404	405
77	452	Hoch- und Tiefbau	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
78	453	Bauinstallation	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
79	454	Sonstiges Baugewerbe	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
80	455	Vermietung von Baumaschinen und -geräten mit Bedienungspersonal	Rand	Rand	Rand	Rand	195	279	296	291
81	502	Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
82	503	Handel mit Kraftwagenteilen und Zubehör	Urb	Urb	Urb	Urb	411	412	412	412
83	505	Tankstellen	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
84	512	Großhandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen und lebenden Tieren	wR	wR	wR	wR	395	401	395	396
85	513	Großhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren	Disp	Disp	Disp	Disp	411	412	411	410
86	514	Großhandel mit Gebrauchs- und Verbrauchsgütern	Urb	Urb	Urb	Urb	412	412	412	411
87	515	Großhandel mit Rohstoffen, Halbwaren, Altmaterial und Reststoffen	Urb	Urb	Urb	Urb	412	412	412	412
88	516	Großhandel mit Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör	Urb	Urb	Urb	Urb	409	410	407	408
89	517	Sonstiger Großhandel	Rand	Rand	Rand	Rand	367	387	390	393

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93	Bezeichnung	T_{1995}	T_{2000}	T_{2005}	T_{2010}	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
90	525	Einzelhandel mit Antiquitäten und Gebrauchtwaren (in Verkaufsräumen)	Rand	Rand	Rand	Rand	358	407	400	403
91	526	Einzelhandel (nicht in Verkaufsräumen)	Disp	Disp	Disp	Disp	409	412	412	411
92	527	Reparatur von Gebrauchsgütern	Disp	Disp	Disp	Disp	411	412	411	412
93	551	Hotels, Gasthöfe, Pensionen und Hotels garnis	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
94	552	Sonstiges Beherbergungsgewerbe	wR	wR	wR	wR	373	388	394	398
95	601	Eisenbahnen	Urb	Urb	Urb	Urb	292	405	400	405
96	611	See- und Küstenschifffahrt	Mis	Mis	Mis	Mis	77	82	86	103
97	621	Linienflugverkehr	Urb	Urb	Urb	Urb	42	55	49	93
98	631	Frachtschlag und Lagerei	Rand	Rand	Rand	Rand	336	382	367	367
99	632	Sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr	Urb	Urb	Urb	Urb	266	306	326	333
100	633	Reisebüros und Reiseveranstalter	Urb	Urb	Urb	Urb	411	412	412	412
101	642	Fernmeldedienste	Urb	Urb	Urb	Urb	252	385	405	401
102	652	Sonstige Finanzierungsinstitutionen	Urb	Urb	Urb	Urb	182	285	295	310
103	660	Versicherungsgewerbe	Urb	Urb	Urb	Urb	351	381	377	377
104	671	Mit dem Kreditgewerbe verbundene Tätigkeiten	Urb	Urb	Urb	Urb	299	396	409	411
105	701	Erschliessung, Kauf und Verkauf von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	Urb	Urb	Urb	Urb	394	406	408	408
106	702	Vermietung und Verpachtung von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	Urb	Urb	Urb	Urb	407	412	412	412
107	703	Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	Urb	Urb	Urb	Urb	412	412	412	412
108	711	Vermietung von Kraftwagen bis 3,5t Gesamtgewicht	Urb	Urb	Urb	Urb	346	392	387	391
109	713	Vermietung von Maschinen und Geräten	Rand	Rand	Rand	Rand	402	397	399	408
110	721	Hardwareberatung	Urb	Urb	Urb	Urb	210	288	319	350
111	722	Softwarehäuser	Urb	Urb	Urb	Urb	400	411	412	412
112	723	Datenverarbeitungsdienste	Urb	Urb	Urb	Urb	335	377	389	388
113	724	Datenbanken	Urb	Urb	Urb	Urb	14	50	120	178
114	725	Instandhaltung und Reparatur von Büro- maschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	Urb	Urb	Urb	Urb	250	301	311	322
115	726	Sonstige mit der Datenverarbeitung verbundene Tätigkeiten	Urb	Urb	Urb	Urb	31	194	263	303
116	731	Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	Urb	Urb	Urb	Urb	336	360	383	379
117	732	Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwis- sensschaften	Urb	Urb	Urb	Urb	117	172	193	203
118	741	Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Markt- und Meinungsforschung, Beteiligungsge- sellschaften	Urb	Urb	Urb	Urb	412	412	412	412
119	742	Architektur- und Ingenieurbüros	Urb	Urb	Urb	Urb	412	412	412	412
120	743	Technische, physikalische und chemische Untersu- chung	Urb	Urb	Urb	Urb	399	412	410	412
121	744	Werbung	Urb	Urb	Urb	Urb	411	412	412	412
122	745	Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	Urb	Urb	Urb	Urb	357	398	405	409
123	746	Detekteien und Schutzdienste	Urb	Urb	Urb	Urb	373	405	404	404
124	747	Reinigung von Gebäuden, Inventar und Verkehrs- mitteln	Urb	Urb	Urb	Urb	412	412	412	412
125	748	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen über- wiegend für Unternehmen	Urb	Urb	Urb	Urb	412	412	412	412
126	751	Öffentliche Verwaltung	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
127	752	Auswärtige Angelegenheiten, Verteidigung, Rechtsschutz, Öffentliche Sicherheit und Ord- nung	Rand	Rand	Rand	Rand	412	412	412	412
128	753	Sozialversicherung und Arbeitsförderung	Urb	Urb	Urb	Urb	412	411	409	411
129	801	Kindergärten, Vor- und Grundschulen	wR	wR	wR	wR	411	412	412	412
130	802	Weiterführende Schulen	Disp	Disp	Disp	Disp	412	412	412	412
131	803	Hochschulen	Urb	Urb	Urb	Urb	212	234	238	241
132	851	Gesundheitswesen	Disp	Disp	Disp	Disp	412	412	412	412
133	852	Veterinärwesen	wR	wR	wR	wR	410	412	412	412
134	853	Sozialwesen	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
135	900	Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung	Disp	Disp	Disp	Disp	412	412	412	411
136	911	Wirtschafts- und Arbeitgeberverbände, Berufsor- ganisationen	Urb	Urb	Urb	Urb	404	411	410	409

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93	Bezeichnung	T_{1995}	T_{2000}	T_{2005}	T_{2010}	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
137	912	Gewerkschaften	Urb	Urb	Urb	Urb	285	249	229	219
138	921	Film- und Videofilmherstellung, -verleih und -vertrieb, Filmtheater	Urb	Urb	Urb	Urb	374	393	393	395
139	922	Hörfunk- und Fernsehanstalten, Herstellung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen	Urb	Urb	Urb	Urb	208	255	251	253
140	923	Erbringung von sonstigen kulturellen und unterhaltenden Leistungen	Urb	Urb	Urb	Urb	410	411	412	411
141	924	Korrespondenz- und Nachrichtenbüros sowie selbständige Journalisten	Urb	Urb	Urb	Urb	224	289	311	303
142	925	Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten	Urb	Urb	Urb	Urb	347	378	372	376
143	930	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	wR	wR	wR	wR	412	412	412	412
144	950	Private Haushalte	wR	wR	wR	wR	408	412	412	412
145	990	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	Urb	Urb	Urb	Urb	150	129	123	119

Tabelle A2.3: Wirtschaftsabschnitte mit mindestens einmaligem Wechsel des Grundmusters im Zeitraum von 1995 bis 2010.

Nr.	WZ93	Bezeichnung	T_{1995}	T_{2000}	T_{2005}	T_{2010}	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
1	12	Tierhaltung	iR	sR	sR	sR	381	388	383	389
2	15	Gewerbliche Jagd	Mis	Mis	Mis	sR	12	16	27	26
3	101	Steinkohlenbergbau und -brikettherstellung	Urb	Urb	Mis	Mis	32	30	27	32
4	103	Torfgewinnung und -veredlung	Mis	sR	sR	sR	60	32	28	27
5	111	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	sR	Mis	Mis	Mis	38	33	33	37
6	145	Gewinnung von Steinen und Erden a.n.g., sonstiger Bergbau	Mis	iR	Mis	Mis	121	136	132	117
7	152	Fischverarbeitung	Mis	Mis	iR	iR	107	110	107	109
8	154	Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten	Urb	Urb	Mis	Mis	59	62	77	91
9	157	Herstellung von Futtermitteln	iR	Mis	Mis	Mis	149	173	178	197
10	159	Getränkeherstellung	Rand	wR	wR	wR	387	386	377	374
11	160	Tabakverarbeitung	Urb	Mis	Mis	Mis	44	42	39	38
12	171	Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei	Rand	Mis	Mis	Mis	133	121	99	91
13	173	Textilveredlung	Urb	Urb	Rand	Rand	232	247	276	305
14	182	Herstellung von Bekleidung (ohne Lederbekleidung)	wR	Rand	Rand	Rand	400	404	393	386
15	201	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	iR	sR	sR	sR	350	341	329	325
16	202	Furnier-, Sperrholz-, Holzfasernplatten- und Holzspanplattenwerke	iR	Mis	Mis	iR	148	143	128	126
17	204	Herstellung von Verpackungsmitteln und Lagerbehältern aus Holz	Rand	Rand	Rand	wR	264	261	273	294
18	232	Mineralölverarbeitung	Urb	Urb	Rand	Urb	100	100	112	111
19	241	Herstellung von chemischen Grundstoffen	Urb	Rand	Rand	Rand	311	323	322	334
20	242	Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Pflanzenschutzmitteln	Mis	Mis	Urb	Urb	17	29	34	38
21	251	Herstellung von Gummiwaren	Rand	Rand	Rand	wR	338	337	329	330
22	261	Herstellung und Verarbeitung von Glas	Rand	Rand	wR	wR	331	333	324	317
23	262	Keramik (ohne Ziegelei und Baukeramik)	wR	iR	iR	iR	311	292	282	263
24	264	Ziegelei, Herstellung von sonstiger Baukeramik	iR	iR	sR	sR	226	214	183	158
25	268	Herstellung von sonstigen Mineralerzeugnissen	Rand	Mis	Mis	Mis	151	168	179	184
26	271	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen (EGKS))	Urb	Rand	Rand	Rand	178	187	170	157
27	274	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	Urb	Urb	Rand	Rand	213	235	228	244
28	284	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	Urb	Urb	Urb	Rand	160	178	180	190
29	287	Herstellung von sonstigen Eisen-, Blech- und Metallwaren	Rand	Rand	Rand	wR	400	409	412	412
30	292	Herstellung von sonstigen Maschinen für unspezifische Verwendung	Urb	Urb	Rand	Rand	407	398	401	404
31	295	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	Urb	Rand	Rand	Rand	405	405	403	405
32	296	Herstellung von Waffen und Munition	Mis	Rand	Mis	Mis	85	89	90	86
33	297	Herstellung von Haushaltsgeräten a.n.g.	Urb	Rand	Rand	Rand	277	271	275	300
34	311	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	Urb	Rand	Rand	Rand	350	347	333	343

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93	Bezeichnung	T_{1995}	T_{2000}	T_{2005}	T_{2010}	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
35	312	Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen	Urb	Rand	Rand	Rand	339	326	342	340
36	314	Herstellung von Akkumulatoren und Batterien	Urb	Urb	Urb	Mis	95	94	89	84
37	315	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	Urb	Rand	Urb	Urb	244	255	240	248
38	331	Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen	Urb	Urb	Disp	Disp	412	412	412	412
39	333	Herstellung von industriellen Prozesssteuerungsanlagen	Urb	Rand	Rand	Rand	144	218	241	347
40	335	Herstellung von Uhren	Urb	Urb	Rand	Urb	69	73	67	63
41	352	Schienenfahrzeugbau	Rand	Urb	Rand	Rand	107	106	113	144
42	353	Luft- und Raumfahrzeugbau	Urb	Urb	Rand	Urb	135	160	160	173
43	354	Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen	Rand	Rand	Urb	Rand	126	142	132	138
44	355	Fahrzeugbau a.n.g.	Mis	Rand	Rand	Mis	180	183	180	173
45	365	Herstellung von Spielwaren	Mis	iR	Rand	Rand	209	227	218	201
46	371	Recycling von Schrott	Rand	Rand	wR	wR	224	286	309	328
47	372	Recycling von nichtmetallischen Altmaterialien und Reststoffen	Rand	wR	wR	wR	301	370	380	375
48	402	Gasversorgung	Rand	Rand	Rand	iR	223	254	248	316
49	403	Fernwärmeversorgung	Rand	Mis	Mis	Mis	107	140	157	218
50	410	Wasserversorgung	wR	iR	wR	iR	288	319	322	330
51	501	Handel mit Kraftwagen	Urb	Disp	Disp	Disp	408	411	412	412
52	504	Handel mit Krafträdern, Teilen und Zubehör, Instandhaltung und Reparatur von Krafträdern	Rand	Disp	Disp	Disp	381	404	407	404
53	511	Handelsvermittlung	Urb	Urb	Disp	Disp	412	412	412	412
54	521	Einzelhandel mit Waren verschiedener Art (in Verkaufsräumen)	Disp	wR	wR	wR	412	412	412	412
55	522	Facheinzelhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren (in Verkaufsräumen)	Disp	wR	wR	wR	412	412	412	412
56	523	Apotheken, Facheinzelhandel mit medizinischen, orthopädischen und kosmetischen Artikeln (in Verkaufsräumen)	Disp	Disp	wR	Disp	412	412	412	412
57	524	Sonstiger Facheinzelhandel (in Verkaufsräumen)	Disp	Urb	Urb	Urb	412	412	412	412
58	553	Restaurants, Cafes, Eisdielen und Imbisshallen	wR	wR	Disp	Disp	412	412	412	412
59	554	Sonstiges Gaststättengewerbe	Rand	Disp	Disp	Disp	405	411	412	412
60	555	Kantinen und Caterer	Urb	Urb	Urb	Disp	403	412	412	412
61	602	Sonstiger Landverkehr	Disp	wR	wR	wR	412	412	412	412
62	603	Transport in Rohrfernleitungen	Mis	Mis	Mis	Urb	46	46	38	48
63	612	Binnenschifffahrt	Rand	Mis	Mis	Mis	214	204	210	210
64	622	Gelegenheitsflugverkehr	Mis	Urb	Rand	Rand	45	81	100	105
65	634	Spedition, sonstige Verkehrsvermittlung	Disp	Disp	Disp	wR	412	412	412	412
66	641	Postdienste und private Kurierdienste	Urb	Urb	Disp	Disp	410	412	412	412
67	651	Zentralbanken und Kreditinstitute	Disp	Disp	Urb	Urb	412	412	412	412
68	672	Mit dem Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten	Urb	Urb	Disp	Disp	412	412	412	412
69	712	Vermietung von sonstigen Verkehrsmitteln	Rand	Rand	wR	wR	221	304	298	328
70	714	Vermietung von Gebrauchsgütern a.n.g.	Urb	Urb	Urb	Disp	385	411	409	406
71	804	Erwachsenenbildung und sonstiger Unterricht	Disp	Disp	Disp	Urb	412	412	412	412
72	913	Sonstige Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)	Urb	Disp	Disp	Disp	412	412	412	412
73	926	Sport	Urb	Disp	Urb	Urb	411	412	412	412
74	927	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für Unterhaltung, Erholung und Freizeit	Urb	Disp	Urb	Disp	409	412	412	412

A.3 Zusätzliche Tabellen zu Kapitel 3

In diesem Abschnitt des Anhangs wird eine umfangreiche Berechnung der Maßzahlen der ersten Generation (*Herfindahl*, *Krugman*, *Gini* und *Theil*) auf der regionalen Aggregationsebene der Kreise geboten. Der Abschnitt besteht aus drei Tabellen, die im Folgenden kurz erläutert werden.

In der ersten Tabelle A3.1 sind die Berechnungen aller vier Maßzahlen für jeweils 20 Wirtschaftszweige mit dem höchsten Gesamtbeschäftigtenanteil (S_i) innerhalb jedes Grundmusters für das Jahr 2010 zusammengefasst. Die ersten drei Spalten der Tabelle A3.1 bieten allgemeine Informationen über die betrachteten Wirtschaftszweige. Aus dem 4-stelligen amtlichen Gemeindegemeinschaftsschlüssel (AGS) geht hervor, dass die Berechnungen auf der sektoralen Aggregationsebene der Klassen nach der Wirtschaftsklassifikation aus dem Jahr 2008 (WZ 08) durchgeführt wurden.

Die nachfolgenden drei Spalten (4, 5 und 6) repräsentieren das nach dem Goodman-Kruskal-Ansatz zugeordnete Grundmuster des Wirtschaftszweiges (*Typ*) bei 5%-igem Signifikanzniveau jeweils mit seinen beiden Koeffizienten (γ_I , γ_{II}). Im Anschluss daran stehen in den Spalten sieben bis zehn die berechneten Indexwerte der vier relativen Indizes der ersten Generation. Hierbei bezeichnet H^{rel} den relativen Herfindahl-Index, K^{rel} den relativen Krugman-Index, G^{rel} den relativen Gini-Koeffizienten und T^{rel} den relativen Theil-Index.

Die vorletzte Spalte der Tabelle A3.1 gibt die räumliche Präsenz ($R^{(i)}$) des betrachteten Wirtschaftszweiges in Prozent (%) an. Hierbei deutet ein Wert von 100 auf die vollständige Präsenz in allen 412 Kreisen hin. Die letzte Spalte gibt den Anteil der Beschäftigten im betrachteten Wirtschaftszweig in Promill ($S_i \cdot 1000$) an.

Tabelle A3.2 beinhaltet eine intertemporäre Auswertung des Gini-Koeffizienten anhand der Wirtschaftsgruppen nach der Wirtschaftsklassifikation aus dem Jahr 1993. Die ersten drei Spalten sind identisch mit denjenigen in Tabelle A3.1. Dennoch ist zu beachten, dass es sich um eine höhere sektorale Aggregationsebene (221 Wirtschaftsgruppen statt 613 Wirtschaftsklassen) handelt. Die berechneten Gini-Koeffizienten für die Jahre $t = 1995, 2000, 2005$ und 2010 sind mit der Variable $G_t^{(i)}$ bezeichnet. In den letzten vier Spalten befinden sich Angaben über die absolute räumliche Präsenz der Industrie, die mit $R_t^{(i)}$ bezeichnet sind. Beispielsweise bedeutet $R_{1995}^{(i)} = 5$, dass die Industrie i im Jahr 1995 lediglich in 5 von 412 Kreisen angesiedelt war.

Abschließend wird in der letzten Tabelle A3.3 die Entwicklung der Konzentration innerhalb der 17 Wirtschaftsabschnitte nach allen vier Maßzahlen der ersten Generation veranschaulicht. Hierbei liefern die ersten zwei Spalten der Tabelle allgemeine Informationen über die Bezeichnung der Wirtschaftsabschnitte. Die dritte Spalte gibt an, aus wie vielen Wirtschaftsgruppen der beobachtete Wirtschaftsabschnitt besteht (I). Der durchschnittliche Indexwert der in Wirtschaftsabschnitten zusammengefassten Wirtschaftsgruppen ist den letzten vier Spalten für unterschiedliche Jahrgänge zu entnehmen.

Tabelle A3.1: Konzentrationsstärke nach den relativen Indizes von *Herfindahl*, *Krugman*, *Gini* und *Theil* berechnet für die jeweils 20 Wirtschaftszweige mit der höchsten Bedeutung für die Gesamtbeschäftigung innerhalb der einzelnen Grundmuster.

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	H^{rel}	K^{rel}	G^{rel}	T^{rel}	$R^{(i)}(\%)$	$S_i(\%)$
1	5610	Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés, Eissalons u. Ä.	Disp	0.812	-0.029	0.268	0.110	0.159	0.046	100.0	20.30
2	4775	Einzelhandel mit kosmetischen Erzeugnissen	Disp	0.858	0.063	0.286	0.119	0.173	0.064	100.0	2.86
3	4778	Sonstiger Einzelhandel in Verkaufsräumen (ohne Antiquitäten und Gebrauchtwaren)	Disp	0.801	0.056	0.302	0.141	0.201	0.077	100.0	2.24
4	8510	Kindergärten und Vorschulen	Disp	0.747	-0.043	0.297	0.191	0.264	0.115	100.0	7.97
5	8810	Soziale Betreuung älterer Menschen und Behinderteter	Disp	0.729	-0.059	0.304	0.196	0.269	0.116	100.0	7.91
6	6622	Tätigkeit von VersicherungsmaklerInnen	Disp	0.838	0.053	0.330	0.211	0.285	0.145	100.0	3.61
7	5310	Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern	Disp	0.728	-0.017	0.355	0.211	0.295	0.160	100.0	4.79
8	9491	Kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen	Disp	0.736	-0.041	0.348	0.210	0.303	0.165	100.0	6.08
9	4673	Großhandel mit Holz, Baustoffen, Anstrichmitteln und Sanitärkeramik	Disp	0.705	-0.044	0.327	0.215	0.304	0.153	100.0	4.31
10	4759	Einzelhandel mit Möbeln und sonstigem Hausrat	Disp	0.692	0.061	0.374	0.226	0.318	0.186	100.0	4.16
11	4754	Einzelhandel mit elektrischen Haushaltsgeräten	Disp	0.676	0.074	0.339	0.225	0.319	0.173	99.8	1.15
12	9311	Betrieb von Sportanlagen	Disp	0.661	0.068	0.365	0.227	0.324	0.189	99.3	1.50
13	5229	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr a. n. g.	Disp	0.691	-0.079	0.351	0.238	0.334	0.188	100.0	16.63
14	5629	Erbringung sonstiger Verpflegungsdienstleistungen	Disp	0.669	0.068	0.359	0.248	0.341	0.198	100.0	3.93
15	4532	Einzelhandel mit Kraftwagenteilen und -zubehör	Disp	0.719	-0.025	0.455	0.252	0.355	0.254	100.0	1.32
16	4724	Einzelhandel mit Back- und Süßwaren	Disp	0.639	-0.055	0.390	0.259	0.364	0.232	100.0	3.01
17	8532	Berufsbildende weiterführende Schulen	Disp	0.617	0.063	0.408	0.274	0.383	0.256	100.0	3.22
18	1812	Drucken a. n. g.	Disp	0.620	0.021	0.414	0.284	0.394	0.271	99.8	4.38
19	8122	Spezielle Reinigung von Gebäuden und Maschinen	Disp	0.591	-0.014	0.540	0.325	0.447	0.371	100.0	1.64
20	3250	Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien	Disp	0.666	0.035	1.091	0.327	0.455	0.523	100.0	5.63
21	9601	Wäscherei und chemische Reinigung	Rand	0.549	-0.071	0.469	0.311	0.430	0.328	100.0	1.86
22	8790	Sonstige Heime (ohne Erholungs- und Ferienheime)	Rand	0.487	-0.059	0.490	0.314	0.448	0.365	95.4	2.21
23	5320	Sonstige Post-, Kurier- und Expressdienste	Rand	0.554	0.080	0.483	0.340	0.468	0.380	99.8	3.56
24	4690	Großhandel ohne ausgeprägten Schwerpunkt	Rand	0.487	0.061	0.537	0.406	0.536	0.492	95.6	2.84
25	2899	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	Rand	0.455	0.014	0.767	0.422	0.580	0.631	95.6	6.09
26	2561	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung	Rand	0.393	-0.054	0.707	0.441	0.593	0.638	91.7	2.57
27	2829	Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.	Rand	0.371	-0.080	1.240	0.453	0.612	0.763	93.7	3.77
28	4791	Versand- und Internet-Einzelhandel	Rand	0.542	0.061	1.397	0.468	0.618	0.812	98.8	1.93
29	3511	Elektrizitätserzeugung	Rand	0.319	0.009	0.828	0.464	0.621	0.722	94.7	3.58
30	5210	Lagererei	Rand	0.386	0.008	0.905	0.484	0.646	0.794	90.8	2.67
31	2932	Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen	Rand	0.308	0.028	1.191	0.508	0.672	0.910	79.9	10.03
32	2573	Herstellung von Werkzeugen	Rand	0.298	-0.079	1.329	0.534	0.701	0.997	85.9	2.51
33	2841	Herstellung von Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	Rand	0.307	-0.027	1.052	0.543	0.702	0.950	84.5	3.98
34	2611	Herstellung von elektronischen Bauelementen	Rand	0.330	0.018	3.842	0.564	0.736	1.341	88.1	4.56
35	2711	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren u.Ä.	Rand	0.388	0.079	1.677	0.583	0.745	1.191	82.0	2.47
36	2815	Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern u.Ä.	Rand	0.258	0.063	5.733	0.646	0.819	1.799	67.0	3.83
37	2550	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	Rand	0.181	0.046	1.920	0.679	0.830	1.523	53.9	1.97
38	2410	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	Rand	0.201	0.018	2.739	0.687	0.839	1.667	67.2	4.06
39	3030	Luft- und Raumfahrzeugbau	Rand	0.172	0.118	3.441	0.793	0.903	2.093	33.7	2.81
40	2931	Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen	Rand	0.160	0.095	5.273	0.840	0.933	2.472	37.4	2.38
41	8622	Facharztpraxen	Urb	0.861	0.372	0.262	0.111	0.156	0.039	100.0	9.15
42	6920	Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung; Buchführung	Urb	0.849	0.253	0.279	0.140	0.200	0.068	100.0	9.05
43	4771	Einzelhandel mit Bekleidung	Urb	0.783	0.284	0.288	0.165	0.234	0.089	100.0	6.69

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	H^{rel}	K^{rel}	G^{rel}	T^{rel}	$R^{(i)}(\%)$	$S_i(\%)$
44	6820	Vermietung, Verpachtung von eigenen oder geleasten Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	Urb	0.754	0.220	0.297	0.180	0.254	0.106	100.0	5.26
45	8610	Krankenhäuser	Urb	0.711	0.130	0.307	0.178	0.261	0.120	99.8	37.05
46	6419	Kreditinstitute (ohne Spezialkreditinstitute)	Urb	0.820	0.123	0.359	0.181	0.264	0.155	100.0	19.65
47	8121	Allgemeine Gebäudereinigung	Urb	0.729	0.255	0.318	0.216	0.297	0.147	100.0	16.00
48	7112	Ingenieurbüros	Urb	0.769	0.222	0.386	0.222	0.318	0.192	100.0	10.36
49	6910	Rechtsberatung	Urb	0.837	0.443	0.346	0.241	0.330	0.180	100.0	5.09
50	7820	Befristete Überlassung von Arbeitskräften	Urb	0.704	0.371	0.342	0.241	0.343	0.201	99.8	25.80
51	8899	Sonstiges Sozialwesen a. n. g.	Urb	0.636	0.094	0.350	0.259	0.355	0.205	100.0	10.70
52	9499	Sonstige Interessenvertretungen und Vereinigungen a. n. g.	Urb	0.642	0.144	0.407	0.315	0.417	0.287	100.0	6.36
53	8430	Sozialversicherung	Urb	0.674	0.310	0.405	0.317	0.427	0.300	99.8	10.07
54	4931	Personenbeförderung im Nahverkehr zu Lande (ohne Taxis)	Urb	0.567	0.161	0.417	0.345	0.459	0.345	98.8	5.22
55	7022	Unternehmensberatung	Urb	0.739	0.348	0.545	0.371	0.497	0.431	100.0	5.03
56	6201	Programmierungstätigkeiten	Urb	0.706	0.402	0.583	0.374	0.508	0.470	99.8	7.43
57	7010	Verwaltung und Führung von Unternehmen	Urb	0.673	0.288	0.606	0.372	0.510	0.473	99.5	9.56
58	8542	Tertiärer Unterricht	Urb	0.532	0.391	0.725	0.533	0.673	0.829	76.9	9.42
59	7219	Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	Urb	0.466	0.218	0.860	0.517	0.673	0.841	88.1	5.14
60	2910	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	Urb	0.200	0.137	6.103	0.807	0.916	2.381	38.8	14.05
61	8623	Zahnarztpraxen	wR	0.883	-0.219	0.253	0.083	0.117	0.022	100.0	7.10
62	4773	Apotheken	wR	0.858	-0.209	0.260	0.097	0.142	0.034	100.0	5.19
63	9602	Frisör- und Kosmetiksalons	wR	0.837	-0.257	0.263	0.111	0.155	0.040	100.0	5.44
64	4711	Einzelhandel mit Waren verschiedener Art, Haupttrichtung Nahrungs- und Genussmittel, Getränke und Tabakwaren	wR	0.813	-0.319	0.278	0.140	0.201	0.066	100.0	17.24
65	8690	Gesundheitswesen a. n. g.	wR	0.783	-0.151	0.278	0.145	0.205	0.067	100.0	9.42
66	4322	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	wR	0.811	-0.430	0.287	0.144	0.208	0.077	100.0	9.20
67	8411	Allgemeine öffentliche Verwaltung	wR	0.790	-0.332	0.279	0.149	0.214	0.076	100.0	32.04
68	4520	Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	wR	0.822	-0.321	0.286	0.160	0.227	0.086	100.0	11.86
69	9700	Private Haushalte mit Hauspersonal	wR	0.754	-0.150	0.292	0.174	0.249	0.101	100.0	5.05
70	4321	Elektroinstallation	wR	0.723	-0.405	0.314	0.201	0.280	0.130	100.0	6.85
71	8710	Pflegeheime	wR	0.711	-0.259	0.320	0.210	0.296	0.144	100.0	14.32
72	8730	Altenheime; Alten- und Behindertenwohnheime	wR	0.609	-0.205	0.342	0.233	0.328	0.179	99.8	8.18
73	4941	Güterbeförderung im Straßenverkehr	wR	0.643	-0.349	0.341	0.245	0.339	0.188	100.0	8.01
74	1071	Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren)	wR	0.641	-0.375	0.365	0.253	0.353	0.210	100.0	7.98
75	4120	Bau von Gebäuden	wR	0.658	-0.519	0.375	0.264	0.359	0.217	100.0	9.04
76	8531	Allgemein bildende weiterführende Schulen	wR	0.632	-0.095	0.378	0.261	0.370	0.234	99.5	4.87
77	5510	Hotels, Gasthöfe und Pensionen	wR	0.559	-0.314	0.547	0.279	0.393	0.323	100.0	8.36
78	2562	Mechanik a. n. g.	wR	0.585	-0.209	0.616	0.371	0.505	0.464	99.5	5.45
79	2511	Herstellung von Metallkonstruktionen	wR	0.473	-0.345	0.520	0.383	0.509	0.443	99.5	4.94
80	2229	Herstellung von sonstigen Kunststoffwaren	wR	0.266	-0.170	0.879	0.492	0.647	0.784	92.5	5.18
81	3600	Wasserversorgung	iR	0.080	-0.212	0.759	0.496	0.656	0.796	81.6	1.33
82	4621	Großhandel mit Getreide, Rohtabak, Saatgut	iR	0.082	-0.321	0.895	0.533	0.690	0.892	86.2	0.87
83	0113	Anbau von Gemüse und Melonen	iR	0.079	-0.301	1.457	0.562	0.716	1.041	85.4	0.78
84	2223	Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen	iR	0.084	-0.235	1.331	0.567	0.733	1.086	79.6	1.37
85	5520	Ferienunterkünfte und ähnliche Beherbergungsstätten	iR	0.051	-0.399	1.779	0.568	0.734	1.171	90.8	0.75
86	8422	Verteidigung	iR	0.093	-0.097	1.516	0.576	0.754	1.187	63.3	2.21
87	1061	Mahl- und Schälmaschinen	iR	0.021	-0.183	1.675	0.582	0.757	1.222	67.0	0.31
88	0812	Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	iR	-0.040	-0.327	1.857	0.602	0.762	1.219	70.6	0.56
89	1629	Herstellung von Holzwaren a. n. g., Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	iR	0.071	-0.211	2.947	0.654	0.808	1.518	78.6	0.48
90	8720	Stationäre Einrichtungen zur psychosozialen Betreuung	iR	0.059	-0.113	4.516	0.640	0.811	1.586	44.9	0.44
91	0811	Gewinnung von Naturwerksteinen und Natursteinen, Kalk- und Gipsstein, Kreide und Schiefer	iR	-0.049	-0.224	2.082	0.661	0.817	1.466	59.5	0.52
92	1051	Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis)	iR	-0.083	-0.202	2.291	0.728	0.866	1.744	52.7	1.31
93	1091	Herstellung von Futtermitteln für Nutztiere	iR	-0.049	-0.150	2.921	0.735	0.867	1.819	37.6	0.26
94	1039	Sonstige Verarbeitung von Obst und Gemüse	iR	-0.028	-0.129	2.460	0.727	0.869	1.782	37.6	0.52
95	2369	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips a. n. g.	iR	-0.002	-0.115	9.490	0.750	0.885	2.167	40.3	0.27

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_I	γ_{II}	H^{rel}	K^{rel}	G^{rel}	T^{rel}	$R^{(i)}(\%)$	$S_i(\%)$
96	1032	Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften	iR	-0.044	-0.156	2.849	0.753	0.887	1.926	45.4	0.28
97	2830	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	iR	-0.067	-0.174	4.776	0.771	0.906	2.210	49.3	1.11
98	2211	Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen	iR	0.083	-0.126	6.152	0.792	0.911	2.389	58.7	0.94
99	1621	Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- und Holzspanplatten	iR	-0.084	-0.142	3.751	0.807	0.914	2.195	33.7	0.58
100	2341	Herstellung von keramischen Haushaltswaren und Ziergegenständen	iR	-0.096	-0.203	14.220	0.849	0.954	3.233	41.0	0.31
101	0240	Erbringung von Dienstleistungen für Forstwirtschaft und Holzeinschlag	sR	-0.111	-0.502	1.196	0.565	0.735	1.076	85.0	0.37
102	0150	Gemischte Landwirtschaft	sR	-0.107	-0.614	1.312	0.581	0.743	1.119	98.1	2.77
103	0161	Erbringung von landwirtschaftlichen Dienstleistungen für den Pflanzenbau	sR	-0.147	-0.482	1.329	0.619	0.775	1.223	80.8	0.42
104	1610	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	sR	-0.169	-0.418	1.504	0.625	0.783	1.275	76.9	0.94
105	4661	Großhandel mit landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten	sR	-0.109	-0.350	2.318	0.620	0.791	1.403	66.3	0.32
106	5530	Campingplätze	sR	-0.161	-0.444	2.557	0.629	0.797	1.461	71.4	0.19
107	0220	Holzeinschlag	sR	-0.167	-0.339	1.480	0.651	0.798	1.337	56.8	0.10
108	0322	Süßwasseraquakultur	sR	-0.171	-0.310	1.824	0.683	0.833	1.529	47.1	0.04
109	3521	Gaserzeugung	sR	-0.134	-0.324	1.921	0.680	0.834	1.553	66.0	0.27
110	0141	Haltung von Milchkühen	sR	-0.352	-0.559	2.036	0.724	0.856	1.668	75.5	0.44
111	0111	Anbau von Getreide, Hülsenfrüchten und Ölsaaten	sR	-0.316	-0.493	2.511	0.735	0.871	1.815	64.8	0.28
112	0147	Haltung von Geflügel	sR	-0.285	-0.430	2.951	0.729	0.874	1.859	58.7	0.25
113	0146	Haltung von Schweinen	sR	-0.363	-0.484	2.334	0.754	0.876	1.811	53.4	0.20
114	2332	Herstellung von Ziegeln und sonstiger Baukeramik	sR	-0.162	-0.234	2.534	0.763	0.886	1.902	35.2	0.37
115	7731	Vermietung von landwirtschaftlichen Maschinen	sR	-0.231	-0.307	6.494	0.773	0.897	2.171	33.5	0.04
116	0142	Haltung von anderen Rindern	sR	-0.404	-0.520	3.528	0.771	0.898	2.058	53.6	0.14
117	1012	Schlachten von Geflügel	sR	-0.349	-0.370	8.428	0.918	0.969	3.168	17.0	0.31
118	1031	Kartoffelverarbeitung	sR	-0.308	-0.335	10.104	0.900	0.969	3.226	14.8	0.12
119	1062	Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen	sR	-0.339	-0.352	11.470	0.939	0.977	3.508	6.8	0.12
120	0892	Torfgewinnung	sR	-0.331	-0.344	12.977	0.929	0.978	3.552	7.0	0.05
121	1107	Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung natürlicher Mineralwässer	Mis	0.064	-0.058	2.170	0.647	0.807	1.446	48.5	0.82
122	2732	Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln	Mis	0.099	0.007	2.154	0.679	0.831	1.554	43.2	0.78
123	2442	Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium	Mis	0.105	0.020	3.442	0.741	0.887	2.000	38.6	1.15
124	5223	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für die Luftfahrt	Mis	0.099	0.003	4.011	0.769	0.906	2.181	42.5	1.75
125	1320	Weberei	Mis	0.070	0.002	5.182	0.798	0.912	2.237	33.3	0.43
126	1200	Tabakverarbeitung	Mis	0.191	0.172	8.882	0.838	0.923	2.595	9.2	0.36
127	5222	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für die Schifffahrt	Mis	0.092	0.029	4.165	0.832	0.926	2.349	25.2	0.31
128	2351	Herstellung von Zement	Mis	0.089	0.048	3.801	0.830	0.929	2.361	17.5	0.29
129	3102	Herstellung von Küchenmöbeln	Mis	0.051	-0.080	10.391	0.818	0.936	2.798	50.0	0.62
130	3240	Herstellung von Spielwaren	Mis	0.099	-0.015	12.289	0.817	0.936	2.864	44.4	0.35
131	2311	Herstellung von Flachglas	Mis	0.068	0.034	5.257	0.857	0.940	2.564	18.0	0.30
132	1520	Herstellung von Schuhen	Mis	0.099	0.024	13.284	0.841	0.945	2.912	34.7	0.32
133	3020	Schienenfahrzeugbau	Mis	0.174	0.148	7.799	0.846	0.946	2.752	14.6	0.64
134	5020	Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt	Mis	0.107	0.075	5.108	0.897	0.947	2.702	16.7	0.52
135	2319	Herstellung, Veredlung und Bearbeitung von sonstigem Glas einschließlich technischen Glaswaren	Mis	0.105	0.031	12.532	0.837	0.950	3.079	31.6	0.31
136	1102	Herstellung von Traubenwein	Mis	0.125	0.086	6.516	0.861	0.951	2.774	23.8	0.33
137	2313	Herstellung von Hohlglas	Mis	0.024	-0.020	9.515	0.884	0.956	2.958	27.4	0.58
138	3011	Schiffbau (ohne Boots- und Yachtbau)	Mis	0.076	0.054	12.030	0.900	0.969	3.322	13.1	0.55
139	0990	Erbringung von Dienstleistungen für den sonstigen Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden	Mis	-0.041	-0.090	18.472	0.903	0.973	3.553	20.9	0.42
140	0520	Braunkohlenbergbau	Mis	-0.129	-0.136	23.362	0.966	0.988	4.178	2.7	0.37

Tabelle A3.2: Entwicklung der Konzentration nach dem relativen *Gini* Koeffizienten berechnet für 221 Wirtschaftsgruppen auf der regionalen Aggregationsebene der Kreise.

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$G_{1995}^{(i)}$	$G_{2000}^{(i)}$	$G_{2005}^{(i)}$	$G_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
1	011 Pflanzenbau	0.539	0.541	0.549	0.574	412	412	411	411
2	012 Tierhaltung	0.787	0.773	0.773	0.761	381	388	383	389
3	013 Gemischte Landwirtschaft	0.828	0.790	0.771	0.737	389	397	400	403
4	014 Erbringung von Dienstleistungen auf der landwirtschaftlichen Erzeugerstufe sowie von gärtnerischen Dienstleistungen	0.425	0.394	0.341	0.343	412	412	412	412
5	015 Gewerbliche Jagd	0.987	0.980	0.975	0.982	12	16	27	26
6	020 Forstwirtschaft	0.722	0.705	0.700	0.678	362	371	377	379
7	050 Fischerei und Fischzucht	0.894	0.869	0.868	0.862	218	229	239	243
8	101 Steinkohlenbergbau und -brikettherstellung	0.969	0.974	0.976	0.984	32	30	27	32
9	102 Braunkohlenbergbau und -brikettherstellung	0.976	0.972	0.981	0.984	23	24	19	15
10	103 Torfgewinnung und -veredlung	0.964	0.976	0.981	0.978	60	32	28	27
11	111 Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0.976	0.963	0.965	0.960	38	33	33	37
12	112 Erbringung von Dienstleistungen bei der Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0.996	0.994	0.992	0.990	14	22	22	30
13	131 Eisenerzbergbau	0.990	0.989	0.991	0.991	10	6	5	5
14	132 NE-Metallerzbergbau (ohne Bergbau auf Uran- und Thoriumerze)	0.982	0.978	0.985	0.983	18	22	19	19
15	141 Gewinnung von Natursteinen	0.771	0.770	0.778	0.798	298	292	284	279
16	142 Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	0.691	0.704	0.719	0.733	332	330	318	315
17	143 Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale	0.981	0.980	0.983	0.984	31	31	29	28
18	144 Gewinnung von Salz	0.987	0.990	0.991	0.991	14	17	17	21
19	145 Gewinnung von Steinen und Erden a.n.g., sonstiger Bergbau	0.908	0.908	0.915	0.930	121	136	132	117
20	151 Schlachten und Fleischverarbeitung	0.434	0.471	0.504	0.514	412	411	410	411
21	152 Fischverarbeitung	0.954	0.960	0.961	0.957	107	110	107	109
22	153 Obst- und Gemüseverarbeitung	0.802	0.807	0.802	0.811	262	265	273	267
23	154 Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten	0.932	0.937	0.931	0.920	59	62	77	91
24	155 Milchverarbeitung	0.769	0.820	0.846	0.853	289	284	269	270
25	156 Mahl- und Schälmaschinen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen	0.766	0.766	0.786	0.799	314	310	293	288
26	157 Herstellung von Futtermitteln	0.884	0.868	0.872	0.857	149	173	178	197
27	158 Sonstiges Ernährungsgewerbe (ohne Getränkeherstellung)	0.308	0.312	0.340	0.351	412	412	412	412
28	159 Getränkeherstellung	0.510	0.522	0.553	0.579	387	386	377	374
29	160 Tabakverarbeitung	0.913	0.921	0.923	0.934	44	42	39	38
30	171 Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei	0.897	0.914	0.929	0.940	133	121	99	91
31	172 Weberei	0.891	0.898	0.906	0.911	165	149	138	133
32	173 Textilveredlung	0.866	0.844	0.821	0.800	232	247	276	305
33	174 Herstellung von konfektionierten Textilwaren (ohne Bekleidung)	0.766	0.731	0.731	0.753	282	313	308	297
34	175 Sonstiges Textilgewerbe (ohne Herstellung von Maschinenware)	0.820	0.832	0.823	0.826	312	291	280	280
35	176 Herstellung von gewirktem und gestricktem Stoff	0.899	0.912	0.920	0.925	199	165	133	114
36	177 Herstellung von gewirkten und gestrickten Fertigerzeugnissen	0.947	0.952	0.966	0.976	71	79	55	49
37	181 Herstellung von Lederbekleidung	0.914	0.913	0.939	0.954	109	121	97	77
38	182 Herstellung von Bekleidung (ohne Lederbekleidung)	0.658	0.690	0.729	0.746	400	404	393	386
39	183 Zurichtung und Färben von Fellen, Herstellung von Pelzwaren	0.715	0.703	0.776	0.820	207	188	148	118
40	191 Ledererzeugung	0.952	0.964	0.968	0.972	82	75	62	60
41	192 Lederverarbeitung (ohne Herstellung von Lederbekleidung und Schuhen)	0.784	0.799	0.795	0.787	295	281	263	266
42	193 Herstellung von Schuhen	0.911	0.922	0.935	0.931	223	215	195	196
43	201 Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	0.711	0.739	0.768	0.779	350	341	329	325
44	202 Furnier-, Sperrholz-, Holzfasernplatten- und Holzspanplattenwerke	0.913	0.917	0.929	0.930	148	143	128	126
45	203 Herstellung von Konstruktionsteilen, Fertigteilen, Ausbauelementen und Fertigteilbauten aus Holz	0.648	0.599	0.608	0.621	384	396	395	392
46	204 Herstellung von Verpackungsmitteln und Lagerbehältern aus Holz	0.739	0.724	0.724	0.721	264	261	273	294
47	205 Herstellung von Holzwaren a.n.g. sowie von Kork-, Flecht- und Korbwaren	0.726	0.728	0.747	0.756	359	361	342	341
48	211 Herstellung von Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton und Pappe	0.814	0.808	0.810	0.818	245	246	239	238

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	G_{1995}^i	G_{2000}^i	G_{2005}^i	G_{2010}^i	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
49	212 Papier-, Karton- und Pappeverarbeitung	0.673	0.659	0.662	0.675	336	339	341	340
50	221 Verlagsgewerbe	0.526	0.456	0.455	0.456	404	409	409	409
51	222 Druckgewerbe	0.399	0.373	0.370	0.369	412	412	412	411
52	223 Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	0.923	0.894	0.904	0.887	54	107	116	110
53	231 Kokerei	0.989	0.993	0.992	0.992	5	5	5	3
54	232 Mineralölverarbeitung	0.923	0.918	0.913	0.906	100	100	112	111
55	233 Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	0.992	0.988	0.989	0.984	5	7	7	27
56	241 Herstellung von chemischen Grundstoffen	0.861	0.837	0.804	0.785	311	323	322	334
57	242 Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Pflanzenschutzmitteln	0.952	0.957	0.962	0.956	17	29	34	38
58	243 Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Klebstoffen	0.761	0.781	0.787	0.786	230	236	234	236
59	244 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	0.769	0.765	0.779	0.790	268	283	282	287
60	245 Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln	0.830	0.817	0.804	0.791	223	233	239	243
61	246 Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	0.736	0.741	0.750	0.727	273	294	285	280
62	247 Herstellung von Chemiefasern	0.962	0.957	0.957	0.961	61	73	74	75
63	251 Herstellung von Gummiwaren	0.781	0.785	0.785	0.789	338	337	329	330
64	252 Herstellung von Kunststoffwaren	0.548	0.555	0.566	0.559	408	406	408	407
65	261 Herstellung und Verarbeitung von Glas	0.814	0.815	0.820	0.820	331	333	324	317
66	262 Keramik (ohne Ziegelei und Baukeramik)	0.873	0.876	0.886	0.886	311	292	282	263
67	263 Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten	0.989	0.984	0.984	0.984	32	36	42	39
68	264 Ziegelei, Herstellung von sonstiger Baukeramik	0.806	0.828	0.862	0.875	226	214	183	158
69	265 Herstellung von Zement, Kalk und gebranntem Gips	0.923	0.922	0.925	0.922	94	95	84	87
70	266 Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips	0.542	0.563	0.584	0.587	405	405	400	401
71	267 Be- und Verarbeitung von Natursteinen a.n.g.	0.476	0.477	0.493	0.503	410	410	409	409
72	268 Herstellung von sonstigen Mineralerzeugnissen	0.867	0.858	0.855	0.856	151	168	179	184
73	271 Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen (EGKS)	0.898	0.888	0.891	0.899	178	187	170	157
74	272 Herstellung von Rohren	0.839	0.800	0.816	0.826	203	233	224	232
75	273 Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl, Herstellung von Ferrolegierungen (nicht EGKS)	0.781	0.755	0.779	0.767	274	302	288	284
76	274 Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	0.855	0.826	0.833	0.827	213	235	228	244
77	275 Gießereindustrie	0.740	0.735	0.757	0.767	283	286	278	276
78	281 Stahl- und Leichtmetallbau	0.438	0.456	0.490	0.509	412	412	412	412
79	282 Kessel- und Behälterbau (ohne Herstellung von Dampfkesseln)	0.754	0.803	0.829	0.806	246	234	233	238
80	283 Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0.873	0.832	0.831	0.865	119	138	115	117
81	284 Herstellung von Schmiede-, Preß-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	0.887	0.874	0.875	0.875	160	178	180	190
82	285 Oberflächenveredlung, Wärmebehandlung und Mechanik a.n.g.	0.432	0.458	0.492	0.491	412	412	412	412
83	286 Herstellung von Schneidwaren, Werkzeugen, Schlössern und Beschlägen	0.770	0.767	0.771	0.762	372	379	381	377
84	287 Herstellung von sonstigen Eisen-, Blech- und Metallwaren	0.618	0.635	0.647	0.647	400	409	412	412
85	291 Herstellung von Maschinen für die Erzeugung und Nutzung von mechanischer Energie (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge)	0.720	0.697	0.693	0.686	367	387	391	394
86	292 Herstellung von sonstigen Maschinen für unspezifische Verwendung	0.468	0.499	0.485	0.490	407	398	401	404
87	293 Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	0.752	0.756	0.766	0.745	373	370	368	388
88	294 Herstellung von Werkzeugmaschinen	0.613	0.613	0.627	0.633	393	396	401	398
89	295 Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	0.564	0.557	0.562	0.563	405	405	403	405
90	296 Herstellung von Waffen und Munition	0.980	0.980	0.979	0.977	85	89	90	86
91	297 Herstellung von Haushaltsgeräten a.n.g.	0.823	0.834	0.844	0.827	277	271	275	300
92	300 Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	0.844	0.815	0.810	0.782	270	284	295	302
93	311 Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	0.787	0.775	0.778	0.776	350	347	333	343
94	312 Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und Schaltanlagen	0.712	0.705	0.712	0.731	339	326	342	340

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$G_{1995}^{(i)}$	$G_{2000}^{(i)}$	$G_{2005}^{(i)}$	$G_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
95	313 Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	0.822	0.811	0.816	0.809	190	224	214	203
96	314 Herstellung von Akkumulatoren und Batterien	0.921	0.919	0.934	0.935	95	94	89	84
97	315 Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	0.815	0.810	0.821	0.816	244	255	240	248
98	316 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen a.n.g.	0.748	0.740	0.760	0.757	345	358	360	359
99	321 Herstellung von elektronischen Bauelementen	0.796	0.763	0.768	0.763	229	289	309	339
100	322 Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen	0.761	0.734	0.734	0.722	237	300	292	296
101	323 Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie phono- und videotecnischen Geräten	0.832	0.853	0.868	0.872	283	247	228	227
102	331 Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen	0.464	0.412	0.425	0.439	412	412	412	412
103	332 Herstellung von Meß-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen	0.561	0.537	0.540	0.540	397	399	392	388
104	333 Herstellung von industriellen Prozeßsteuerungsanlagen	0.928	0.868	0.832	0.748	144	218	241	347
105	334 Herstellung von optischen und fotografischen Geräten	0.791	0.753	0.735	0.730	351	339	338	345
106	335 Herstellung von Uhren	0.979	0.973	0.973	0.971	69	73	67	63
107	341 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	0.916	0.911	0.911	0.913	163	175	178	198
108	342 Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0.690	0.703	0.737	0.744	342	346	343	350
109	343 Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	0.781	0.753	0.732	0.718	268	286	308	317
110	351 Schiffbau	0.942	0.941	0.945	0.939	165	169	162	174
111	352 Schienenfahrzeugbau	0.891	0.894	0.901	0.907	107	106	113	144
112	353 Luft- und Raumfahrzeugbau	0.907	0.901	0.899	0.887	135	160	160	173
113	354 Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen	0.878	0.876	0.883	0.890	126	142	132	138
114	355 Fahrzeugbau a.n.g.	0.879	0.874	0.878	0.875	180	183	180	173
115	361 Herstellung von Möbeln	0.626	0.632	0.648	0.641	411	410	410	411
116	362 Herstellung von Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0.861	0.842	0.837	0.823	326	341	324	323
117	363 Herstellung von Musikinstrumenten	0.821	0.806	0.800	0.802	241	256	261	253
118	364 Herstellung von Sportgeräten	0.897	0.890	0.874	0.864	143	153	156	164
119	365 Herstellung von Spielwaren	0.903	0.898	0.911	0.925	209	227	218	201
120	366 Herstellung von sonstigen Erzeugnissen	0.769	0.740	0.753	0.740	282	315	314	328
121	371 Recycling von Schrott	0.772	0.698	0.708	0.688	224	286	309	328
122	372 Recycling von nichtmetallischen Altmaterialien und Reststoffen	0.655	0.567	0.557	0.569	301	370	380	375
123	401 Elektrizitätsversorgung	0.435	0.428	0.415	0.419	411	408	409	410
124	402 Gasversorgung	0.718	0.743	0.727	0.698	223	254	248	316
125	403 Fernwärmeversorgung	0.894	0.886	0.905	0.871	107	140	157	218
126	410 Wasserversorgung	0.703	0.675	0.674	0.664	288	319	322	330
127	451 Vorbereitende Baustellenarbeiten	0.661	0.516	0.482	0.462	372	404	404	405
128	452 Hoch- und Tiefbau	0.304	0.301	0.303	0.304	412	412	412	412
129	453 Bauinstallation	0.245	0.225	0.206	0.222	412	412	412	412
130	454 Sonstiges Baugewerbe	0.230	0.237	0.241	0.248	412	412	412	412
131	455 Vermietung von Baumaschinen und -geräten mit Bedienungspersonal	0.741	0.688	0.678	0.723	195	279	296	291
132	501 Handel mit Kraftwagen	0.417	0.378	0.352	0.323	408	411	412	412
133	502 Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	0.240	0.247	0.244	0.239	412	412	412	412
134	503 Handel mit Kraftwagenteilen und Zubehör	0.425	0.360	0.391	0.390	411	412	412	412
135	504 Handel mit Krafträdern, Teilen und Zubehör, Instandhaltung und Reparatur von Krafträdern	0.512	0.412	0.405	0.395	381	404	407	404
136	505 Tankstellen	0.283	0.190	0.191	0.199	412	412	412	412
137	511 Handelsvermittlung	0.370	0.368	0.353	0.322	412	412	412	412
138	512 Großhandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen und lebenden Tieren	0.576	0.565	0.585	0.585	395	401	395	396
139	513 Großhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren	0.371	0.356	0.357	0.373	411	412	411	410
140	514 Großhandel mit Gebrauchs- und Verbrauchsgütern	0.324	0.399	0.399	0.396	412	412	412	411
141	515 Großhandel mit Rohstoffen, Halbwaren, Altmaterial und Reststoffen	0.289	0.268	0.284	0.295	412	412	412	412
142	516 Großhandel mit Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör	0.440	0.436	0.438	0.424	409	410	407	408
143	517 Sonstiger Großhandel	0.634	0.590	0.563	0.548	367	387	390	393
144	521 Einzelhandel mit Waren verschiedener Art (in Verkaufsräumen)	0.166	0.160	0.167	0.166	412	412	412	412
145	522 Facheinzelhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren (in Verkaufsräumen)	0.348	0.279	0.265	0.259	412	412	412	412
146	523 Apotheken, Facheinzelhandel mit medizinischen, orthopädischen und kosmetischen Artikeln (in Verkaufsräumen)	0.147	0.132	0.135	0.133	412	412	412	412
147	524 Sonstiger Facheinzelhandel (in Verkaufsräumen)	0.134	0.140	0.146	0.139	412	412	412	412

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	G_{1995}^i	G_{2000}^i	G_{2005}^i	G_{2010}^i	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
148	525 Einzelhandel mit Antiquitäten und Gebrauchtwaren (in Verkaufsräumen)	0.645	0.544	0.513	0.480	358	407	400	403
149	526 Einzelhandel (nicht in Verkaufsräumen)	0.596	0.494	0.476	0.430	409	412	412	411
150	527 Reparatur von Gebrauchsgütern	0.350	0.343	0.370	0.368	411	412	411	412
151	551 Hotels, Gasthöfe, Pensionen und Hotels garnis	0.417	0.383	0.394	0.393	412	412	412	412
152	552 Sonstiges Beherbergungsgewerbe	0.700	0.686	0.681	0.667	373	388	394	398
153	553 Restaurants, Cafes, Eisdielen und Imbißhallen	0.190	0.175	0.167	0.164	412	412	412	412
154	554 Sonstiges Gaststättengewerbe	0.521	0.436	0.414	0.343	405	411	412	412
155	555 Kantinen und Caterer	0.464	0.375	0.358	0.327	403	412	412	412
156	601 Eisenbahnen	0.682	0.600	0.595	0.585	292	405	400	405
157	602 Sonstiger Landverkehr	0.243	0.207	0.207	0.194	412	412	412	412
158	603 Transport in Rohrfernleitungen	0.947	0.943	0.948	0.938	46	46	38	48
159	611 See- und Küstenschifffahrt	0.944	0.945	0.944	0.941	77	82	86	103
160	612 Binnenschifffahrt	0.794	0.791	0.787	0.789	214	204	210	210
161	621 Linienflugverkehr	0.903	0.901	0.900	0.901	42	55	49	93
162	622 Gelegenheitsflugverkehr	0.934	0.886	0.881	0.882	45	81	100	105
163	623 Raumtransport	0.994	0.994	0.995	0.984	2	3	4	11
164	631 Frachttumschlag und Lagerei	0.728	0.669	0.655	0.670	336	382	367	367
165	632 Sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr	0.866	0.855	0.858	0.855	266	306	326	333
166	633 Reisebüros und Reiseveranstalter	0.427	0.380	0.365	0.363	411	412	412	412
167	634 Spedition, sonstige Verkehrsvermittlung	0.315	0.326	0.334	0.345	412	412	412	412
168	641 Postdienste und private Kurierdienste	0.339	0.297	0.276	0.286	410	412	412	412
169	642 Fernmeldedienste	0.646	0.623	0.536	0.544	252	385	405	401
170	651 Zentralbanken und Kreditinstitute	0.252	0.248	0.259	0.266	412	412	412	412
171	652 Sonstige Finanzierungsinstitutionen	0.835	0.792	0.800	0.795	182	285	295	310
172	660 Versicherungsgewerbe	0.728	0.717	0.724	0.726	351	381	377	377
173	671 Mit dem Kreditgewerbe verbundene Tätigkeiten	0.797	0.710	0.645	0.589	299	396	409	411
174	672 Mit dem Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten	0.417	0.297	0.240	0.290	412	412	412	412
175	701 Erschließung, Kauf und Verkauf von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.423	0.348	0.347	0.346	394	406	408	408
176	702 Vermietung und Verpachtung von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.496	0.392	0.350	0.283	407	412	412	412
177	703 Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.416	0.380	0.368	0.361	412	412	412	412
178	711 Vermietung von Kraftwagen bis 3,5t Gesamtgewicht	0.547	0.471	0.476	0.462	346	392	387	391
179	712 Vermietung von sonstigen Verkehrsmitteln	0.713	0.669	0.656	0.638	221	304	298	328
180	713 Vermietung von Maschinen und Geräten	0.444	0.474	0.438	0.418	402	397	399	408
181	714 Vermietung von Gebrauchsgütern a.n.g.	0.583	0.455	0.444	0.454	385	411	409	406
182	721 Hardwareberatung	0.782	0.695	0.682	0.621	210	288	319	350
183	722 Softwarehäuser	0.574	0.500	0.483	0.478	400	411	412	412
184	723 Datenverarbeitungsdienste	0.605	0.600	0.602	0.609	335	377	389	388
185	724 Datenbanken	0.959	0.885	0.803	0.765	14	50	120	178
186	725 Instandhaltung und Reparatur von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	0.696	0.695	0.647	0.651	250	301	311	322
187	726 Sonstige mit der Datenverarbeitung verbundene Tätigkeiten	0.958	0.794	0.723	0.688	31	194	263	303
188	731 Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	0.684	0.673	0.661	0.648	336	360	383	379
189	732 Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften	0.814	0.779	0.780	0.776	117	172	193	203
190	741 Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Markt- und Meinungsforschung, Beteiligungsgesellschaften	0.306	0.312	0.315	0.328	412	412	412	412
191	742 Architektur- und Ingenieurbüros	0.278	0.264	0.272	0.278	412	412	412	412
192	743 Technische, physikalische und chemische Untersuchung	0.505	0.414	0.410	0.398	399	412	410	412
193	744 Werbung	0.473	0.470	0.449	0.449	411	412	412	412
194	745 Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	0.477	0.414	0.360	0.336	357	398	405	409
195	746 Detekteien und Schutzdienste	0.526	0.488	0.503	0.470	373	405	404	404
196	747 Reinigung von Gebäuden, Inventar und Verkehrsmitteln	0.336	0.284	0.271	0.272	412	412	412	412
197	748 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen	0.393	0.357	0.339	0.342	412	412	412	412
198	751 Öffentliche Verwaltung	0.259	0.232	0.202	0.189	412	412	412	412
199	752 Auswärtige Angelegenheiten, Verteidigung, Rechtsschutz, Öffentliche Sicherheit und Ordnung	0.545	0.474	0.472	0.460	412	412	412	412
200	753 Sozialversicherung und Arbeitsförderung	0.413	0.412	0.429	0.432	412	411	409	411
201	801 Kindergärten, Vor- und Grundschulen	0.346	0.297	0.258	0.265	411	412	412	412
202	802 Weiterführende Schulen	0.447	0.426	0.349	0.307	412	412	412	412
203	803 Hochschulen	0.721	0.711	0.703	0.699	212	234	238	241
204	804 Erwachsenenbildung und sonstiger Unterricht	0.388	0.362	0.350	0.305	412	412	412	412

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	G_{1995}^i	G_{2000}^i	G_{2005}^i	G_{2010}^i	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
205	851 Gesundheitswesen	0.197	0.181	0.179	0.178	412	412	412	412
206	852 Veterinärwesen	0.468	0.399	0.364	0.349	410	412	412	412
207	853 Sozialwesen	0.190	0.185	0.187	0.182	412	412	412	412
208	900 Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung	0.422	0.347	0.326	0.326	412	412	412	411
209	911 Wirtschafts- und Arbeitgeberverbände, Berufsorganisationen	0.567	0.548	0.558	0.553	404	411	410	409
210	912 Gewerkschaften	0.584	0.681	0.691	0.657	285	249	229	219
211	913 Sonstige Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)	0.370	0.310	0.301	0.308	412	412	412	412
212	921 Film- und Videofilmherstellung, -verleih und -vertrieb, Filmtheater	0.667	0.603	0.617	0.617	374	393	393	395
213	922 Hörfunk- und Fernsehanstalten, Herstellung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen	0.838	0.824	0.823	0.826	208	255	251	253
214	923 Erbringung von sonstigen kulturellen und unterhalten- den Leistungen	0.515	0.506	0.501	0.488	410	411	412	411
215	924 Korrespondenz- und Nachrichtenbüros sowie selbstän- dige Journalisten	0.771	0.741	0.736	0.737	224	289	311	303
216	925 Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologi- sche Gärten	0.602	0.586	0.601	0.584	347	378	372	376
217	926 Sport	0.304	0.217	0.212	0.224	411	412	412	412
218	927 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für Unter- haltung, Erholung und Freizeit	0.471	0.387	0.330	0.305	409	412	412	412
219	930 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	0.161	0.174	0.181	0.174	412	412	412	412
220	950 Private Haushalte	0.376	0.299	0.267	0.249	408	412	412	412
221	990 Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0.899	0.915	0.918	0.925	150	129	123	119

Tabelle A3.3: Entwicklung der durchschnittlichen Konzentration innerhalb der Wirtschaftsabschnitte nach den relativen Indizes von *Herfindahl*, *Krugman*, *Gini* und *Theil* (*I* steht für die Zahl der Wirtschaftsgruppen innerhalb der einzelnen Wirtschaftsabschnitte nach der Wirtschaftsklassifikation aus dem Jahr 1993).

Herfindahl-Index						
Nr.	Bezeichnung	I	1995	2000	2005	2010
A	Land- und Forstwirtschaft	6	0.0819	0.0414	0.0444	0.0641
B	Fischerei	1	0.0647	0.0394	0.0575	0.0529
C	Bergbau	12	0.2036	0.1666	0.1747	0.1741
D	Verarbeitendes Gewerbe	103	0.0475	0.0439	0.0446	0.0462
E	Energie- und Wasserversorgung	4	0.0115	0.0120	0.0140	0.0125
F	Baugewerbe	5	0.0074	0.0052	0.0051	0.0060
G	Handel	19	0.0051	0.0044	0.0045	0.0043
H	Gastgewerbe	5	0.0069	0.0061	0.0062	0.0059
I	Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	14	0.0516	0.0525	0.0574	0.0339
J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	5	0.0130	0.0098	0.0090	0.0082
K	Grundstücks- und Wohnungswesen	23	0.0311	0.0085	0.0069	0.0065
L	Öffentliche Verwaltung	3	0.0047	0.0042	0.0042	0.0041
M	Erziehung und Unterricht	4	0.0055	0.0052	0.0047	0.0044
N	Gesundheits- und Sozialwesen	3	0.0038	0.0034	0.0032	0.0031
O	Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	12	0.0085	0.0076	0.0075	0.0077
P	Private Haushalte	1	0.0037	0.0032	0.0030	0.0029
Q	Exterritoriale Organisationen	1	0.0494	0.0660	0.0677	0.0877
Theil-Index						
Nr.	Bezeichnung	I	1995	2000	2005	2010
A	Land- und Forstwirtschaft	6	1.5046	1.3456	1.2985	1.3205
B	Fischerei	1	2.2402	1.9433	2.0135	1.9195
C	Bergbau	12	3.2824	3.2397	3.3545	3.3881
D	Verarbeitendes Gewerbe	103	1.6761	1.6311	1.6676	1.6680
E	Energie- und Wasserversorgung	4	1.0579	1.0420	1.0753	0.9817
F	Baugewerbe	5	0.4816	0.3481	0.3286	0.3650
G	Handel	19	0.3171	0.2608	0.2563	0.2404
H	Gastgewerbe	5	0.4679	0.3859	0.3767	0.3397
I	Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	14	1.5556	1.4676	1.4556	1.3836
J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	5	0.9222	0.7549	0.7112	0.6737
K	Grundstücks- und Wohnungswesen	23	0.8197	0.5808	0.5156	0.4829
L	Öffentliche Verwaltung	3	0.3144	0.2625	0.2619	0.2512
M	Erziehung und Unterricht	4	0.4619	0.4229	0.3725	0.3382
N	Gesundheits- und Sozialwesen	3	0.1836	0.1355	0.1180	0.1089
O	Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	12	0.6117	0.5553	0.5459	0.5345
P	Private Haushalte	1	0.2498	0.1532	0.1180	0.1003
Q	Exterritoriale Organisationen	1	2.1366	2.3633	2.3989	2.5632

Krugman-Index						
Nr.	Bezeichnung	I	1995	2000	2005	2010
A	Land- und Forstwirtschaft	6	0.5982	0.5758	0.5579	0.5535
B	Fischerei	1	0.7444	0.7113	0.7045	0.7031
C	Bergbau	12	0.8642	0.8636	0.8699	0.8768
D	Verarbeitendes Gewerbe	103	0.6432	0.6370	0.6448	0.6440
E	Energie- und Wasserversorgung	4	0.5554	0.5452	0.5378	0.5170
F	Baugewerbe	5	0.3269	0.2896	0.2803	0.2879
G	Handel	19	0.2777	0.2529	0.2518	0.2450
H	Gastgewerbe	5	0.3324	0.2971	0.2913	0.2727
I	Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	14	0.5887	0.5668	0.5580	0.5552
J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	5	0.4827	0.4346	0.4196	0.4195
K	Grundstücks- und Wohnungswesen	23	0.4372	0.3880	0.3705	0.3586
L	Öffentliche Verwaltung	3	0.2993	0.2687	0.2623	0.2591
M	Erziehung und Unterricht	4	0.3579	0.3348	0.3073	0.2918
N	Gesundheits- und Sozialwesen	3	0.2046	0.1835	0.1748	0.1693
O	Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	12	0.3980	0.3754	0.3748	0.3689
P	Private Haushalte	1	0.2605	0.2119	0.1893	0.1744
Q	Exterritoriale Organisationen	1	0.7743	0.7874	0.7876	0.7945

Gini-Index						
Nr.	Bezeichnung	I	1995	2000	2005	2010
A	Land- und Forstwirtschaft	6	0.7146	0.6971	0.6847	0.6790
B	Fischerei	1	0.8943	0.8694	0.8681	0.8620
C	Bergbau	12	0.9325	0.9333	0.9378	0.9421
D	Verarbeitendes Gewerbe	103	0.7816	0.7761	0.7833	0.7831
E	Energie- und Wasserversorgung	4	0.6875	0.6831	0.6805	0.6634
F	Baugewerbe	5	0.4364	0.3932	0.3819	0.3915
G	Handel	19	0.3825	0.3507	0.3490	0.3402
H	Gastgewerbe	5	0.4583	0.4110	0.4027	0.3787
I	Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	14	0.6971	0.6727	0.6629	0.6626
J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	5	0.6057	0.5529	0.5337	0.5334
K	Grundstücks- und Wohnungswesen	23	0.5647	0.5137	0.4947	0.4814
L	Öffentliche Verwaltung	3	0.4056	0.3726	0.3677	0.3602
M	Erziehung und Unterricht	4	0.4756	0.4487	0.4150	0.3941
N	Gesundheits- und Sozialwesen	3	0.2851	0.2549	0.2434	0.2363
O	Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	12	0.5225	0.4936	0.4897	0.4832
P	Private Haushalte	1	0.3755	0.2986	0.2673	0.2485
Q	Exterritoriale Organisationen	1	0.8986	0.9148	0.9179	0.9250

A.4 Zusätzliche Tabellen zu Kapitel 4

Dieser Abschnitt des Anhangs bietet eine umfangreiche Berechnung der Maßzahlen der zweiten Generation (*Ellison-Glaeser-* und *Maurel-Sédillot-Index*) auf der regionalen Aggregationsebene der Kreise dar. Analog zu dem vorigen Abschnitt werden hier ebenfalls drei Tabellen kurz erläutert.

In Tabelle A4.1 sind die Berechnungen der beiden Maßzahlen für jeweils 20 Wirtschaftszweige mit dem höchsten Gesamtbeschäftigtenanteil (S_i) innerhalb jedes Grundmusters für das Jahr 2010 dargestellt. Die ersten vier Spalten liefern auch hier allgemeine Informationen über die Wirtschaftszweige. In den nachfolgenden fünf Spalten (5 bis 9) sind die berechneten Indexwerte (γ_{EG} und γ_{MS}) mit ihren zwei Baukomponenten (das Rohmaß der räumlichen Konzentration G_{EG} und G_{MS} sowie der absolute Herfindahl-Index H^{abs}) dargestellt. Ein Wert von γ_{MS} bzw. γ_{EG} mit einem Stern im Exponent bescheinigt, dass sich die tatsächliche Verteilung der Betriebe des Wirtschaftszweiges auf dem 5%-igen Signifikanzniveau von einer zufälligen Verteilung unterscheidet. Zwei Sterne stehen dementsprechend für das 1%-ige Signifikanzniveau.

In den letzten drei Spalten der Tabelle A4.1 sind Angaben über die räumliche Präsenz ($R^{(i)}$), die Betriebszahl ($B^{(i)}$) und den Beschäftigtenanteil in Promill ($S_i \cdot 1000$) der betrachteten Wirtschaftszweige dargestellt.

Tabelle A4.2 beinhaltet eine intertemporäre Auswertung des EG-Index anhand der Wirtschaftsgruppen nach der Wirtschaftsklassifikation aus dem Jahr 1993. Die ersten drei Spalten sind identisch mit denjenigen in Tabelle A4.1, wobei es sich hier um eine höhere sektorale Aggregationsebene handelt. Die berechneten EG-Werte für die Jahrgänge $t = 1995, 2000, 2005$ und 2010 sind mit der Variable $\gamma_t^{(i)}$ bezeichnet. Die letzten vier Spalten geben Auskunft über die absolute räumliche Präsenz der Industrie und sind mit $R_t^{(i)}$ bezeichnet.

Abschließend wird in Tabelle A4.3 die Entwicklung der Konzentration innerhalb der 17 Wirtschaftsabschnitte nach den beiden Maßzahlen der zweiten Generation demonstriert. Hierbei liefern die ersten beiden Spalten der Tabelle allgemeine Informationen über die Bezeichnung der Wirtschaftsabschnitte. Die dritte Spalte gibt an, aus wie vielen Wirtschaftsgruppen der beobachtete Wirtschaftsabschnitt besteht (I). Der durchschnittliche Indexwert der in Wirtschaftsabschnitten zusammengefassten Wirtschaftsgruppen ist den letzten vier Spalten zu entnehmen.

Tabelle A4.1: Konzentrationsstärke nach den Indizes von *Ellison und Glaeser* und *Maurel und Sédillot* berechnet für die jeweils 20 Wirtschaftszweige mit der höchsten Bedeutung der Gesamtbeschäftigung innerhalb der einzelnen Grundmuster.

Nr.	WZ08 Bezeichnung	Typ	γ_{EG}	γ_{MS}	G_{EG}	G_{MS}	H^{abs}	$R^{(i)}$	$B^{(i)}$	S_i (%)
1	5310 Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern	Disp	-0.0015**	-0.0004	0.0015	0.0025	0.0029	412	5628	4.79
2	4775 Einzelhandel mit kosmetischen Erzeugnissen	Disp	-0.0007**	-0.0004	0.0008	0.0011	0.0015	412	10801	2.86
3	4754 Einzelhandel mit elektrischen Haushaltsgeräten	Disp	-0.0001	-0.0008	0.0013	0.0006	0.0014	411	4957	1.15
4	9311 Betrieb von Sportanlagen	Disp	0.0000	-0.0006	0.0013	0.0007	0.0013	409	4879	1.50
5	8510 Kindergärten und Vorschulen	Disp	0.0002	0.0026**	0.0015	0.0039	0.0014	412	19363	7.97
6	4759 Einzelhandel mit Möbeln und sonstigem Hausrat	Disp	0.0002*	-0.0018**	0.0013	-0.0007	0.0011	412	12624	4.16
7	1812 Drucken a. n. g.	Disp	0.0003	-0.0007	0.0020	0.0010	0.0017	411	7869	4.38
8	5610 Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés u.Ä.	Disp	0.0005**	0.0018**	0.0005	0.0018	0.0000	412	124006	20.30
9	4778 Sonstiger Einzelhandel in Verkaufsräumen (ohne Antiquitäten und Gebrauchsgüter)	Disp	0.0005**	0.0015**	0.0009	0.0019	0.0004	412	17815	2.24
10	4724 Einzelhandel mit Back- und Süßwaren	Disp	0.0005**	-0.0003	0.0017	0.0009	0.0012	412	10827	3.01
11	9491 Kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen	Disp	0.0005**	0.0014*	0.0020	0.0029	0.0015	412	27668	6.08
12	8122 Spezielle Reinigung von Gebäuden und Maschinen	Disp	0.0008*	-0.0010	0.0035	0.0018	0.0028	412	8827	1.64
13	4532 Einzelhandel mit Kraftwagenteilen und -zubehör	Disp	0.0008**	-0.0017*	0.0030	0.0005	0.0022	412	6625	1.32
14	4673 Großhandel mit Holz, Baustoffen, Anstrichmitteln und Sanitärkeramik	Disp	0.0009**	-0.0022**	0.0015	-0.0016	0.0006	412	7623	4.31
15	6622 Tätigkeit von VersicherungsmaklerInnen	Disp	0.0010**	0.0056**	0.0036	0.0082	0.0026	412	38699	3.61
16	5629 Erbringung sonstiger Verpflegungsdienstleistungen	Disp	0.0010**	0.0043**	0.0026	0.0058	0.0016	412	12206	3.93
17	8532 Berufsbildende weiterführende Schulen	Disp	0.0010**	0.0019**	0.0021	0.0030	0.0011	412	5702	3.22
18	8810 Soziale Betreuung älterer Menschen und Behinderter	Disp	0.0023**	0.0047**	0.0027	0.0051	0.0004	412	11960	7.91
19	5229 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr a. n. g.	Disp	0.0025**	0.0008*	0.0028	0.0011	0.0004	412	23162	16.63
20	3250 Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien	Disp	0.0039**	0.0017	0.0066	0.0043	0.0027	412	13263	5.63
21	9601 Wäscherei und chemische Reinigung	Rand	0.0005*	-0.0018*	0.0022	-0.0000	0.0017	412	6042	1.86
22	8790 Sonstige Heime (ohne Erholungs- und Ferienheime)	Rand	0.0008**	-0.0019*	0.0026	0.0000	0.0019	393	2557	2.21
23	5320 Sonstige Post-, Kurier- und Expressdienste	Rand	0.0008**	-0.0027**	0.0030	-0.0004	0.0023	411	6733	3.56
24	3511 Elektrizitätserzeugung	Rand	0.0009	-0.0005	0.0081	0.0067	0.0073	390	2899	3.58
25	2932 Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen	Rand	0.0025**	-0.0027	0.0095	0.0044	0.0071	329	1360	10.03
26	2899 Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	Rand	0.0029**	-0.0015	0.0071	0.0028	0.0043	394	3414	6.09
27	2611 Herstellung von elektronischen Bauelementen	Rand	0.0034	-0.0006	0.0338	0.0300	0.0308	363	1963	4.56
28	2711 Herstellung von Elektromotoren, Generatoren u.Ä.	Rand	0.0039	0.0011	0.0310	0.0283	0.0274	338	1280	2.47
29	2829 Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.	Rand	0.0041**	-0.0011	0.0089	0.0038	0.0049	386	2932	3.77
30	2931 Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen	Rand	0.0051	-0.0001	0.0645	0.0596	0.0601	154	237	2.38
31	2561 Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung	Rand	0.0055**	-0.0001	0.0071	0.0016	0.0017	378	3257	2.57
32	5210 Lagerei	Rand	0.0057**	0.0019	0.0086	0.0048	0.0030	374	2260	2.67
33	4690 Großhandel ohne ausgeprägten Schwerpunkt	Rand	0.0057**	0.0079**	0.0070	0.0092	0.0013	394	6196	2.84
34	4791 Versand- und Internet-Einzelhandel	Rand	0.0071**	0.0119**	0.0181	0.0228	0.0112	407	5329	1.93
35	2573 Herstellung von Werkzeugen	Rand	0.0094**	0.0028**	0.0121	0.0056	0.0029	354	2647	2.51
36	2841 Herstellung von Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	Rand	0.0096**	0.0029**	0.0120	0.0054	0.0025	348	2230	3.98
37	2410 Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	Rand	0.0153**	0.0099**	0.0388	0.0336	0.0242	277	1244	4.06
38	2815 Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern u.Ä.	Rand	0.0157**	0.0080*	0.0341	0.0266	0.0189	276	996	3.83

(* $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08 Bezeichnung	Typ	γ_{EG}	γ_{MS}	G_{EG}	G_{MS}	H^{abs}	$R^{(i)}$	$B^{(i)}$	S_i (%)
39	2550 Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	Rand	0.0198**	0.0135**	0.0259	0.0197	0.0064	222	795	1.97
40	3030 Luft- und Raumfahrzeugbau	Rand	0.0283**	0.0381**	0.0796	0.0888	0.0534	139	275	2.81
41	8542 Tertiärer Unterricht	Urb	-0.0020	0.0024	0.0079	0.0123	0.0100	317	1586	9.42
42	2910 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	Urb	-0.0009	-0.0014	0.0537	0.0532	0.0549	160	273	14.05
43	8610 Krankenhäuser	Urb	-0.0006**	-0.0010	0.0008	0.0003	0.0014	411	4433	37.05
44	8622 Facharztpraxen	Urb	0.0002**	0.0009**	0.0003	0.0010	0.0001	412	57028	9.15
45	4771 Einzelhandel mit Bekleidung	Urb	0.0004**	0.0021**	0.0008	0.0025	0.0004	412	32352	6.69
46	7820 Befristete Überlassung von Arbeitskräften	Urb	0.0009**	0.0020**	0.0013	0.0024	0.0004	411	10596	25.80
47	6920 Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung; Buchführung	Urb	0.0010**	0.0043**	0.0015	0.0048	0.0005	412	42418	9.05
48	8121 Allgemeine Gebäudereinigung	Urb	0.0011**	0.0048**	0.0017	0.0054	0.0006	412	21143	16.00
49	7112 Ingenieurbüros	Urb	0.0012**	0.0030**	0.0020	0.0037	0.0008	412	40532	10.36
50	4931 Personenbeförderung im Nahverkehr zu Lande (ohne Taxis)	Urb	0.0019*	0.0098**	0.0090	0.0168	0.0073	407	2960	5.22
51	8430 Sozialversicherung	Urb	0.0025**	0.0082**	0.0049	0.0106	0.0025	411	5069	10.07
52	8899 Sonstiges Sozialwesen a. n. g.	Urb	0.0029**	0.0066**	0.0035	0.0071	0.0006	412	15950	10.70
53	6820 Vermietung, Verpachtung von eigenen oder geleasteten Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	Urb	0.0033**	0.0090**	0.0036	0.0092	0.0003	412	105340	5.26
54	6419 Kreditinstitute (ohne Spezialkreditinstitute)	Urb	0.0043**	0.0069**	0.0061	0.0087	0.0019	412	15885	19.65
55	7010 Verwaltung und Führung von Unternehmen	Urb	0.0049**	0.0126**	0.0107	0.0183	0.0059	410	10436	9.56
56	6201 Programmierungstätigkeiten	Urb	0.0054**	0.0117**	0.0079	0.0142	0.0026	411	16097	7.43
57	7219 Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	Urb	0.0060**	0.0125**	0.0135	0.0199	0.0076	363	3562	5.14
58	9499 Sonstige Interessenvertretungen und Vereinigungen a. n. g.	Urb	0.0062**	0.0135**	0.0069	0.0142	0.0007	412	24670	6.36
59	6910 Rechtsberatung	Urb	0.0063**	0.0142**	0.0065	0.0143	0.0002	412	39181	5.09
60	7022 Unternehmensberatung	Urb	0.0112**	0.0213**	0.0120	0.0220	0.0009	412	31554	5.03
61	8411 Allgemeine öffentliche Verwaltung	wR	0.0002**	-0.0025**	0.0010	-0.0017	0.0008	412	16774	32.04
62	8623 Zahnarztpraxen	wR	0.0002**	-0.0003**	0.0003	-0.0002	0.0000	412	42719	7.10
63	4773 Apotheken	wR	0.0003**	-0.0011**	0.0004	-0.0010	0.0001	412	20738	5.19
64	9602 Frisör- und Kosmetiksalons	wR	0.0003**	-0.0005**	0.0004	-0.0004	0.0001	412	57474	5.44
65	4711 Einzelhandel mit Waren verschiedener Art, Hauptrichtung Nahrungs- und Genussmittel, Getränke und Tabakwaren	wR	0.0005**	-0.0016**	0.0007	-0.0013	0.0003	412	35180	17.24
66	4322 Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	wR	0.0005**	-0.0016**	0.0007	-0.0014	0.0002	412	39719	9.20
67	8730 Altenheime; Alten- und Behindertenwohnheime	wR	0.0006**	-0.0003	0.0013	0.0004	0.0007	411	4918	8.18
68	9700 Private Haushalte mit Hauspersonal	wR	0.0008**	-0.0012**	0.0008	-0.0012	0.0000	412	250993	5.05
69	8690 Gesundheitswesen a. n. g.	wR	0.0008**	0.0011**	0.0010	0.0014	0.0002	412	55969	9.42
70	4520 Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	wR	0.0010**	-0.0023**	0.0011	-0.0021	0.0002	412	43402	11.86
71	4321 Elektroinstallation	wR	0.0010**	-0.0023**	0.0012	-0.0020	0.0003	412	28000	6.85
72	8710 Pflegeheime	wR	0.0011**	-0.0019**	0.0014	-0.0016	0.0004	412	7873	14.32
73	1071 Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren)	wR	0.0016**	-0.0032**	0.0022	-0.0025	0.0007	412	14630	7.98
74	4120 Bau von Gebäuden	wR	0.0016**	-0.0027**	0.0020	-0.0023	0.0004	412	23980	9.04
75	4941 Güterbeförderung im Straßenverkehr	wR	0.0017**	-0.0019**	0.0019	-0.0017	0.0002	412	26018	8.01
76	8531 Allgemein bildende weiterführende Schulen	wR	0.0017**	-0.0018**	0.0028	-0.0006	0.0011	410	6858	4.87
77	5510 Hotels, Gasthöfe und Pensionen	wR	0.0019**	0.0022**	0.0021	0.0024	0.0002	412	25072	8.36
78	2511 Herstellung von Metallkonstruktionen	wR	0.0039**	-0.0029**	0.0049	-0.0019	0.0010	410	9122	4.94
79	2562 Mechanik a. n. g.	wR	0.0055**	-0.0003	0.0059	0.0002	0.0005	410	16732	5.45
80	2229 Herstellung von sonstigen Kunststoffwaren	wR	0.0057**	-0.0013	0.0077	0.0008	0.0021	381	3201	5.18
81	8422 Verteidigung	iR	-0.0012	-0.0043	0.0094	0.0064	0.0107	261	503	2.21
82	3600 Wasserversorgung	iR	-0.0007	0.0009	0.0108	0.0123	0.0115	336	1125	1.33
83	8720 Stationäre Einrichtungen zur psychosozialen Betreuung	iR	0.0040*	-0.0023	0.0238	0.0176	0.0200	185	292	0.44
84	1039 Sonstige Verarbeitung von Obst und Gemüse	iR	0.0041	-0.0012	0.0265	0.0214	0.0227	155	290	0.52
85	1061 Mahl- und Schälmaschinen	iR	0.0044**	-0.0018	0.0160	0.0099	0.0118	276	721	0.31
86	4621 Großhandel mit Getreide, Rohtabak, Saatgut	iR	0.0058**	0.0003	0.0084	0.0029	0.0026	355	1918	0.87
87	2223 Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen	iR	0.0061**	-0.0016	0.0112	0.0036	0.0052	328	1158	1.37

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08 Bezeichnung	Typ	γ_{EG}	γ_{MS}	G_{EG}	G_{MS}	H^{abs}	$R^{(i)}$	$B^{(i)}$	S_i (%)
88	0113 Anbau von Gemüse und Melonen sowie Wurzeln und Knollen	iR	0.0088**	0.0015*	0.0102	0.0030	0.0015	352	4977	0.78
89	1051 Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis)	iR	0.0088**	0.0002	0.0177	0.0093	0.0091	217	482	1.31
90	0812 Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	iR	0.0089**	0.0004	0.0133	0.0050	0.0046	291	1118	0.56
91	2830 Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	iR	0.0092*	0.0016	0.0422	0.0350	0.0336	203	469	1.11
92	5520 Ferienunterkünfte und ähnliche Beherbergungsstätten	iR	0.0093**	0.0012	0.0109	0.0030	0.0017	374	4714	0.75
93	0811 Gewinnung von Naturwerksteinen und Natursteinen, Kalk- und Gipsstein, Kreide und Schiefer	iR	0.0099**	0.0015	0.0158	0.0076	0.0061	245	764	0.52
94	1032 Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften	iR	0.0108**	0.0030	0.0297	0.0221	0.0193	187	319	0.28
95	1629 Herstellung von Holzwaren a. n. g., Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	iR	0.0109**	0.0031	0.0217	0.0140	0.0111	324	1375	0.48
96	2211 Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen	iR	0.0127*	0.0090	0.0593	0.0558	0.0476	242	537	0.94
97	1091 Herstellung von Futtermitteln für Nutztiere	iR	0.0129**	0.0051*	0.0256	0.0181	0.0131	155	288	0.26
98	1621 Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- und Holzspanplatten	iR	0.0150**	0.0070*	0.0322	0.0244	0.0177	139	227	0.58
99	2369 Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips a. n. g.	iR	0.0172**	0.0090*	0.0457	0.0377	0.0292	166	291	0.27
100	2341 Herstellung von keramischen Haushaltswaren und Ziergegenständen	iR	0.0346**	0.0262**	0.0680	0.0599	0.0350	169	382	0.31
101	3521 Gaserzeugung	sR	0.0003	-0.0038	0.0283	0.0243	0.0281	272	1034	0.27
102	1031 Kartoffelverarbeitung	sR	0.0051	-0.0052	0.0603	0.0506	0.0559	61	68	0.12
103	0220 Holzeinschlag	sR	0.0059**	-0.0021	0.0123	0.0044	0.0066	234	524	0.10
104	0240 Erbringung von Dienstleistungen für Forstwirtschaft und Holzeinschlag	sR	0.0072**	-0.0020*	0.0095	0.0003	0.0024	350	2391	0.37
105	4661 Großhandel mit landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten	sR	0.0073**	-0.0008	0.0183	0.0104	0.0112	273	717	0.32
106	7731 Vermietung von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten	sR	0.0080**	0.0010	0.0347	0.0279	0.0271	138	226	0.04
107	0322 Süßwassertierhaltung	sR	0.0083**	-0.0005	0.0145	0.0059	0.0064	194	388	0.04
108	1610 Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	sR	0.0085**	-0.0003	0.0128	0.0041	0.0043	317	1958	0.94
109	0150 Gemischte Landwirtschaft	sR	0.0095**	0.0002	0.0100	0.0008	0.0006	404	24265	2.77
110	2332 Herstellung von Ziegeln und sonstiger Baukeramik	sR	0.0097**	0.0015	0.0210	0.0129	0.0115	145	263	0.37
111	0161 Erbringung von landwirtschaftlichen Dienstleistungen für den Pflanzenbau	sR	0.0102**	0.0017*	0.0117	0.0032	0.0015	333	2270	0.42
112	0141 Haltung von Milchkühen	sR	0.0132**	0.0036**	0.0153	0.0058	0.0022	311	3895	0.44
113	0146 Haltung von Schweinen	sR	0.0148**	0.0054**	0.0184	0.0092	0.0038	220	1845	0.20
114	5530 Campingplätze	sR	0.0151**	0.0061**	0.0178	0.0089	0.0029	294	1318	0.19
115	0111 Anbau von Getreide, Hülsenfrüchten und Ölsaaten	sR	0.0153**	0.0058**	0.0179	0.0085	0.0028	267	1604	0.28
116	0142 Haltung von anderen Rindern	sR	0.0171**	0.0073**	0.0229	0.0132	0.0060	221	972	0.14
117	1012 Schlachten von Geflügel	sR	0.0185**	0.0087	0.0704	0.0612	0.0533	70	109	0.31
118	0147 Haltung von Geflügel	sR	0.0190**	0.0098**	0.0251	0.0161	0.0064	242	1296	0.25
119	1062 Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen	sR	0.0226**	0.0133	0.0962	0.0877	0.0760	28	32	0.12
120	0892 Torfgewinnung	sR	0.0801**	0.0724**	0.1248	0.1175	0.0495	29	89	0.05
121	1107 Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung natürlicher Mineralwässer	Mis	0.0028*	-0.0026	0.0136	0.0084	0.0110	200	360	0.82
122	3020 Schienenfahrzeugbau	Mis	0.0052	0.0019	0.0676	0.0645	0.0632	60	86	0.64
123	2732 Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln	Mis	0.0062**	0.0034	0.0186	0.0158	0.0125	178	379	0.78
124	1200 Tabakverarbeitung	Mis	0.0083	0.0235*	0.0886	0.1024	0.0815	38	52	0.36
125	2351 Herstellung von Zement	Mis	0.0124**	0.0066	0.0375	0.0318	0.0257	72	101	0.29
126	2313 Herstellung von Hohlglas	Mis	0.0201**	0.0105**	0.0415	0.0322	0.0221	113	208	0.58
127	2311 Herstellung von Flachglas	Mis	0.0219**	0.0150**	0.0492	0.0425	0.0282	74	101	0.30
128	2442 Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium	Mis	0.0250**	0.0210**	0.0488	0.0449	0.0247	159	321	1.15
129	1520 Herstellung von Schuhen	Mis	0.0265**	0.0173**	0.0495	0.0406	0.0240	143	306	0.32
130	0520 Braunkohlenbergbau	Mis	0.0277	0.0186	0.1566	0.1488	0.1337	11	18	0.37
131	3011 Schiffbau (ohne Boots- und Yachtbau)	Mis	0.0289**	0.0274**	0.0983	0.0969	0.0722	54	134	0.55
132	3240 Herstellung von Spielwaren	Mis	0.0302**	0.0217**	0.0644	0.0563	0.0357	183	411	0.35
133	0990 Erbringung von Dienstleistungen für den sonstigen Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden	Mis	0.0324**	0.0239	0.1347	0.1272	0.1067	86	116	0.42
134	1320 Weberei	Mis	0.0338**	0.0264**	0.0435	0.0362	0.0103	137	337	0.43

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	γ_{EG}	γ_{MS}	G_{EG}	G_{MS}	H^{abs}	$R^{(i)}$	$B^{(i)}$	S_i (%)
135	1102	Herstellung von Traubenwein	Mis	0.0346**	0.0257**	0.0436	0.0349	0.0096	98	823	0.33
136	5223	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für die Luftfahrt	Mis	0.0479**	0.0564**	0.1174	0.1252	0.0738	175	605	1.75
137	2319	Herstellung, Veredlung und Bearbeitung von sonstigem Glas einschließlich technischen Glaswaren	Mis	0.0530**	0.0446**	0.1373	0.1297	0.0900	130	255	0.31
138	5222	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für die Schifffahrt	Mis	0.0796**	0.0883**	0.0970	0.1055	0.0196	104	452	0.31
139	3102	Herstellung von Küchenmöbeln	Mis	0.0949**	0.0872**	0.1235	0.1162	0.0326	206	471	0.62
140	5020	Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt	Mis	0.1931**	0.2101**	0.2168	0.2331	0.0312	69	709	0.52

Tabelle A4.2: Entwicklung der Konzentration nach dem relativen Index von *Ellison und Glaeser* Index berechnet für 221 Wirtschaftsgruppen auf der Kreisebene.

Nr.	WZ93	Bezeichnung	$\gamma_{1995}^{(i)}$	$\gamma_{2000}^{(i)}$	$\gamma_{2005}^{(i)}$	$\gamma_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
1	011	Pflanzenbau	0.0050**	0.0050**	0.0057**	0.0062**	412	412	411	411
2	012	Tierhaltung	0.0119**	0.0107**	0.0103**	0.0099**	381	388	383	389
3	013	Gemischte Landwirtschaft	0.0137**	0.0114**	0.0102**	0.0092**	389	397	400	403
4	014	Dienstleistungen auf der landwirtschaftlichen Erzeugerstufe	0.0023**	0.0019**	0.0014**	0.0017**	412	412	412	412
5	015	Gewerbliche Jagd	0.0143	0.0169	0.0056	0.0131	12	16	27	26
6	020	Forstwirtschaft	0.0091**	0.0079**	0.0073**	0.0069**	362	371	377	379
7	050	Fischerei und Fischzucht	0.0249**	0.0174**	0.0214**	0.0201**	218	229	239	243
8	101	Steinkohlenbergbau und -brikettherstellung	0.0760**	0.0941**	0.0270**	0.0246	32	30	27	32
9	102	Braunkohlenbergbau und -brikettherstellung	0.0575**	0.0297**	0.0605**	0.0612**	23	24	19	15
10	103	Torfgewinnung und -veredlung	0.0314**	0.0614**	0.0844**	0.0869**	60	32	28	27
11	111	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0.0608**	0.0331**	0.0269**	0.0122	38	33	33	37
12	112	Erbringung von Dienstleistungen bei der Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0.5354**	0.3076**	0.1662**	0.1587**	14	22	22	30
13	131	Eisenerzbergbau	0.0349	0.1644**	0.0539	0.0318	10	6	5	5
14	132	NE-Metallerzbergbau (ohne Bergbau auf Uran- und Thoriumerze)	0.0145	0.0855**	0.0439*	0.0022	18	22	19	19
15	141	Gewinnung von Natursteinen	0.0090**	0.0092**	0.0099**	0.0109**	298	292	284	279
16	142	Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	0.0060**	0.0064**	0.0067**	0.0070**	332	330	318	315
17	143	Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale	0.0604**	0.0457**	0.0512**	0.0532**	31	31	29	28
18	144	Gewinnung von Salz	0.0450**	0.0217	0.0260	0.0321	14	17	17	21
19	145	Gewinnung von Steinen und Erden a.n.g., sonstiger Bergbau	0.0076**	0.0068*	0.0068*	0.0069	121	136	132	117
20	151	Schlachten und Fleischverarbeitung	0.0038**	0.0042**	0.0050**	0.0051**	412	411	410	411
21	152	Fischverarbeitung	0.0809**	0.0860**	0.0655**	0.0704**	107	110	107	109
22	153	Obst- und Gemüseverarbeitung	0.0034*	0.0040**	0.0042**	0.0052**	262	265	273	267
23	154	Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten	0.0310**	0.0300**	0.0246**	0.0195**	59	62	77	91
24	155	Milchverarbeitung	0.0052**	0.0075**	0.0087**	0.0086**	289	284	269	270
25	156	Mahl- und Schälmaschinen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen	0.0046**	0.0041**	0.0034*	0.0049**	314	310	293	288
26	157	Herstellung von Futtermitteln	0.0379**	0.0335**	0.0313**	0.0234**	149	173	178	197
27	158	Sonstiges Ernährungsgewerbe (ohne Getränkeherstellung)	0.0007**	0.0009**	0.0011**	0.0012**	412	412	412	412
28	159	Getränkeherstellung	0.0009**	0.0009**	0.0011**	0.0014**	387	386	377	374
29	160	Tabakverarbeitung	0.0756**	0.0099	0.0100	0.0125	44	42	39	38
30	171	Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei	0.0148**	0.0181**	0.0219**	0.0235**	133	121	99	91
31	172	Weberei	0.0257**	0.0298**	0.0278**	0.0319**	165	149	138	133
32	173	Textilveredlung	0.0168**	0.0135**	0.0113**	0.0092**	232	247	276	305
33	174	Herstellung von konfektionierten Textilwaren (ohne Bekleidung)	0.0173**	0.0069**	0.0077**	0.0087**	282	313	308	297
34	175	Sonstiges Textilgewerbe (ohne Herstellung von Maschenware)	0.0149**	0.0145**	0.0133**	0.0138**	312	291	280	280
35	176	Herstellung von gewirktem und gestricktem Stoff	0.0602**	0.0501**	0.0380**	0.0357**	199	165	133	114
36	177	Herstellung von gewirkten und gestrickten Fertigerzeugnissen	0.0102*	0.0128**	0.0233**	0.0142	71	79	55	49
37	181	Herstellung von Lederbekleidung	0.0105**	0.0109**	0.0125**	0.0144*	109	121	97	77
38	182	Herstellung von Bekleidung (ohne Lederbekleidung)	0.0062**	0.0078**	0.0087**	0.0110**	400	404	393	386
39	183	Zurichtung und Färben von Fellen, Herstellung von Pelzwaren	0.0036**	0.0010	0.0030*	0.0036*	207	188	148	118
40	191	Ledererzeugung	0.0140**	0.0125	0.0202**	0.0205**	82	75	62	60
41	192	Lederverarbeitung (ohne Herstellung von Lederbekleidung und Schuhen)	0.0280**	0.0157**	0.0141**	0.0112**	295	281	263	266
42	193	Herstellung von Schuhen	0.0340**	0.0297**	0.0323**	0.0271**	223	215	195	196
43	201	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	0.0073**	0.0078**	0.0084**	0.0092**	350	341	329	325
44	202	Furnier-, Sperrholz-, Holzspanplatten- und Holzspanplattenwerke	0.0245**	0.0200**	0.0197**	0.0181**	148	143	128	126
45	203	Herstellung von Konstruktionsteilen, Fertigteilen, Ausbauelementen und Fertigteilen aus Holz	0.0067**	0.0048**	0.0048**	0.0052**	384	396	395	392
46	204	Herstellung von Verpackungsmitteln und Lagerbehältern aus Holz	0.0019	0.0027**	0.0028**	0.0040**	264	261	273	294
47	205	Herstellung von Holzwaren a.n.g. sowie von Kork-, Flecht- und Korbwaren	0.0091**	0.0086**	0.0094**	0.0091**	359	361	342	341

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93	Bezeichnung	$\gamma_{1995}^{(i)}$	$\gamma_{2000}^{(i)}$	$\gamma_{2005}^{(i)}$	$\gamma_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
48	211	Herstellung von Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton und Pappe	0.0081**	0.0080**	0.0078**	0.0086**	245	246	239	238
49	212	Papier-, Karton- und Pappeverarbeitung	0.0043**	0.0042**	0.0053**	0.0053**	336	339	341	340
50	221	Verlagsgewerbe	0.0067**	0.0033**	0.0035**	0.0031**	404	409	409	409
51	222	Druckgewerbe	0.0009**	0.0007**	0.0008**	0.0007**	412	412	412	411
52	223	Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	-0.0026	0.0014	0.0009	0.0078	54	107	116	110
53	231	Kokerei	0.0018	0.0042	0.0013	0.0026	5	5	5	3
54	232	Mineralölverarbeitung	0.0340**	0.0328**	0.0268**	0.0254**	100	100	112	111
55	233	Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	0.0050	0.0411	0.0307	0.0114	5	7	7	27
56	241	Herstellung von chemischen Grundstoffen	0.0082	0.0103	0.0114**	0.0114**	311	323	322	334
57	242	Herstellung von Schädlingsbekämpfung- und Pflanzenschutzmitteln	-0.0212	-0.018	-0.0134	-0.0114	17	29	34	38
58	243	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten	0.0048**	0.0061**	0.0061**	0.0046**	230	236	234	236
59	244	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	-0.0009	-0.0009	-0.0002	0.0009	268	283	282	287
60	245	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln	0.0069	0.0083*	0.0092**	0.0107**	223	233	239	243
61	246	Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	0.0034**	0.0066**	0.0066**	0.0036**	273	294	285	280
62	247	Herstellung von Chemiefasern	0.0062	0.0142*	0.0190**	0.0165*	61	73	74	75
63	251	Herstellung von Gummiwaren	0.0081**	0.0094**	0.0110**	0.0122**	338	337	329	330
64	252	Herstellung von Kunststoffwaren	0.0040**	0.0047**	0.0050**	0.0050**	408	406	408	407
65	261	Herstellung und Verarbeitung von Glas	0.0094**	0.0100**	0.0100**	0.0097**	331	333	324	317
66	262	Keramik (ohne Ziegelei und Baukeramik)	0.0357**	0.0321**	0.0270**	0.0230**	311	292	282	263
67	263	Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten	0.0767**	0.0684**	0.0715**	0.0542**	32	36	42	39
68	264	Ziegelei, Herstellung von sonstiger Baukeramik	0.0068**	0.0071**	0.0089**	0.0092**	226	214	183	158
69	265	Herstellung von Zement, Kalk und gebranntem Gips	0.0181**	0.0157**	0.0155**	0.0139**	94	95	84	87
70	266	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips	0.0034**	0.0039**	0.0042**	0.0042**	405	405	400	401
71	267	Be- und Verarbeitung von Natursteinen a.n.g.	0.0030**	0.0036**	0.0039**	0.0041**	410	410	409	409
72	268	Herstellung von sonstigen Mineralerzeugnissen	0.0024	0.0024	0.0010	0.0015	151	168	179	184
73	271	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen (EGKS))	0.0289**	0.0240**	0.0195**	0.0210**	178	187	170	157
74	272	Herstellung von Rohren	0.0132**	0.0082**	0.0104**	0.0092**	203	233	224	232
75	273	Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl, Herstellung von Ferrolegierungen (nicht EGKS)	0.0107**	0.0097**	0.0098**	0.0091**	274	302	288	284
76	274	Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	0.0180**	0.0162**	0.0145**	0.0137**	213	235	228	244
77	275	Gießereiindustrie	0.0093**	0.0079**	0.0086**	0.0089**	283	286	278	276
78	281	Stahl- und Leichtmetallbau	0.0028**	0.0032**	0.0036**	0.0040**	412	412	412	412
79	282	Kessel- und Behälterbau (ohne Herstellung von Dampfkesseln)	0.0044*	0.0051	0.0057	0.0036	246	234	233	238
80	283	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0.0055	0.0141**	-0.0005	0.0003	119	138	115	117
81	284	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	0.0285**	0.0241**	0.0276**	0.0228**	160	178	180	190
82	285	Oberflächenveredlung, Wärmebehandlung und Mechanik a.n.g.	0.0038**	0.0042**	0.0049**	0.0049**	412	412	412	412
83	286	Herstellung von Schneidwaren, Werkzeugen, Schlössern und Beschlägen	0.0235**	0.0225**	0.0194**	0.0158**	372	379	381	377
84	287	Herstellung von sonstigen Eisen-, Blech- und Metallwaren	0.0088**	0.0094**	0.0096**	0.0095**	400	409	412	412
85	291	Herstellung von Maschinen für die Erzeugung und Nutzung von mechanischer Energie (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge)	0.0103**	0.0089**	0.0088**	0.0090**	367	387	391	394
86	292	Herstellung von sonstigen Maschinen für unspezifische Verwendung	0.0013**	0.0019**	0.0019**	0.0020**	407	398	401	404

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93	Bezeichnung	$\gamma_{1995}^{(i)}$	$\gamma_{2000}^{(i)}$	$\gamma_{2005}^{(i)}$	$\gamma_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
87	293	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	0.0071**	0.0080**	0.0073**	0.0073**	373	370	368	388
88	294	Herstellung von Werkzeugmaschinen	0.0071**	0.0073**	0.0073**	0.0074**	393	396	401	398
89	295	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	0.0037**	0.0040**	0.0039**	0.0041**	405	405	403	405
90	296	Herstellung von Waffen und Munition	0.0382**	0.0450**	0.0512**	0.0471**	85	89	90	86
91	297	Herstellung von Haushaltsgeräten a.n.g.	0.0040*	0.0039	0.0052*	0.0014	277	271	275	300
92	300	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	0.0126**	0.0232**	0.0237**	0.0240**	270	284	295	302
93	311	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	-0.0042	-0.0022	-0.0022	-0.0007	350	347	333	343
94	312	Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen	0.0075**	0.0052**	0.0061**	0.0088**	339	326	342	340
95	313	Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	0.0030	0.0048**	0.0051**	0.0059**	190	224	214	203
96	314	Herstellung von Akkumulatoren und Batterien	0.0053	0.0039	0.0106	0.0084	95	94	89	84
97	315	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	0.0094**	0.0096**	0.0072*	0.0134**	244	255	240	248
98	316	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen a.n.g.	0.0004	0.0013	0.0016	0.0017	345	358	360	359
99	321	Herstellung von elektronischen Bauelementen	0.0041**	0.0055**	0.0121**	0.0087**	229	289	309	339
100	322	Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen	0.0027	0.0007	0.0017	0.0089**	237	300	292	296
101	323	Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie phono- und videotechnischen Geräten	0.0097**	0.0080**	0.0038	0.0040	283	247	228	227
102	331	Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen	-0.0009	0.0036**	0.0044**	0.0048**	412	412	412	412
103	332	Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen	0.0017**	0.0014**	0.0018**	0.0018**	397	399	392	388
104	333	Herstellung von industriellen Prozesssteuerungsanlagen	0.0225*	0.0087	0.0044	0.0035	144	218	241	347
105	334	Herstellung von optischen und fotografischen Geräten	0.0204**	0.0168**	0.0247**	0.0213**	351	339	338	345
106	335	Herstellung von Uhren	0.1402**	0.1176**	0.0792**	0.0697**	69	73	67	63
107	341	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	0.0005	0.0004	0.0039	0.0023	163	175	178	198
108	342	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0.0023*	0.0027**	0.0038**	0.0047**	342	346	343	350
109	343	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	0.0026	0.0021	0.0020	0.0020	268	286	308	317
110	351	Schiffbau	0.0186**	0.0176**	0.0183**	0.0223**	165	169	162	174
111	352	Schienefahrzeugbau	0.0012	0.0069	0.0122*	0.0139**	107	106	113	144
112	353	Luft- und Raumfahrzeugbau	0.0189**	0.0197**	0.0239**	0.0234**	135	160	160	173
113	354	Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen	-0.0051	-0.0035	-0.0061	-0.0075	126	142	132	138
114	355	Fahrzeugbau a.n.g.	0.0021	0.0057	0.0025	0.0033	180	183	180	173
115	361	Herstellung von Möbeln	0.0092**	0.0089**	0.0096**	0.0090**	411	410	410	411
116	362	Herstellung von Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0.1187**	0.0858**	0.0646**	0.0455**	326	341	324	323
117	363	Herstellung von Musikinstrumenten	0.0139**	0.0163**	0.0180**	0.0245**	241	256	261	253
118	364	Herstellung von Sportgeräten	0.0046	0.0060	0.0067*	0.0038	143	153	156	164
119	365	Herstellung von Spielwaren	0.0251**	0.0249**	0.0260**	0.0266**	209	227	218	201
120	366	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen	0.0046**	0.0050**	0.0060**	0.0047**	282	315	314	328
121	371	Recycling von Schrott	0.0024*	0.0017*	0.0030**	0.0034**	224	286	309	328
122	372	Recycling von nichtmetallischen Altmaterialien und Reststoffen	0.0021**	0.0015**	0.0020**	0.0020**	301	370	380	375
123	401	Elektrizitätsversorgung	-0.0019**	-0.0017**	-0.0012**	0.0005	411	408	409	410
124	402	Gasversorgung	-0.0050	0.0070	-0.0061*	-0.0051*	223	254	248	316
125	403	Fernwärmeversorgung	-0.0099	-0.0043	0.0039	0.0031	107	140	157	218
126	410	Wasserversorgung	0.0005	-0.0036**	-0.0032**	-0.0027*	288	319	322	330
127	451	Vorbereitende Baustellenarbeiten	0.0040**	0.0023**	0.0014**	0.0013**	372	404	404	405
128	452	Hoch- und Tiefbau	0.0013**	0.0013**	0.0014**	0.0014**	412	412	412	412
129	453	Bauinstallation	0.0009**	0.0006**	0.0005**	0.0006**	412	412	412	412
130	454	Sonstiges Baugewerbe	0.0009**	0.0009**	0.0009**	0.0011**	412	412	412	412
131	455	Vermietung von Baumaschinen und -geräten mit Bedienungspersonal	0.0050**	0.0035**	0.0019*	0.0038**	195	279	296	291
132	501	Handel mit Kraftwagen	0.0019**	0.0013**	0.0010**	0.0008**	408	411	412	412

(** $p < 0.01$, * $p < 0.05$) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93	Bezeichnung	$\gamma_{1995}^{(i)}$	$\gamma_{2000}^{(i)}$	$\gamma_{2005}^{(i)}$	$\gamma_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
133	502	Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	0.0011**	0.0012**	0.0011**	0.0011**	412	412	412	412
134	503	Handel mit Kraftwagenteilen und Zubehör	0.0017**	0.0010**	0.0015**	0.0015**	411	412	412	412
135	504	Handel mit Krafträdern, Teilen und Zubehör, Instandhaltung und Reparatur von Krafträdern	-0.0010	-0.0007	-0.0015**	-0.0018**	381	404	407	404
136	505	Tankstellen	0.0006**	0.0004**	0.0005**	0.0006**	412	412	412	412
137	511	Handelsvermittlung	0.0024**	0.0028**	0.0023**	0.0017**	412	412	412	412
138	512	Großhandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen und lebenden Tieren	0.0039**	0.0045**	0.0054**	0.0049**	395	401	395	396
139	513	Großhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren	0.0020**	0.0016**	0.0014**	0.0014**	411	412	411	410
140	514	Großhandel mit Gebrauchs- und Verbrauchsgütern	0.0021**	0.0029**	0.0028**	0.0024**	412	412	412	411
141	515	Großhandel mit Rohstoffen, Halbwaren, Altmaterial und Reststoffen	0.0013**	0.0012**	0.0013**	0.0015**	412	412	412	412
142	516	Großhandel mit Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör	0.0036**	0.0050**	0.0036**	0.0032**	409	410	407	408
143	517	Sonstiger Großhandel	0.0183**	0.0142**	0.0086**	0.0067**	367	387	390	393
144	521	Einzelhandel mit Waren verschiedener Art (in Verkaufsräumen)	-0.0001	0.0000	0.0002**	0.0002**	412	412	412	412
145	522	Facheinzelhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren (in Verkaufsräumen)	0.0011**	0.0008**	0.0006**	0.0005**	412	412	412	412
146	523	Apotheken, Facheinzelhandel mit medizinischen, orthopädischen und kosmetischen Artikeln (in Verkaufsräumen)	-0.0002**	0.0000	0.0001**	0.0000	412	412	412	412
147	524	Sonstiger Facheinzelhandel (in Verkaufsräumen)	0.0001**	0.0002**	0.0002**	0.0001**	412	412	412	412
148	525	Einzelhandel mit Antiquitäten und Gebrauchtwagen (in Verkaufsräumen)	0.0052**	0.0046**	0.0026**	0.0018**	358	407	400	403
149	526	Einzelhandel (nicht in Verkaufsräumen)	-0.0008	-0.0012	-0.0009	0.0005	409	412	412	411
150	527	Reparatur von Gebrauchsgütern	0.0006**	0.0009**	0.0012**	0.0007**	411	412	411	412
151	551	Hotels, Gasthöfe, Pensionen und Hotels garnis	0.0019**	0.0015**	0.0018**	0.0018**	412	412	412	412
152	552	Sonstiges Beherbergungsgewerbe	0.0081**	0.0077**	0.0074**	0.0067**	373	388	394	398
153	553	Restaurants, Cafes, Eisdielen und Imbisshallen	0.0008**	0.0005**	0.0005**	0.0005**	412	412	412	412
154	554	Sonstiges Gaststättengewerbe	0.0097**	0.0046**	0.0041**	0.0026**	405	411	412	412
155	555	Kantinen und Caterer	-0.0002	0.0010**	0.0012**	0.0009**	403	412	412	412
156	601	Eisenbahnen	0.0058**	0.0037**	0.0063**	0.0067**	292	405	400	405
157	602	Sonstiger Landverkehr	0.0012**	0.0003*	0.0003**	0.0002*	412	412	412	412
158	603	Transport in Rohrfernleitungen	-0.0012	-0.0053	0.0069	0.0278**	46	46	38	48
159	611	See- und Küstenschifffahrt	0.1211**	0.1302**	0.1298**	0.1571**	77	82	86	103
160	612	Binnenschifffahrt	0.0294**	0.0248**	0.0203**	0.0207**	214	204	210	210
161	621	Linienflugverkehr	0.0538**	0.0510**	0.0627**	0.0447**	42	55	49	93
162	622	Gelegenheitsflugverkehr	0.0614**	0.0412**	0.0225**	0.0199**	45	81	100	105
163	623	Raumtransport	0.0072	0.0071	0.0096	-0.0432	2	3	4	11
164	631	Frachtschlag und Lagerei	0.0156**	0.0098**	0.0087**	0.0095**	336	382	367	367
165	632	Sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr	0.0939**	0.1046**	0.1116**	0.1054**	266	306	326	333
166	633	Reisebüros und Reiseveranstalter	0.0060**	0.0052**	0.0041**	0.0031**	411	412	412	412
167	634	Spedition, sonstige Verkehrsvermittlung	0.0025**	0.0021**	0.0023**	0.0027**	412	412	412	412
168	641	Postdienste und private Kurierdienste	-0.0008**	-0.0005**	-0.0003*	-0.0004*	410	412	412	412
169	642	Fernmeldedienste	-0.0004	0.0038**	0.0036**	0.0048**	252	385	405	401
170	651	Zentralbanken und Kreditinstitute	0.0037**	0.0037**	0.0039**	0.0046**	412	412	412	412
171	652	Sonstige Finanzierungsinstitutionen	0.0500**	0.0388**	0.0432**	0.0454**	182	285	295	310
172	660	Versicherungsgewerbe	0.0239**	0.0237**	0.0247**	0.0278**	351	381	377	377
173	671	Mit dem Kreditgewerbe verbundene Tätigkeiten	0.1676**	0.0859**	0.0627**	0.0363**	299	396	409	411
174	672	Mit dem Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten	0.0046**	0.0015**	0.0010**	0.0010**	412	412	412	412
175	701	Erschließung, Kauf und Verkauf von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.0009**	0.0013**	0.0002	0.0004*	394	406	408	408
176	702	Vermietung und Verpachtung von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.0230**	0.0139**	0.0088**	0.0043**	407	412	412	412
177	703	Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.0117**	0.0057**	0.0055**	0.0054**	412	412	412	412
178	711	Vermietung von Kraftwagen bis 3,5t Gesamtgewicht	0.0078**	0.0060**	0.0084**	0.0079**	346	392	387	391
179	712	Vermietung von sonstigen Verkehrsmitteln	0.0053**	0.0049**	0.0053**	0.0051**	221	304	298	328
180	713	Vermietung von Maschinen und Geräten	0.0020**	0.0011**	0.0008**	0.0004	402	397	399	408

(**p < 0.01, *p < 0.05) Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93	Bezeichnung	$\gamma_{1995}^{(i)}$	$\gamma_{2000}^{(i)}$	$\gamma_{2005}^{(i)}$	$\gamma_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
181	714	Vermietung von Gebrauchsgütern a.n.g.	0.0053**	0.0018**	0.0020**	0.0020**	385	411	409	406
182	721	Hardwareberatung	0.0147**	0.0140**	0.0160**	0.0062**	210	288	319	350
183	722	Softwarehäuser	0.0099**	0.0052**	0.0050**	0.0059**	400	411	412	412
184	723	Datenverarbeitungsdienste	0.0046**	0.0052**	0.0056**	0.0076**	335	377	389	388
185	724	Datenbanken	-0.0009	-0.0075	-0.0033	0.0353**	14	50	120	178
186	725	Instandhaltung und Reparatur von Büro- maschinen, Datenverarbeitungsgeräten und - einrichtungen	0.0086**	0.0141**	0.0061**	0.0067**	250	301	311	322
187	726	Sonstige mit der Datenverarbeitung verbun- dene Tätigkeiten	-0.0034	-0.0004	0.0081**	0.0084**	31	194	263	303
188	731	Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	0.0063**	0.0059**	0.0060**	0.0051**	336	360	383	379
189	732	Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaf- ten sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften	0.0547**	0.0392**	0.0351**	0.0304**	117	172	193	203
190	741	Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Markt- und Meinungsforschung, Beteiligungs- gesellschaften	0.0028**	0.0032**	0.0033**	0.0037**	412	412	412	412
191	742	Architektur- und Ingenieurbüros	0.0019**	0.0012**	0.0010**	0.0010**	412	412	412	412
192	743	Technische, physikalische und chemische Un- tersuchung	0.0036**	0.0024**	0.0030**	0.0034**	399	412	410	412
193	744	Werbung	0.0138**	0.0072**	0.0050**	0.0060**	411	412	412	412
194	745	Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	0.0036**	0.0020**	0.0010**	0.0008**	357	398	405	409
195	746	Detekteien und Schutzdienste	0.0061**	0.0054**	0.0030**	0.0048**	373	405	404	404
196	747	Reinigung von Gebäuden, Inventar und Ver- kehrsmitteln	0.0031**	0.0011**	0.0008**	0.0009**	412	412	412	412
197	748	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen	0.0030**	0.0020**	0.0014**	0.0018**	412	412	412	412
198	751	Öffentliche Verwaltung	0.0007**	0.0006**	0.0001*	0.0001	412	412	412	412
199	752	Auswärtige Angelegenheiten, Verteidigung, Rechtsschutz, Öffentliche Sicherheit und Ord- nung	0.0006	0.0005	0.0004	0.0003	412	412	412	412
200	753	Sozialversicherung und Arbeitsförderung	0.0005	0.0018**	0.0027**	0.0029**	412	411	409	411
201	801	Kindergärten, Vor- und Grundschulen	0.0011**	0.0013**	0.0006**	0.0015**	411	412	412	412
202	802	Weiterführende Schulen	0.0016**	0.0009**	0.0008**	0.0005**	412	412	412	412
203	803	Hochschulen	-0.0022	-0.0019	-0.002	-0.0023	212	234	238	241
204	804	Erwachsenenbildung und sonstiger Unterricht	0.0012**	0.0011**	0.0024**	0.0011**	412	412	412	412
205	851	Gesundheitswesen	-0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	412	412	412	412
206	852	Veterinärwesen	0.0015**	0.0015**	0.0014**	0.0012**	410	412	412	412
207	853	Sozialwesen	0.0002**	0.0004**	0.0005**	0.0005**	412	412	412	412
208	900	Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung	-0.0008	-0.0017**	-0.0016**	-0.0014**	412	412	412	411
209	911	Wirtschafts- und Arbeitgeberverbände, Be- rufsorganisationen	0.0074**	0.0060**	0.0069**	0.0072**	404	411	410	409
210	912	Gewerkschaften	0.0124**	0.0194**	0.0179**	0.0176**	285	249	229	219
211	913	Sonstige Interessenvertretungen sowie kirchli- che und sonstige religiöse Vereinigungen (oh- ne Sozialwesen und Sport	0.0023**	0.0015**	0.0021**	0.0026**	412	412	412	412
212	921	Film- und Videofilmherstellung, -verleih und -vertrieb, Filmtheater	0.0391**	0.0277**	0.0315**	0.0316**	374	393	393	395
213	922	Hörfunk- und Fernsehanstalten, Herstellung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen	0.0220**	0.0289**	0.0188**	0.0159**	208	255	251	253
214	923	Erbringung von sonstigen kulturellen und un- terhaltenden Leistungen	0.0050**	0.0029**	0.0037**	0.0035**	410	411	412	411
215	924	Korrespondenz- und Nachrichtenbüros sowie selbständige Journalisten	0.0331**	0.0291**	0.0263**	0.0354**	224	289	311	303
216	925	Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten	0.0085**	0.0072**	0.0088**	0.0073**	347	378	372	376
217	926	Sport	0.0012**	0.0002**	0.0001*	0.0002**	411	412	412	412
218	927	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für Unterhaltung, Erholung und Freizeit	0.0028**	0.0012**	0.0006**	0.0005**	409	412	412	412
219	930	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	0.0002**	0.0004**	0.0004**	0.0003**	412	412	412	412
220	950	Private Haushalte	0.0016**	0.0012**	0.0008**	0.0008**	408	412	412	412
221	990	Exterritoriale Organisationen und Körper- schaften	0.0127**	0.0046	0.0043	0.0053	150	129	123	119

Tabelle A4.3: Entwicklung der durchschnittlichen Konzentration innerhalb der Wirtschaftsabschnitte nach den Indizes von *Ellison und Glaeser* und *Maurel und Sédillot* (*I* steht für die Zahl der Wirtschaftsgruppen innerhalb der einzelnen Wirtschaftsabschnitten nach der Wirtschaftsklassifikation des Jahres 1993).

EG-Index						
Nr.	Bezeichnung	I	1995	2000	2005	2010
A	Land- und Forstwirtschaft	6	0.00938	0.00897	0.00676	0.00786
B	Fischerei	1	0.02489	0.01739	0.02143	0.02009
C	Bergbau	12	0.07820	0.07213	0.04695	0.04064
D	Verarbeitendes Gewerbe	103	0.01426	0.01326	0.01269	0.01194
E	Energie- und Wasserversorgung	4	-0.00408	-0.00064	-0.00165	-0.00104
F	Baugewerbe	5	0.00239	0.00174	0.00122	0.00165
G	Handel	19	0.00231	0.00215	0.00167	0.00147
H	Gastgewerbe	5	0.00404	0.00304	0.00298	0.00252
I	Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	14	0.02826	0.02701	0.02774	0.02564
J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	5	0.04997	0.03072	0.02710	0.02303
K	Grundstücks- und Wohnungswesen	23	0.00819	0.00586	0.00558	0.00667
L	Öffentliche Verwaltung	3	0.00062	0.00095	0.00109	0.00108
M	Erziehung und Unterricht	4	0.00043	0.00034	0.00045	0.00020
N	Gesundheits- und Sozialwesen	3	0.00055	0.00063	0.00065	0.00057
O	Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	12	0.01111	0.01023	0.00964	0.01005
P	Private Haushalte	1	0.00164	0.00118	0.00081	0.00076
Q	Exterritoriale Organisationen	1	0.01266	0.00465	0.00432	0.00529

MS-Index						
Nr.	Bezeichnung	I	1995	2000	2005	2010
A	Land- und Forstwirtschaft	6	0.00166	0.00167	-0.00066	-0.00035
B	Fischerei	1	0.01569	0.00865	0.01227	0.01025
C	Bergbau	12	0.06956	0.06546	0.03950	0.03257
D	Verarbeitendes Gewerbe	103	0.01058	0.00955	0.00880	0.00764
E	Energie- und Wasserversorgung	4	-0.00033	0.00306	-0.00145	-0.00151
F	Baugewerbe	5	0.00034	-0.00072	-0.00164	-0.00186
G	Handel	19	0.00230	0.00173	0.00109	0.00070
H	Gastgewerbe	5	0.00555	0.00325	0.00318	0.00285
I	Verkehr- und Nachrichtenübermittlung	14	0.03314	0.03112	0.03192	0.03307
J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	5	0.06065	0.04058	0.03580	0.03196
K	Grundstücks- und Wohnungswesen	23	0.01461	0.01148	0.01088	0.01258
L	Öffentliche Verwaltung	3	0.00220	0.00214	0.00257	0.00263
M	Erziehung und Unterricht	4	0.00111	0.00161	0.00166	0.00227
N	Gesundheits- und Sozialwesen	3	-0.00109	-0.00094	-0.00093	-0.00087
O	Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	12	0.01895	0.01727	0.01705	0.01767
P	Private Haushalte	1	-0.00120	-0.00032	-0.00083	-0.00119
Q	Exterritoriale Organisationen	1	0.00602	-0.00025	0.00075	0.00263

A.5 Zusätzliche Tabellen zu Kapitel 5

Im letzten Abschnitt des Anhangs sind die Ergebnisse des *Duranton-Overman Index* dargestellt. Die Berechnungen basieren auf geokodierten Daten. Hierbei erfolgen die Berechnungen der Wirtschaftszweige mit weniger als 12000 Betrieben anhand der geokodierten Betriebsdaten und ab mindestens 12000 Betrieben anhand der geokodierten Regionaldaten. Der Anhang A.5 besteht aus drei Tabellen, die im Folgenden jeweils kurz beschrieben werden.

In Tabelle A5.1 sind die Berechnungen des DO-Index für jeweils 20 Wirtschaftszweige mit dem höchsten Gesamtbeschäftigtenanteil (S_i) innerhalb jedes Grundmusters für das Jahr 2010 zusammengefasst. Analog zu den anderen Tabellen des Anhangs liefern die ersten drei Spalten hier auch allgemeine Informationen über die Wirtschaftszweige. Aus der zweiten Spalte geht hervor, dass die Wirtschaftszweige auf der Klassenebene betrachtet werden (4-Steller) und gemäß der Wirtschaftsklassifikation aus dem Jahr 2008 definiert sind. In der vierten Spalte der Tabelle A5.1 ist das geographische Grundmuster genannt, das der betrachteten Industrie zugrunde liegt. Die fünfte und sechste Spalte bezeichnen die absolute Betriebszahl ($B^{(i)}$) und den Gesamtbeschäftigtenanteil der Industrie i in Promill ($S_i \cdot 1000$). Anschließend erfolgt in der siebten Spalte die Berechnung des *Duranton-Overman-Index* (DO_i). Die letzten sechs Spalten stehen für unterschiedliche Distanzen (10, 25, 50, 100, 200 und 312) in Kilometern. Sie bezeichnen die Zusammensetzung des DO-Index und geben an, in welchem Intervall das Ereignis der Konzentration oder Dispersion stattgefunden hat. Beispielsweise bedeutet ein Wert von 80 in der Spalte (≤ 100), dass sich 80% des Wertes des DO-Index im Intervall von 50 bis 100 km ergibt. Daraus wird deutlich, bei welchen Distanzen Konzentration bzw. Dispersion auftritt.

Die Tabellen A5.2 und A5.3 beinhalten eine intertemporäre Auswertung des DO-Index aufgrund der geokodierten Regional- und Betriebsdaten. Die Berechnungen basieren auf den Wirtschaftsgruppen nach der Wirtschaftsklassifikation aus dem Jahr 1993. Die berechneten DO-Indizes für die Jahrgänge $t = 1995, 2000, 2005$ und 2010 sind mit der Variable $DO_t^{(i)}$ bezeichnet. Die letzten vier Spalten der Tabelle A5.2 geben Auskunft über die räumliche Präsenz der Industrie in Gemeinden (11401) und sind mit $R_t^{(i)}$ bezeichnet. In Tabelle A5.3 stehen die letzten vier Spalten für die Betriebszahl, da es sich um geokodierte Betriebsdaten handelt. Für Industrien mit einer Betriebszahl von mehr als 12000 wird kein DO-Wert berechnet und die Zelle mit „...“ gefüllt.

Tabelle A5.1: Konzentrationsstärke nach dem Index von *Duranton und Overman* berechnet für die jeweils 20 Wirtschaftszweige mit der höchsten Bedeutung der Gesamtbeschäftigung innerhalb der einzelnen Grundmuster (*Beachte:* Berechnungen der Wirtschaftszweige mit weniger als 12000 Betriebe basieren auf geokodierten Betriebsdaten und die mit mehr als 12000 auf geokodierten Regionaldaten).

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	$B^{(i)}$	S_i	DO_i	\leq_{10}	\leq_{25}	\leq_{50}	\leq_{100}	\leq_{200}	\leq_{312}
1	5229	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr a. n. g.	Disp	23162	16.6	0.0030 ^(C)	0	1	0	0	99	0
2	8810	Soziale Betreuung älterer Menschen und Behinderter	Disp	11960	7.9	0.0027 ^(C)	31	53	15	0	0	0
3	9491	Kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen	Disp	27668	6.1	0.0002 ^(C)	0	0	0	0	100	0
4	5310	Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern	Disp	5628	4.8	0.0007 ^(C)	26	74	0	0	0	0
5	1812	Drucken a. n. g.	Disp	7869	4.4	0.0002 ^(C)	0	0	0	0	100	0
6	4673	Großhandel mit Holz, Baustoffen, Anstrichmitteln und Sanitärkeramik	Disp	7623	4.3	0.0039 ^(C)	0	0	0	22	78	0
7	4759	Einzelhandel mit Möbeln, Einrichtungsgegenständen und sonstigem Hausrat	Disp	12624	4.2	0.0011 ^(C)	0	0	0	0	100	0
8	8532	Berufsbildende weiterführende Schulen	Disp	5702	3.2	0.0001 ^(C)	100	0	0	0	0	0
9	8122	Spezielle Reinigung von Gebäuden und Maschinen	Disp	8827	1.6	0.0003 ^(C)	0	0	85	15	0	0
10	4532	Einzelhandel mit Kraftwagenteilen und -zubehör	Disp	6625	1.3	0.0000 ^(C)	0	0	0	39	40	21
11	5610	Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés u.Ä.	Disp	124006	20.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
12	8510	Kindergärten und Vorschulen	Disp	19363	8.0	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
13	3250	Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien	Disp	13263	5.6	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
14	5629	Erbringung sonstiger Verpflegungsdienstleistungen	Disp	12206	3.9	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
15	6622	Tätigkeit von VersicherungsmaklerInnen	Disp	38699	3.6	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
16	4724	Einzelhandel mit Back- und Süßwaren	Disp	10827	3.0	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
17	4775	Einzelhandel mit kosmetischen Erzeugnissen	Disp	10801	2.9	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
18	4778	Sonstiger Einzelhandel in Verkaufsräumen (ohne Antiquitäten und Gebrauchtwagen)	Disp	17815	2.2	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
19	9311	Betrieb von Sportanlagen	Disp	4879	1.5	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
20	4754	Einzelhandel mit elektrischen Haushaltsgeräten	Disp	4957	1.1	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
21	2932	Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen	Rand	1360	10.0	0.0459 ^(C)	0	0	0	0	71	29
22	2899	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	Rand	3414	6.1	0.0213 ^(C)	0	0	0	54	46	0
23	2611	Herstellung von elektronischen Bauelementen	Rand	1963	4.6	0.0045 ^(C)	0	0	0	0	100	0
24	2410	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	Rand	1244	4.1	0.0475 ^(C)	9	20	30	17	0	24
25	2841	Herstellung von Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	Rand	2230	4.0	0.0446 ^(C)	4	9	21	48	17	0
26	2815	Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern u.Ä.	Rand	996	3.8	0.0075 ^(C)	0	0	0	8	0	92
27	2829	Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.	Rand	2932	3.8	0.0022 ^(C)	0	0	0	83	17	0
28	4690	Großhandel ohne ausgeprägten Schwerpunkt	Rand	6196	2.8	0.0275 ^(C)	18	37	39	6	0	0
29	5210	Lagerei	Rand	2260	2.7	0.0072 ^(C)	8	14	19	3	11	45
30	2561	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung	Rand	3257	2.6	0.0225 ^(C)	2	10	32	46	7	4
31	2573	Herstellung von Werkzeugen	Rand	2647	2.5	0.0371 ^(C)	5	7	14	38	32	4
32	2931	Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen	Rand	237	2.4	0.0018 ^(C)	0	0	0	0	100	0
33	8790	Sonstige Heime (ohne Erholungs- und Ferienheime)	Rand	2557	2.2	0.0019 ^(C)	0	0	0	100	0	0
34	2550	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	Rand	795	2.0	0.0550 ^(C)	7	19	35	27	0	13
35	4791	Versand- und Internet-Einzelhandel	Rand	5329	1.9	0.0017 ^(C)	68	32	0	0	0	0
36	5320	Sonstige Post-, Kurier- und Expressdienste	Rand	6733	3.6	0.0009 ^(D)	3	44	53	0	0	0
37	3030	Luft- und Raumfahrzeugbau	Rand	275	2.8	0.0103 ^(D)	0	0	0	0	5	95
38	3511	Elektrizitätserzeugung	Rand	2899	3.6	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
39	2711	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren u.Ä.	Rand	1280	2.5	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
40	9601	Wäscherei und chemische Reinigung	Rand	6042	1.9	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
41	7820	Befristete Überlassung von Arbeitskräften	Urb	10596	25.8	0.0060 ^(C)	12	8	0	0	22	59
42	6419	Kreditinstitute (ohne Spezialkreditinstitute)	Urb	15885	19.6	0.0015 ^(C)	0	0	0	0	100	0
43	8430	Sozialversicherung	Urb	5069	10.1	0.0038 ^(C)	51	49	0	0	0	0
44	7010	Verwaltung und Führung von Unternehmen	Urb	10436	9.6	0.0092 ^(C)	43	52	6	0	0	0
45	6201	Programmierungstätigkeiten	Urb	16097	7.4	0.0031 ^(C)	13	78	8	0	0	0
46	4931	Personenbeförderung im Nahverkehr zu Lande (ohne Taxis)	Urb	2960	5.2	0.0007 ^(C)	52	48	0	0	0	0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	$B^{(i)}$	S_i	DO_i	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 312
47	7219	Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	Urb	3562	5.1	0.0114 ^(C)	37	53	10	0	0	0
48	7022	Unternehmensberatung	Urb	31554	5.0	0.0010 ^(C)	5	95	0	0	0	0
49	8610	Krankenhäuser	Urb	4433	37.0	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
50	8121	Allgemeine Gebäudereinigung	Urb	21143	16.0	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
51	2910	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	Urb	273	14.0	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
52	8899	Sonstiges Sozialwesen a. n. g.	Urb	15950	10.7	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
53	7112	Ingenieurbüros	Urb	40532	10.4	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
54	8542	Tertiärer Unterricht	Urb	1586	9.4	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
55	8622	Facharztpraxen	Urb	57028	9.2	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
56	6920	Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung; Buchführung	Urb	42418	9.0	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
57	4771	Einzelhandel mit Bekleidung	Urb	32352	6.7	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
58	9499	Sonstige Interessenvertretungen und Vereinigungen a. n. g.	Urb	24670	6.4	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
59	6820	Vermietung, Verpachtung von eigenen oder geleasteten Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	Urb	105340	5.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
60	6910	Rechtsberatung	Urb	39181	5.1	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
61	8411	Allgemeine öffentliche Verwaltung	wR	16774	32.0	0.0017 ^(C)	0	0	0	0	100	0
62	4711	Einzelhandel mit Waren verschiedener Art, Hauptrichtung Nahrungs- und Genussmittel, Getränke und Tabakwaren	wR	35180	17.2	0.0000 ^(C)	0	0	0	0	100	0
63	8710	Pflegeheime	wR	7873	14.3	0.0030 ^(C)	0	0	0	0	8	91
64	4520	Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	wR	43402	11.9	0.0001 ^(C)	0	0	0	0	100	0
65	4120	Bau von Gebäuden	wR	23980	9.0	0.0001 ^(C)	0	0	0	0	100	0
66	4941	Güterbeförderung im Straßenverkehr	wR	26018	8.0	0.0009 ^(C)	0	0	0	0	100	0
67	1071	Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren)	wR	14630	8.0	0.0058 ^(C)	0	0	0	0	98	2
68	2562	Mechanik a. n. g.	wR	16732	5.4	0.0240 ^(C)	5	11	17	31	37	0
69	4773	Apotheken	wR	20738	5.2	0.0001 ^(C)	0	0	0	0	100	0
70	2229	Herstellung von sonstigen Kunststoffwaren	wR	3201	5.2	0.0419 ^(C)	0	0	0	20	39	40
71	9700	Private Haushalte mit Hauspersonal	wR	250993	5.0	0.0065 ^(C)	0	10	12	0	77	0
72	2511	Herstellung von Metallkonstruktionen	wR	9122	4.9	0.0018 ^(C)	0	0	0	1	25	74
73	8531	Allgemein bildende weiterführende Schulen	wR	6858	4.9	0.0000 ^(C)	0	0	0	0	0	100
74	5510	Hotels, Gasthöfe und Pensionen	wR	25072	8.4	0.0059 ^(D)	0	0	21	72	7	0
75	8730	Altenheime; Alten- und Behindertenwohnheime	wR	4918	8.2	0.0000 ^(D)	0	0	0	0	0	100
76	8690	Gesundheitswesen a. n. g.	wR	55969	9.4	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
77	4322	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	wR	39719	9.2	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
78	8623	Zahnarztpraxen	wR	42719	7.1	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
79	4321	Elektroinstallation	wR	28000	6.9	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
80	9602	Frisör- und Kosmetiksalons	wR	57474	5.4	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
81	2223	Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen	iR	1158	1.4	0.0028 ^(C)	0	0	0	0	1	99
82	2830	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	iR	469	1.1	0.0002 ^(C)	0	0	0	100	0	0
83	4621	Großhandel mit Getreide, Rohtabak, Saatgut	iR	1918	0.9	0.0328 ^(C)	0	0	0	26	70	4
84	0113	Anbau von Gemüse und Melonen sowie Wurzeln und Knollen	iR	4977	0.8	0.0004 ^(C)	71	29	0	0	0	0
85	1621	Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfasern- und Holzspanplatten	iR	227	0.6	0.0017 ^(C)	0	0	0	100	0	0
86	0811	Gewinnung von Naturwerksteinen und Natursteinen, Kalk- und Gipsstein, Kreide und Schiefer	iR	764	0.5	0.0171 ^(C)	0	0	0	12	58	29
87	2341	Herstellung von keramischen Haushaltswaren und Ziergegenständen	iR	382	0.3	0.0074 ^(C)	36	13	2	49	0	0
88	8422	Verteidigung	iR	503	2.2	0.0054 ^(D)	0	0	0	0	26	74
89	1051	Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis)	iR	482	1.3	0.0137 ^(D)	0	0	0	0	2	98
90	5520	Ferienunterkünfte und ähnliche Beherbergungsstätten	iR	4714	0.7	0.0454 ^(D)	0	2	6	18	35	38
91	0812	Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	iR	1118	0.6	0.0002 ^(D)	0	28	72	0	0	0
92	3600	Wasserversorgung	iR	1125	1.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
93	2211	Herstellung und Runderneuerung von Bereifungen	iR	537	0.9	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
94	1039	Sonstige Verarbeitung von Obst und Gemüse	iR	290	0.5	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
95	1629	Herstellung von Holzwaren a. n. g., Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	iR	1375	0.5	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
96	8720	Stationäre Einrichtungen zur psychosozialen Betreuung	iR	292	0.4	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
97	1061	Mahl- und Schälmaschinen	iR	721	0.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
98	1032	Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften	iR	319	0.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
99	2369	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips a. n. g.	iR	291	0.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ08	Bezeichnung	Typ	$B^{(i)}$	S_i	DO_i	\leq_{10}	\leq_{25}	\leq_{50}	\leq_{100}	\leq_{200}	\leq_{312}
100	1091	Herstellung von Futtermitteln für Nutztiere	iR	288	0.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
101	0150	Gemischte Landwirtschaft	sR	24265	2.8	0.0262 ^(C)	0	0	0	4	66	30
102	1610	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	sR	1958	0.9	0.0045 ^(C)	0	0	0	0	73	27
103	0141	Haltung von Milchkühen	sR	3895	0.4	0.0163 ^(C)	0	0	1	58	40	0
104	0161	Erbringung von landwirtschaftlichen Dienstleistungen für den Pflanzenbau	sR	2270	0.4	0.0132 ^(C)	0	0	1	56	43	0
105	0240	Erbringung von Dienstleistungen für Forstwirtschaft und Holzeinschlag	sR	2391	0.4	0.0118 ^(C)	0	0	0	0	37	63
106	1012	Schlachten von Geflügel	sR	109	0.3	0.0067 ^(C)	0	0	0	100	0	0
107	0111	Anbau von Getreide	sR	1604	0.3	0.1315 ^(C)	0	0	5	22	45	28
108	0147	Haltung von Geflügel	sR	1296	0.2	0.0072 ^(C)	0	0	0	39	15	45
109	0146	Haltung von Schweinen	sR	1845	0.2	0.0594 ^(C)	0	0	7	26	15	53
110	0142	Haltung von anderen Rindern	sR	972	0.1	0.0506 ^(C)	0	0	2	34	57	6
111	0220	Holzeinschlag	sR	524	0.1	0.0141 ^(C)	0	0	0	1	60	39
112	0892	Torfgewinnung	sR	89	0.1	0.2894 ^(C)	3	6	11	73	6	0
113	5530	Campingplätze	sR	1318	0.2	0.0099 ^(D)	0	0	0	8	7	85
114	0322	Süßwasseraquakultur	sR	388	0.0	0.0003 ^(D)	14	84	2	0	0	0
115	2332	Herstellung von Ziegeln und sonstiger Baukeramik	sR	263	0.4	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
116	4661	Großhandel mit landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten	sR	717	0.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
117	3521	Gaserzeugung	sR	1034	0.3	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
118	1062	Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen	sR	32	0.1	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
119	1031	Kartoffelverarbeitung	sR	68	0.1	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
120	7731	Vermietung von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten	sR	226	0.0	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
121	5223	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für die Luftfahrt	Mis	605	1.8	0.0256 ^(C)	38	53	1	0	1	8
122	2442	Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium	Mis	321	1.2	0.0019 ^(C)	42	58	0	0	0	0
123	1107	Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung natürlicher Mineralwässer	Mis	360	0.8	0.0000 ^(C)	0	0	0	0	100	0
124	3102	Herstellung von Küchenmöbeln	Mis	471	0.6	0.1101 ^(C)	18	31	46	5	0	0
125	2313	Herstellung von Hohlglas	Mis	208	0.6	0.0157 ^(C)	25	10	0	0	28	36
126	3011	Schiffbau (ohne Boots- und Yachtbau)	Mis	134	0.5	0.0231 ^(C)	0	0	0	50	22	29
127	5020	Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt	Mis	709	0.5	0.2745 ^(C)	16	29	20	21	14	0
128	1320	Weberei	Mis	337	0.4	0.0337 ^(C)	18	28	17	36	0	1
129	0990	Erbringung von Dienstleistungen für den sonstigen Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden	Mis	116	0.4	0.0010 ^(C)	0	0	0	100	0	0
130	0520	Braunkohlenbergbau	Mis	18	0.4	0.0046 ^(C)	0	100	0	0	0	0
131	3240	Herstellung von Spielwaren	Mis	411	0.4	0.0970 ^(C)	9	13	0	28	40	11
132	1102	Herstellung von Traubenwein	Mis	823	0.3	0.2827 ^(C)	4	8	13	32	38	5
133	1520	Herstellung von Schuhen	Mis	306	0.3	0.0326 ^(C)	11	1	0	0	2	86
134	2319	Herstellung, Veredlung und Bearbeitung von sonstigem Glas einschließlich technischen Glaswaren	Mis	255	0.3	0.0228 ^(C)	0	0	0	0	0	100
135	5222	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für die Schifffahrt	Mis	452	0.3	0.2146 ^(C)	6	11	10	56	17	0
136	2311	Herstellung von Flachglas	Mis	101	0.3	0.0012 ^(C)	0	0	0	0	100	0
137	2351	Herstellung von Zement	Mis	101	0.3	0.0061 ^(C)	0	0	0	0	0	100
138	1200	Tabakverarbeitung	Mis	52	0.4	0.0014 ^(D)	0	0	0	2	98	0
139	2732	Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln	Mis	379	0.8	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0
140	3020	Schienefahrzeugbau	Mis	86	0.6	0.0000 ^(R)	0	0	0	0	0	0

Tabelle A5.2: Entwicklung der Konzentration nach dem Index von *Duranton und Overman* berechnet für 221 Wirtschaftsgruppen (Berechnungen anhand geokodierter Regionaldaten).

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
1	101 Steinkohlenbergbau und -brikettherstellung	0.3726 ^(C)	0.3156 ^(C)	0.2163 ^(C)	0.1541 ^(C)	50	45	38	38
2	335 Herstellung von Uhren	0.2565 ^(C)	0.2275 ^(C)	0.1181 ^(C)	0.0202 ^(C)	103	113	98	92
3	013 Gemischte Landwirtschaft	0.1482 ^(C)	0.0820 ^(C)	0.0486 ^(C)	0.0202 ^(C)	5245	6360	6624	6988
4	231 Kokerei	0.1444 ^(C)	0.0748 ^(C)	0.1642 ^(C)	0.2262 ^(C)	5	6	5	3
5	143 Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale	0.1037 ^(C)	0.0692 ^(C)	0.0762 ^(C)	0.0828 ^(C)	38	38	33	32
6	273 Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl, Herstellung von Ferrolegierungen (nicht EGKS)	0.1026 ^(C)	0.0768 ^(C)	0.0928 ^(C)	0.0902 ^(C)	681	839	780	775
7	176 Herstellung von gewirktem und gestricktem Stoff	0.0922 ^(C)	0.0805 ^(C)	0.0598 ^(C)	0.0461 ^(C)	448	333	254	193
8	365 Herstellung von Spielwaren	0.0872 ^(C)	0.0932 ^(C)	0.0931 ^(C)	0.0733 ^(C)	384	427	398	346
9	362 Herstellung von Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0.0867 ^(C)	0.0794 ^(C)	0.0786 ^(C)	0.0787 ^(C)	740	804	722	717
10	286 Herstellung von Schneidwaren, Werkzeugen, Schlössern und Beschlägen	0.0814 ^(C)	0.0687 ^(C)	0.0543 ^(C)	0.0442 ^(C)	1262	1345	1318	1363
11	012 Tierhaltung	0.0774 ^(C)	0.0434 ^(C)	0.0424 ^(C)	0.0274 ^(C)	3265	3948	3999	4421
12	284 Herstellung von Schmiede-, Preß-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	0.0761 ^(C)	0.0525 ^(C)	0.0592 ^(C)	0.0334 ^(C)	262	311	329	346
13	287 Herstellung von sonstigen Eisen-, Blech- und Metallwaren	0.0691 ^(C)	0.0717 ^(C)	0.0669 ^(C)	0.0585 ^(C)	2168	2263	2269	2265
14	271 Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen (EGKS)	0.0682 ^(C)	0.0633 ^(C)	0.0430 ^(C)	0.0423 ^(C)	284	303	267	241
15	275 Gießereindustrie	0.0622 ^(C)	0.0535 ^(C)	0.0437 ^(C)	0.0344 ^(C)	647	624	588	572
16	102 Braunkohlenbergbau und -brikettherstellung	0.0615 ^(C)	0.1071 ^(C)	0.0398 ^(C)	0.0295 ^(C)	28	29	22	17
17	262 Keramik (ohne Ziegelei und Baukeramik)	0.0541 ^(C)	0.0305 ^(C)	0.0109 ^(C)	0.0067 ^(C)	708	681	600	533
18	112 Erbringung von Dienstleistungen bei der Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0.0527 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0010 ^(C)	22	32	31	40
19	203 Herstellung von Konstruktionsteilen, Fertigteilmotoren, Ausbauelementen und Fertigteilmotoren aus Holz	0.0507 ^(C)	0.0423 ^(C)	0.0388 ^(C)	0.0321 ^(C)	3229	3741	3482	3402
20	252 Herstellung von Kunststoffwaren	0.0423 ^(C)	0.0578 ^(C)	0.0559 ^(C)	0.0507 ^(C)	2942	3052	2974	2856
21	295 Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	0.0402 ^(C)	0.0503 ^(C)	0.0439 ^(C)	0.0406 ^(C)	2106	2385	2383	2396
22	103 Torfgewinnung und -veredlung	0.0396 ^(C)	0.2179 ^(C)	0.2063 ^(C)	0.2236 ^(C)	108	69	65	54
23	192 Lederverarbeitung (ohne Herstellung von Lederbekleidung und Schuhen)	0.0395 ^(C)	0.0389 ^(C)	0.0051 ^(C)	0.0031 ^(C)	571	513	460	460
24	343 Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	0.0387 ^(C)	0.0482 ^(C)	0.0371 ^(C)	0.0412 ^(C)	551	627	671	719
25	294 Herstellung von Werkzeugmaschinen	0.0368 ^(C)	0.0454 ^(C)	0.0461 ^(C)	0.0437 ^(C)	1986	2173	2240	2232
26	193 Herstellung von Schuhen	0.0366 ^(C)	0.0183 ^(C)	0.0095 ^(C)	0.0053 ^(C)	416	412	367	348
27	201 Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	0.0366 ^(C)	0.0317 ^(C)	0.0274 ^(C)	0.0309 ^(C)	2225	2025	1788	1678
28	361 Herstellung von Möbeln	0.0358 ^(C)	0.0365 ^(C)	0.0325 ^(C)	0.0284 ^(C)	4472	4361	4015	3866
29	144 Gewinnung von Salz	0.0344 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	16	19	18	22
30	172 Weberei	0.0324 ^(C)	0.0210 ^(C)	0.0197 ^(C)	0.0200 ^(C)	311	280	243	229
31	990 Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0.0282 ^(C)	0.0067 ^(C)	0.0085 ^(C)	0.0052 ^(C)	175	164	172	164
32	020 Forstwirtschaft	0.0263 ^(C)	0.0255 ^(C)	0.0283 ^(C)	0.0319 ^(C)	2539	2884	2809	2827
33	202 Furnier-, Sperrholz-, Holzfaserplatten- und Holzspanplattenwerke	0.0220 ^(C)	0.0156 ^(C)	0.0050 ^(C)	0.0051 ^(C)	217	219	185	172
34	141 Gewinnung von Natursteinen	0.0212 ^(C)	0.0286 ^(C)	0.0481 ^(C)	0.0381 ^(C)	895	898	811	749
35	182 Herstellung von Bekleidung (ohne Lederbekleidung)	0.0172 ^(C)	0.0139 ^(C)	0.0114 ^(C)	0.0081 ^(C)	1716	1703	1412	1248
36	212 Papier-, Karton- und Pappeverarbeitung	0.0169 ^(C)	0.0159 ^(C)	0.0253 ^(C)	0.0253 ^(C)	918	957	941	900
37	512 Großhandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen und lebenden Tieren	0.0159 ^(C)	0.0175 ^(C)	0.0235 ^(C)	0.0209 ^(C)	1959	2285	2190	2130
38	285 Oberflächenveredlung, Wärmebehandlung und Mechanik a.n.g.	0.0158 ^(C)	0.0230 ^(C)	0.0299 ^(C)	0.0240 ^(C)	5176	5334	5152	5098
39	351 Schiffbau	0.0150 ^(C)	0.0153 ^(C)	0.0109 ^(C)	0.0144 ^(C)	293	317	315	349
40	312 Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen	0.0143 ^(C)	0.0072 ^(C)	0.0086 ^(C)	0.0098 ^(C)	938	960	943	933

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
41	157 Herstellung von Futtermitteln	0.0141 ^(C)	0.0092 ^(C)	0.0041 ^(C)	0.0091 ^(C)	237	292	292	333
42	246 Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	0.0133 ^(C)	0.0169 ^(C)	0.0114 ^(C)	0.0174 ^(C)	557	611	601	608
43	267 Be- und Verarbeitung von Natursteinen a.n.g.	0.0131 ^(C)	0.0171 ^(C)	0.0229 ^(C)	0.0175 ^(C)	2359	2472	2470	2412
44	205 Herstellung von Holzwaren a.n.g. sowie von Kork-, Flecht- und Korbwaren	0.0124 ^(C)	0.0054 ^(C)	0.0002 ^(C)	0.0000 ^(R)	1346	1404	1242	1169
45	159 Getränkeherstellung	0.0116 ^(C)	0.0124 ^(C)	0.0136 ^(C)	0.0149 ^(C)	1619	1615	1510	1439
46	145 Gewinnung von Steinen und Erden a.n.g., sonstiger Bergbau	0.0102 ^(C)	0.0173 ^(C)	0.0036 ^(C)	0.0020 ^(C)	186	211	195	157
47	297 Herstellung von Haushaltsgeräten a.n.g.	0.0101 ^(C)	0.0144 ^(C)	0.0092 ^(C)	0.0106 ^(C)	536	533	538	562
48	525 Einzelhandel mit Antiquitäten und Gebrauchsgütern (in Verkaufsräumen)	0.0101 ^(C)	0.0028 ^(C)	0.0025 ^(C)	0.0006 ^(C)	1009	1692	1701	1749
49	261 Herstellung und Verarbeitung von Glas	0.0098 ^(C)	0.0145 ^(C)	0.0212 ^(C)	0.0225 ^(C)	722	750	713	697
50	111 Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0.0095 ^(C)	0.0185 ^(C)	0.0329 ^(C)	0.0094 ^(C)	66	56	56	54
51	517 Sonstiger Großhandel	0.0095 ^(C)	0.0111 ^(C)	0.0155 ^(C)	0.0177 ^(C)	1665	2001	1901	1771
52	291 Herstellung von Maschinen für die Erzeugung und Nutzung von mechanischer Energie (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge)	0.0085 ^(C)	0.0060 ^(C)	0.0030 ^(C)	0.0050 ^(C)	1101	1340	1362	1398
53	333 Herstellung von industriellen Prozeßsteuerungsanlagen	0.0077 ^(C)	0.0103 ^(C)	0.0139 ^(C)	0.0013 ^(C)	243	399	447	904
54	332 Herstellung von Meß-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen	0.0065 ^(C)	0.0174 ^(C)	0.0126 ^(C)	0.0044 ^(C)	1882	2048	2048	1984
55	451 Vorbereitende Baustellenarbeiten	0.0062 ^(C)	0.0005 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(D)	1445	2486	2481	2619
56	802 Weiterführende Schulen	0.0061 ^(C)	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	3888	3983	3964	3998
57	211 Herstellung von Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton und Pappe	0.0059 ^(C)	0.0038 ^(C)	0.0028 ^(C)	0.0007 ^(C)	465	470	432	418
58	152 Fischverarbeitung	0.0057 ^(C)	0.0081 ^(C)	0.0059 ^(C)	0.0056 ^(C)	153	170	162	166
59	950 Private Haushalte	0.0057 ^(C)	0.0014 ^(C)	0.0068 ^(C)	0.0061 ^(C)	4606	6203	8324	9475
60	316 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen a.n.g.	0.0054 ^(C)	0.0037 ^(C)	0.0021 ^(C)	0.0042 ^(C)	931	1056	1051	1041
61	174 Herstellung von konfektionierten Textilwaren (ohne Bekleidung)	0.0051 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(C)	564	702	645	618
62	516 Großhandel mit Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör	0.0051 ^(C)	0.0070 ^(C)	0.0082 ^(C)	0.0061 ^(C)	2130	2557	2473	2696
63	611 See- und Küstenschifffahrt	0.0046 ^(C)	0.0140 ^(C)	0.0037 ^(C)	0.0075 ^(C)	193	190	193	209
64	514 Großhandel mit Gebrauchs- und Verbrauchsgütern	0.0045 ^(C)	0.0103 ^(C)	0.0148 ^(C)	0.0147 ^(C)	4557	3369	3299	3258
65	712 Vermietung von sonstigen Verkehrsmitteln	0.0043 ^(C)	0.0033 ^(C)	0.0008 ^(C)	0.0000 ^(C)	366	672	713	777
66	363 Herstellung von Musikinstrumenten	0.0040 ^(C)	0.0034 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	414	460	491	466
67	501 Handel mit Kraftwagen	0.0037 ^(C)	0.0021 ^(C)	0.0018 ^(C)	0.0008 ^(C)	2582	3433	3641	3818
68	281 Stahl- und Leichtmetallbau	0.0036 ^(C)	0.0109 ^(C)	0.0121 ^(C)	0.0107 ^(C)	3475	4072	4105	4157
69	366 Herstellung von sonstigen Erzeugnissen	0.0036 ^(C)	0.0059 ^(C)	0.0027 ^(C)	0.0014 ^(C)	572	719	728	782
70	503 Handel mit Kraftwagenteilen und Zubehör	0.0035 ^(C)	0.0056 ^(C)	0.0141 ^(C)	0.0107 ^(C)	1820	2505	2723	2944
71	315 Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	0.0035 ^(C)	0.0011 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0001 ^(C)	435	480	461	464
72	364 Herstellung von Sportgeräten	0.0034 ^(C)	0.0060 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	193	209	227	235
73	921 Film- und Videofilmherstellung, -verleih und -vertrieb, Filmtheater	0.0032 ^(C)	0.0031 ^(C)	0.0019 ^(D)	0.0019 ^(D)	859	992	954	953
74	173 Textilveredlung	0.0030 ^(C)	0.0052 ^(C)	0.0012 ^(D)	0.0011 ^(D)	403	453	480	577
75	722 Softwarehäuser	0.0029 ^(C)	0.0027 ^(C)	0.0057 ^(C)	0.0025 ^(C)	1823	3249	3703	3793
76	251 Herstellung von Gummiwaren	0.0027 ^(C)	0.0165 ^(C)	0.0057 ^(C)	0.0032 ^(C)	818	824	786	757
77	511 Handelsvermittlung	0.0027 ^(C)	0.0076 ^(C)	0.0063 ^(C)	0.0069 ^(C)	5460	6174	6302	6363
78	222 Druckgewerbe	0.0024 ^(C)	0.0085 ^(C)	0.0053 ^(C)	0.0029 ^(C)	2776	2907	2813	2731
79	927 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für Unterhaltung, Erholung und Freizeit	0.0023 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1871	2476	2637	2745
80	726 Sonstige mit der Datenverarbeitung verbundene Tätigkeiten	0.0020 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	37	295	524	601
81	515 Großhandel mit Rohstoffen, Halbwaren, Altmaterial und Reststoffen	0.0018 ^(C)	0.0034 ^(C)	0.0033 ^(C)	0.0023 ^(C)	3460	3974	3817	3807
82	323 Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie phono- und videotechnischen Geräten	0.0018 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	589	463	415	377
83	274 Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	0.0015 ^(C)	0.0125 ^(C)	0.0022 ^(C)	0.0003 ^(C)	389	476	483	496
84	175 Sonstiges Textilgewerbe (ohne Herstellung von Maschenware)	0.0014 ^(C)	0.0018 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	720	704	652	637
85	183 Zurichtung und Färben von Fellen, Herstellung von Pelzwaren	0.0012 ^(C)	0.0002 ^(C)	0.0021 ^(C)	0.0000 ^(R)	294	260	192	139

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
86	243 Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten	0.0011 ^(C)	0.0112 ^(C)	0.0040 ^(C)	0.0061 ^(C)	375	376	374	366
87	204 Herstellung von Verpackungsmitteln und Lagerbehältern aus Holz	0.0011 ^(C)	0.0025 ^(C)	0.0138 ^(C)	0.0151 ^(C)	503	535	561	648
88	272 Herstellung von Rohren	0.0010 ^(C)	0.0045 ^(C)	0.0018 ^(C)	0.0001 ^(C)	362	456	408	410
89	151 Schlachten und Fleischverarbeitung	0.0009 ^(C)	0.0070 ^(C)	0.0063 ^(C)	0.0049 ^(C)	5475	5368	5093	4895
90	526 Einzelhandel (nicht in Verkaufsräumen)	0.0009 ^(C)	0.0031 ^(C)	0.0009 ^(C)	0.0000 ^(R)	2458	3654	3739	4006
91	502 Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	0.0007 ^(C)	0.0018 ^(C)	0.0006 ^(C)	0.0012 ^(C)	6409	6620	6625	6729
92	292 Herstellung von sonstigen Maschinen für unspezifische Verwendung	0.0006 ^(C)	0.0053 ^(C)	0.0044 ^(C)	0.0025 ^(C)	2159	2141	2261	2364
93	313 Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	0.0006 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	321	409	396	363
94	372 Recycling von nichtmetallischen Altmaterialien und Reststoffen	0.0005 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	616	1150	1175	1185
95	282 Kessel- und Behälterbau (ohne Herstellung von Dampfkesseln)	0.0005 ^(C)	0.0000 ^(C)	0.0010 ^(C)	0.0012 ^(C)	475	424	416	439
96	900 Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung	0.0005 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	2503	2694	2710	2712
97	011 Pflanzenbau	0.0004 ^(C)	0.0053 ^(C)	0.0009 ^(C)	0.0023 ^(C)	5180	5677	5623	5605
98	158 Sonstiges Ernährungsgewerbe (ohne Getränkeherstellung)	0.0004 ^(C)	0.0047 ^(C)	0.0078 ^(C)	0.0069 ^(C)	6194	6018	5758	5526
99	714 Vermietung von Gebrauchsgütern a.n.g.	0.0003 ^(C)	0.0025 ^(C)	0.0037 ^(C)	0.0013 ^(C)	1091	1892	1929	1806
100	264 Ziegelei, Herstellung von sonstiger Baukeramik	0.0003 ^(C)	0.0006 ^(C)	0.0033 ^(C)	0.0018 ^(C)	411	390	298	250
101	513 Großhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren	0.0002 ^(C)	0.0006 ^(C)	0.0011 ^(C)	0.0003 ^(C)	3100	3500	3330	3161
102	154 Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten	0.0002 ^(C)	0.0068 ^(C)	0.0000 ^(C)	0.0013 ^(C)	68	72	89	117
103	504 Handel mit Krafträdern, Teilen und Zubehör, Instandhaltung und Reparatur von Krafträdern	0.0002 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	987	1471	1590	1635
104	177 Herstellung von gewirkten und gestrickten Fertigerzeugnissen	0.0001 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	102	116	79	61
105	713 Vermietung von Maschinen und Geräten	0.0000 ^(C)	0.0008 ^(C)	0.0041 ^(C)	0.0012 ^(C)	1611	1599	1793	1930
106	634 Spedition, sonstige Verkehrsvermittlung	0.0000 ^(C)	0.0006 ^(C)	0.0013 ^(C)	0.0014 ^(C)	4404	4824	4844	4655
107	455 Vermietung von Baumaschinen und -geräten mit Bedienungspersonal	0.0000 ^(C)	0.0007 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	308	534	580	542
108	651 Zentralbanken und Kreditinstitute	0.0000 ^(C)	0.0017 ^(C)	0.0044 ^(C)	0.0042 ^(C)	5767	6054	6146	5995
109	912 Gewerkschaften	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	358	287	254	246
110	552 Sonstiges Beherbergungsgewerbe	0.0090 ^(D)	0.0124 ^(D)	0.0185 ^(D)	0.0133 ^(D)	1654	2151	2296	2504
111	551 Hotels, Gasthöfe, Pensionen und Hotels garnis	0.0031 ^(D)	0.0035 ^(D)	0.0047 ^(D)	0.0047 ^(D)	4870	5343	5274	5288
112	232 Mineralölverarbeitung	0.0022 ^(D)	0.0006 ^(C)	0.0008 ^(D)	0.0001 ^(C)	116	117	132	132
113	155 Milchverarbeitung	0.0022 ^(D)	0.0022 ^(D)	0.0043 ^(D)	0.0066 ^(D)	602	556	494	515
114	353 Luft- und Raumfahrzeugbau	0.0006 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(R)	180	222	221	248
115	621 Linienflugverkehr	0.0006 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	48	62	60	114
116	171 Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei	0.0005 ^(D)	0.0000 ^(C)	0.0001 ^(C)	0.0010 ^(C)	230	211	164	137
117	555 Kantinen und Caterer	0.0003 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1409	2559	2917	3417
118	703 Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.0002 ^(D)	0.0000 ^(D)	0.0001 ^(D)	0.0000 ^(R)	3652	4783	4785	5339
119	553 Restaurants, Cafes, Eisdielen und Imbißhallen	0.0002 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	7673	8130	8068	8123
120	160 Tabakverarbeitung	0.0002 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0001 ^(D)	47	46	42	41
121	752 Auswärtige Angelegenheiten, Verteidigung, Rechtsschutz, Öffentliche Sicherheit und Ordnung	0.0001 ^(D)	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1376	1651	1553	1487
122	926 Sport	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0006 ^(C)	0.0007 ^(C)	2658	4867	5053	5368
123	852 Veterinärwesen	0.0000 ^(D)	0.0005 ^(C)	0.0023 ^(C)	0.0032 ^(C)	2194	2889	3152	3314
124	452 Hoch- und Tiefbau	0.0000 ^(D)	0.0001 ^(D)	0.0002 ^(C)	0.0001 ^(C)	8588	8798	8652	8677
125	632 Sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr	0.0000 ^(D)	0.0001 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	386	623	608	633
126	014 Erbringung von Dienstleistungen auf der landwirtschaftlichen Erzeugerstufe sowie von gärtnerischen Dienstleistungen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	4080	5102	5489	6007
127	015 Gewerbliche Jagd	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	13	19	31	30
128	050 Fischerei und Fischzucht	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0024 ^(D)	0.0053 ^(D)	455	506	526	558
129	131 Eisenerzbergbau	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	10	6	5	5
130	132 NE-Metallerzbergbau (ohne Bergbau auf Uran- und Thoriumerze)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	20	25	22	19
131	142 Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(C)	0.0005 ^(C)	0.0003 ^(C)	1240	1276	1117	1017

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$B_{1995}^{(i)}$	$B_{2000}^{(i)}$	$B_{2005}^{(i)}$	$B_{2010}^{(i)}$
132	153 Obst- und Gemüseverarbeitung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	531	570	555	543
133	156 Mahl- und Schälmaschinen, Herstellung von Stärken und Stärkeerzeugnissen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	841	803	745	701
134	181 Herstellung von Lederbekleidung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	144	162	122	96
135	191 Ledererzeugung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	110	94	73	71
136	221 Verlagsgewerbe	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1532	1796	1813	1776
137	223 Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	0.0000 ^(R)	0.0003 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	60	123	143	130
138	233 Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	5	8	8	29
139	241 Herstellung von chemischen Grundstoffen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	697	754	766	797
140	242 Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Pflanzenschutzmitteln	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(R)	18	30	35	42
141	244 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0009 ^(C)	517	578	581	580
142	245 Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	377	401	404	418
143	247 Herstellung von Chemiefasern	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	76	90	90	90
144	263 Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	40	47	51	51
145	265 Herstellung von Zement, Kalk und gebranntem Gips	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	0.0028 ^(C)	0.0070 ^(C)	119	117	103	105
146	266 Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	0.0005 ^(C)	0.0016 ^(C)	2065	2030	1801	1693
147	268 Herstellung von sonstigen Mineralerzeugnissen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	189	225	250	249
148	283 Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0.0000 ^(R)	0.0082 ^(C)	0.0032 ^(C)	0.0000 ^(R)	157	198	161	153
149	293 Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	2764	2702	2568	2723
150	296 Herstellung von Waffen und Munition	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	96	104	104	98
151	300 Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	0.0000 ^(R)	0.0007 ^(C)	0.0024 ^(C)	0.0000 ^(R)	532	622	613	632
152	311 Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	0.0000 ^(R)	0.0026 ^(C)	0.0024 ^(C)	0.0000 ^(R)	819	858	830	844
153	314 Herstellung von Akkumulatoren und Batterien	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	111	112	115	107
154	321 Herstellung von elektronischen Bauelementen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	470	710	829	924
155	322 Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0038 ^(C)	0.0000 ^(D)	410	616	562	585
156	331 Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	2507	2723	2904	2913
157	334 Herstellung von optischen und fotografischen Geräten	0.0000 ^(R)	0.0065 ^(C)	0.0056 ^(C)	0.0037 ^(C)	997	1003	1017	1015
158	341 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	233	249	255	281
159	342 Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	892	935	930	929
160	352 Schienenfahrzeugbau	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0008 ^(C)	0.0004 ^(C)	140	136	136	189
161	354 Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	166	204	180	201
162	355 Fahrzeugbau a.n.g.	0.0000 ^(R)	0.0001 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	288	318	303	292
163	371 Recycling von Schrott	0.0000 ^(R)	0.0006 ^(C)	0.0002 ^(C)	0.0000 ^(R)	360	564	612	679
164	401 Elektrizitätsversorgung	0.0000 ^(R)	0.0013 ^(C)	0.0018 ^(C)	0.0014 ^(C)	1912	1846	1915	2225
165	402 Gasversorgung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	324	388	415	999
166	403 Fernwärmeversorgung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	149	209	225	334
167	410 Wasserversorgung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(C)	750	923	915	925
168	453 Bauinstallation	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	8008	8410	8337	8410
169	454 Sonstiges Baugewerbe	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0016 ^(C)	0.0014 ^(C)	7757	8024	7935	8207
170	505 Tankstellen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(C)	0.0014 ^(C)	2602	3458	3497	3491
171	521 Einzelhandel mit Waren verschiedener Art (in Verkaufsräumen)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	5987	6866	6526	6349
172	522 Facheinzelhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren (in Verkaufsräumen)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	4119	5388	5510	5461
173	523 Apotheken, Facheinzelhandel mit medizinischen, orthopädischen und kosmetischen Artikeln (in Verkaufsräumen)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0012 ^(C)	0.0000 ^(R)	4715	5103	5228	5209
174	524 Sonstiger Facheinzelhandel (in Verkaufsräumen)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(R)	7359	7153	7246	7196
175	527 Reparatur von Gebrauchsgütern	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	2556	2548	2472	2436
176	554 Sonstiges Gaststättengewerbe	0.0000 ^(R)	0.0039 ^(C)	0.0046 ^(C)	0.0000 ^(C)	2081	3289	3253	3814

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$B_{1995}^{(i)}$	$B_{2000}^{(i)}$	$B_{2005}^{(i)}$	$B_{2010}^{(i)}$
177	601 Eisenbahnen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	458	1857	1650	1623
178	602 Sonstiger Landverkehr	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	6634	7076	6938	6837
179	603 Transport in Rohrfernleitungen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	49	50	38	50
180	612 Binnenschifffahrt	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	471	463	474	460
181	622 Gelegenheitsflugverkehr	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	51	99	125	122
182	623 Raumtransport	0.0000 ^(R)	0.0008 ^(C)	0.0148 ^(C)	0.0000 ^(R)	2	3	4	11
183	631 Frachtumschlag und Lagerei	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	911	1186	1129	1153
184	633 Reisebüros und Reiseveranstalter	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	2091	2667	2777	2809
185	641 Postdienste und private Kurierdienste	0.0000 ^(R)	0.0005 ^(C)	0.0006 ^(C)	0.0007 ^(C)	5902	4457	4458	4322
186	642 Fernmeldedienste	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	387	975	1152	1085
187	652 Sonstige Finanzierungsinstitutionen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0012 ^(C)	0.0000 ^(R)	237	480	561	584
188	660 Versicherungsgewerbe	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	621	942	980	941
189	671 Mit dem Kreditgewerbe verbundene Tätigkeiten	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0133 ^(C)	0.0000 ^(R)	595	1469	2009	2594
190	672 Mit dem Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	4065	5132	5551	5657
191	701 Erschließung, Kauf und Verkauf von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1472	2472	2167	2127
192	702 Vermietung und Verpachtung von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1907	4144	4890	5556
193	711 Vermietung von Kraftwagen bis 3,5t Gesamtgewicht	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	620	986	997	1026
194	721 Hardwareberatung	0.0000 ^(R)	0.0001 ^(C)	0.0038 ^(C)	0.0001 ^(C)	330	613	821	966
195	723 Datenverarbeitungsdienste	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	779	1213	1364	1301
196	724 Datenbanken	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0001 ^(D)	0.0000 ^(R)	14	53	142	254
197	725 Instandhaltung und Reparatur von Büro- maschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	0.0000 ^(R)	0.0010 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0010 ^(C)	431	620	681	709
198	731 Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	770	980	1109	1209
199	732 Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunswissenschaften	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	124	203	240	248
200	741 Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Markt- und Meinungsforschung, Beteiligungsgesellschaften	0.0000 ^(R)	0.0003 ^(C)	0.0003 ^(C)	0.0000 ^(R)	4829	5751	6215	6425
201	742 Architektur- und Ingenieurbüros	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0003 ^(C)	0.0001 ^(C)	5492	6061	6103	6145
202	743 Technische, physikalische und chemische Untersuchung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1202	1622	1741	2000
203	744 Werbung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	2489	3353	3595	3654
204	745 Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	817	1243	1597	1942
205	746 Detekteien und Schutzdienste	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	856	1540	1645	1760
206	747 Reinigung von Gebäuden und Verkehrsmitteln	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	4150	4690	4906	5262
207	748 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(C)	0.0000 ^(R)	3191	4609	5692	6124
208	751 Öffentliche Verwaltung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(C)	8670	9839	9890	10004
209	753 Sozialversicherung und Arbeitsförderung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1393	1439	1323	1273
210	801 Kindergärten, Vor- und Grundschulen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	6336	6662	6741	6715
211	803 Hochschulen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	253	293	293	296
212	804 Erwachsenenbildung und sonstiger Unterricht	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0001 ^(C)	0.0000 ^(R)	3294	3895	4066	4054
213	851 Gesundheitswesen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	6799	7110	7227	7263
214	853 Sozialwesen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	4670	5262	5431	5669
215	911 Wirtschafts- und Arbeitgeberverbände, Berufsorganisationen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1290	1567	1489	1427
216	913 Sonstige Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	5998	7513	7635	7703
217	922 Hörfunk- und Fernsehanstalten, Herstellung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(R)	247	326	327	329
218	923 Erbringung von sonstigen kulturellen und unterhaltenden Leistungen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1639	2239	2395	2537
219	924 Korrespondenz- und Nachrichtenbüros sowie selbständige Journalisten	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0001 ^(D)	368	658	732	723
220	925 Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	756	951	935	935
221	930 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	5857	6562	6751	6990

Tabelle A5.3: Entwicklung der Konzentration nach dem Index von *Duranton und Overman* berechnet für 221 Wirtschaftsgruppen (Berechnungen anhand geokodierter Betriebsdaten für Wirtschaftsabschnitte bis 12.000 Betriebe).

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$B_{1995}^{(i)}$	$B_{2000}^{(i)}$	$B_{2005}^{(i)}$	$B_{2010}^{(i)}$
1	101 Steinkohlenbergbau und -brikettherstellung	0.3615 ^(C)	0.3013 ^(C)	0.1853 ^(C)	0.1461 ^(C)	79	64	51	54
2	335 Herstellung von Uhren	0.3573 ^(C)	0.2771 ^(C)	0.1692 ^(C)	0.0634 ^(C)	238	233	183	158
3	611 See- und Küstenschifffahrt	0.2232 ^(C)	0.2685 ^(C)	0.2647 ^(C)	0.2390 ^(C)	1016	937	1077	1134
4	362 Herstellung von Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen	0.2204 ^(C)	0.1771 ^(C)	0.1577 ^(C)	0.1300 ^(C)	2254	2277	1934	1744
5	112 Erbringung von Dienstleistungen bei der Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0.2104 ^(C)	0.1740 ^(C)	0.0701 ^(C)	0.1287 ^(C)	29	46	49	64
6	152 Fischverarbeitung	0.1729 ^(C)	0.1440 ^(C)	0.0902 ^(C)	0.0897 ^(C)	269	279	249	248
7	102 Braunkohlenbergbau und -brikettherstellung	0.1213 ^(C)	0.1078 ^(C)	0.0630 ^(C)	0.0644 ^(C)	38	41	33	27
8	365 Herstellung von Spielwaren	0.1148 ^(C)	0.1024 ^(C)	0.1044 ^(C)	0.0808 ^(C)	605	656	583	495
9	176 Herstellung von gewirktem und gestricktem Stoff	0.1078 ^(C)	0.0876 ^(C)	0.0565 ^(C)	0.0471 ^(C)	933	650	451	329
10	273 Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl, Herstellung von Ferrolegierungen (nicht EGKS)	0.1075 ^(C)	0.0797 ^(C)	0.0955 ^(C)	0.0914 ^(C)	1176	1493	1350	1288
11	271 Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen (EGKS)	0.1045 ^(C)	0.1101 ^(C)	0.0539 ^(C)	0.0451 ^(C)	495	533	438	376
12	286 Herstellung von Schneidwaren, Werkzeugen, Schlössern und Beschlägen	0.0982 ^(C)	0.0865 ^(C)	0.0689 ^(C)	0.0501 ^(C)	3158	3310	3048	2973
13	143 Bergbau auf chemische und Düngemittelminerale	0.0954 ^(C)	0.0657 ^(C)	0.0347 ^(C)	0.0641 ^(C)	47	47	39	35
14	284 Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	0.0862 ^(C)	0.0553 ^(C)	0.0690 ^(C)	0.0306 ^(C)	437	514	526	548
15	231 Kokerei	0.0840 ^(C)	0.0238 ^(C)	0.1506 ^(C)	0.0993 ^(C)	5	6	5	3
16	192 Lederverarbeitung (ohne Herstellung von Lederbekleidung und Schuhen)	0.0795 ^(C)	0.0307 ^(C)	0.0035 ^(C)	0.0013 ^(C)	981	795	680	675
17	671 Mit dem Kreditgewerbe verbundene Tätigkeiten	0.0735 ^(C)	0.0832 ^(C)	0.0759 ^(C)	0.0464 ^(C)	1269	3775	5729	8642
18	275 Gießereindustrie	0.0722 ^(C)	0.0661 ^(C)	0.0451 ^(C)	0.0389 ^(C)	1235	1136	1002	953
19	287 Herstellung von sonstigen Eisen-, Blech- und Metallwaren	0.0712 ^(C)	0.0716 ^(C)	0.0625 ^(C)	0.0513 ^(C)	6328	6467	6264	6117
20	12 Tierhaltung	0.0689 ^(C)	0.0366 ^(C)	0.0337 ^(C)	0.0201 ^(C)	6045	8524	8849	10971
21	193 Herstellung von Schuhen	0.0621 ^(C)	0.0490 ^(C)	0.0175 ^(C)	0.0090 ^(C)	720	693	557	501
22	621 Linienflugverkehr	0.0606 ^(C)	0.0510 ^(C)	0.0235 ^(C)	0.0105 ^(C)	351	412	339	397
23	262 Keramik (ohne Ziegelei und Baukeramik)	0.0602 ^(C)	0.0393 ^(C)	0.0182 ^(C)	0.0107 ^(C)	1136	1050	863	746
24	103 Torfgewinnung und -veredlung	0.0567 ^(C)	0.2982 ^(C)	0.3051 ^(C)	0.3015 ^(C)	180	128	112	91
25	921 Film- und Videofilmherstellung, -verleih und -vertrieb, Filmtheater	0.0498 ^(C)	0.0377 ^(C)	0.0348 ^(C)	0.0331 ^(C)	2999	3554	3452	3711
26	652 Sonstige Finanzierungsinstitutionen	0.0447 ^(C)	0.0575 ^(C)	0.0693 ^(C)	0.0683 ^(C)	751	1487	1598	1743
27	203 Herstellung von Konstruktionsteilen, Fertigteilen, Ausbauelementen und Fertigteilebauten aus Holz	0.0432 ^(C)	0.0354 ^(C)	0.0258 ^(C)	0.0204 ^(C)	7608	9683	8258	7561
28	252 Herstellung von Kunststoffwaren	0.0430 ^(C)	0.0581 ^(C)	0.0522 ^(C)	0.0478 ^(C)	7849	8186	7607	7161
29	990 Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0.0421 ^(C)	0.0016 ^(C)	0.0045 ^(C)	0.0048 ^(C)	1337	1180	1817	2069
30	517 Sonstiger Großhandel	0.0417 ^(C)	0.0393 ^(C)	0.0372 ^(C)	0.0320 ^(C)	6941	8633	7335	6374
31	295 Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige	0.0412 ^(C)	0.0464 ^(C)	0.0355 ^(C)	0.0347 ^(C)	5365	6163	5906	5779
32	294 Herstellung von Werkzeugmaschinen	0.0410 ^(C)	0.0491 ^(C)	0.0436 ^(C)	0.0417 ^(C)	5198	5674	5523	5234
33	351 Schiffbau	0.0340 ^(C)	0.0379 ^(C)	0.0322 ^(C)	0.0181 ^(C)	612	660	653	739
34	172 Weberei	0.0336 ^(C)	0.0362 ^(C)	0.0215 ^(C)	0.0334 ^(C)	559	469	377	335
35	554 Sonstiges Gaststättengewerbe	0.0301 ^(C)	...	...	...	8371	20055	19165	21155
36	343 Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	0.0291 ^(C)	0.0361 ^(C)	0.0318 ^(C)	0.0274 ^(C)	852	972	1102	1178
37	111 Gewinnung von Erdöl und Erdgas	0.0274 ^(C)	0.0301 ^(C)	0.0253 ^(C)	0.0038 ^(C)	81	64	68	68
38	232 Mineralölverarbeitung	0.0254 ^(C)	0.0299 ^(C)	0.0325 ^(C)	0.0200 ^(C)	188	178	184	187
39	201 Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	0.0234 ^(C)	0.0203 ^(C)	0.0133 ^(C)	0.0119 ^(C)	3230	2865	2464	2253
40	202 Furnier-, Sperrholz-, Holzfaserplatten- und Holzspanplattenwerke	0.0232 ^(C)	0.0160 ^(C)	0.0081 ^(C)	0.0082 ^(C)	263	273	220	194
41	924 Korrespondenz- und Nachrichtenbüros sowie selbständige Journalisten	0.0226 ^(C)	0.0189 ^(C)	0.0147 ^(C)	0.0146 ^(C)	977	1767	2030	2114

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$B_{1995}^{(i)}$	$B_{2000}^{(i)}$	$B_{2005}^{(i)}$	$B_{2010}^{(i)}$
42	291 Herstellung von Maschinen für die Erzeugung und Nutzung von mechanischer Energie (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge)	0.0224 ^(C)	0.0141 ^(C)	0.0109 ^(C)	0.0131 ^(C)	2107	2706	2665	2718
43	732 Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften	0.0216 ^(C)	0.0165 ^(C)	0.0150 ^(C)	0.0127 ^(C)	406	641	671	672
44	601 Eisenbahnen	0.0202 ^(C)	0.0047 ^(C)	0.0034 ^(C)	0.0033 ^(C)	1470	3628	3134	2989
45	525 Einzelhandel mit Antiquitäten und Gebrauchsgütern (in Verkaufsräumen)	0.0201 ^(C)	0.0167 ^(C)	0.0060 ^(C)	0.0025 ^(C)	2572	5010	4847	4815
46	912 Gewerkschaften	0.0199 ^(C)	0.0134 ^(C)	0.0072 ^(C)	0.0068 ^(C)	1711	1204	886	890
47	702 Vermietung und Verpachtung von eigenen Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.0195 ^(C)	...	...	...	9758	63751	79820	96885
48	160 Tabakverarbeitung	0.0194 ^(C)	0.0009 ^(D)	0.0012 ^(D)	0.0019 ^(D)	66	62	58	52
49	212 Papier-, Karton- und Pappeverarbeitung	0.0189 ^(C)	0.0142 ^(C)	0.0143 ^(C)	0.0157 ^(C)	1643	1671	1593	1490
50	20 Forstwirtschaft	0.0185 ^(C)	0.0155 ^(C)	0.0165 ^(C)	0.0215 ^(C)	4113	4799	4565	4734
51	632 Sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr	0.0176 ^(C)	0.0309 ^(C)	0.0256 ^(C)	0.0276 ^(C)	1149	1584	1559	1703
52	297 Herstellung von Haushaltsgeräten a.n.g.	0.0174 ^(C)	0.0227 ^(C)	0.0199 ^(C)	0.0121 ^(C)	870	799	782	799
53	512 Großhandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen und lebenden Tieren	0.0173 ^(C)	0.0193 ^(C)	0.0235 ^(C)	0.0184 ^(C)	3768	4751	4248	4022
54	312 Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen	0.0165 ^(C)	0.0129 ^(C)	0.0103 ^(C)	0.0112 ^(C)	1640	1575	1500	1432
55	205 Herstellung von Holzwaren a.n.g. sowie von Kork-, Flecht- und Korbwaren	0.0155 ^(C)	0.0094 ^(C)	0.0017 ^(C)	0.0000 ^(R)	2311	2414	1966	1776
56	516 Großhandel mit Maschinen, Ausrüstungen und Zubehör	0.0154 ^(C)	0.0127 ^(C)	0.0131 ^(C)	0.0114 ^(C)	7317	9748	8945	9658
57	722 Softwarehäuser	0.0153 ^(C)	...	...	...	7026	19981	23704	24923
58	333 Herstellung von industriellen Prozesssteuerungsanlagen	0.0152 ^(C)	0.0077 ^(C)	0.0110 ^(C)	0.0018 ^(C)	300	529	593	1285
59	141 Gewinnung von Natursteinen	0.0151 ^(C)	0.0215 ^(C)	0.0369 ^(C)	0.0315 ^(C)	1322	1376	1208	1067
60	927 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für Unterhaltung, Erholung und Freizeit	0.0145 ^(C)	0.0040 ^(C)	0.0017 ^(C)	0.0007 ^(C)	6480	9927	10706	11043
61	144 Gewinnung von Salz	0.0143 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(D)	17	22	22	28
62	501 Handel mit Kraftwagen	0.0143 ^(C)	...	...	...	8502	14470	16367	17420
63	182 Herstellung von Bekleidung (ohne Lederbekleidung)	0.0140 ^(C)	0.0073 ^(C)	0.0038 ^(C)	0.0047 ^(C)	4163	4081	3016	2533
64	660 Versicherungsgewerbe	0.0135 ^(C)	0.0174 ^(C)	0.0167 ^(C)	0.0144 ^(C)	3715	4698	4341	3770
65	157 Herstellung von Futtermitteln	0.0132 ^(C)	0.0106 ^(C)	0.0127 ^(C)	0.0168 ^(C)	267	340	348	413
66	802 Weiterführende Schulen	0.0131 ^(C)	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(C)	...	10595	11762	11393	12666
67	246 Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen	0.0125 ^(C)	0.0324 ^(C)	0.0161 ^(C)	0.0136 ^(C)	926	986	987	1009
68	503 Handel mit Kraftwagenteilen und Zubehör	0.0121 ^(C)	0.0135 ^(C)	0.0170 ^(C)	0.0085 ^(C)	5504	8322	8969	9673
69	633 Reisebüros und Reiseveranstalter	0.0115 ^(C)	...	...	0.0073 ^(C)	9655	12441	12418	11979
70	612 Binnenschifffahrt	0.0115 ^(C)	0.0100 ^(C)	0.0078 ^(C)	0.0067 ^(C)	1510	1360	1280	1165
71	267 Be- und Verarbeitung von Natursteinen a.n.g.	0.0111 ^(C)	0.0137 ^(C)	0.0114 ^(C)	0.0059 ^(C)	4342	4492	4326	4099
72	712 Vermietung von sonstigen Verkehrsmitteln	0.0101 ^(C)	0.0086 ^(C)	0.0044 ^(C)	0.0036 ^(C)	529	996	1070	1152
73	745 Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	0.0101 ^(C)	0.0053 ^(C)	0.0033 ^(C)	...	3533	6689	9173	12535
74	292 Herstellung von sonstigen Maschinen für unspezifische Verwendung	0.0100 ^(C)	0.0156 ^(C)	0.0094 ^(C)	0.0059 ^(C)	5749	5485	5610	5617
75	261 Herstellung und Verarbeitung von Glas	0.0098 ^(C)	0.0125 ^(C)	0.0173 ^(C)	0.0159 ^(C)	1291	1298	1184	1171
76	711 Vermietung von Kraftwagen bis 3,5t Gesamtgewicht	0.0098 ^(C)	0.0064 ^(C)	0.0069 ^(C)	0.0070 ^(C)	1395	2465	2409	2468
77	714 Vermietung von Gebrauchsgütern a.n.g.	0.0096 ^(C)	0.0121 ^(C)	0.0086 ^(C)	0.0049 ^(C)	2265	4817	4844	4357
78	911 Wirtschafts- und Arbeitgeberverbände, Berufsorganisationen	0.0085 ^(C)	0.0060 ^(C)	0.0056 ^(C)	0.0056 ^(C)	6527	7453	7178	6748
79	332 Herstellung von Mess-, Kontroll-, Navigations- u.ä. Instrumenten und Vorrichtungen	0.0085 ^(C)	0.0139 ^(C)	0.0099 ^(C)	0.0015 ^(C)	5244	5680	5480	5148
80	159 Getränkeherstellung	0.0083 ^(C)	0.0071 ^(C)	0.0053 ^(C)	0.0046 ^(C)	2758	2682	2397	2244
81	211 Herstellung von Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton und Pappe	0.0077 ^(C)	0.0022 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	695	696	618	582
82	281 Stahl- und Leichtmetallbau	0.0071 ^(C)	...	0.0081 ^(C)	0.0073 ^(C)	10113	12361	11968	11838
83	723 Datenverarbeitungsdienste	0.0071 ^(C)	0.0044 ^(C)	0.0075 ^(C)	0.0097 ^(C)	1862	3374	3740	3507
84	922 Hörfunk- und Fernsehanstalten, Herstellung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen	0.0070 ^(C)	0.0140 ^(C)	0.0022 ^(C)	0.0050 ^(C)	675	925	880	864
85	631 Frachturnschlag und Lagerei	0.0067 ^(C)	0.0056 ^(C)	0.0061 ^(C)	0.0080 ^(C)	1732	2411	2203	2312

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$B_{1995}^{(i)}$	$B_{2000}^{(i)}$	$B_{2005}^{(i)}$	$B_{2010}^{(i)}$
86	173 Textilveredlung	0.0067 ^(C)	0.0061 ^(C)	0.0001 ^(C)	0.0027 ^(D)	645	712	751	881
87	251 Herstellung von Gummiwaren	0.0067 ^(C)	0.0182 ^(C)	0.0123 ^(C)	0.0219 ^(C)	1372	1350	1256	1193
88	154 Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten	0.0064 ^(C)	0.0063 ^(C)	0.0010 ^(C)	0.0014 ^(C)	84	86	103	133
89	221 Verlagsgewerbe	0.0064 ^(C)	0.0038 ^(C)	0.0037 ^(C)	0.0042 ^(C)	6480	7705	7486	7356
90	175 Sonstiges Textilgewerbe (ohne Herstellung von Maschenware)	0.0062 ^(C)	0.0050 ^(C)	0.0026 ^(C)	0.0011 ^(C)	1297	1183	1088	1017
91	204 Herstellung von Verpackungsmitteln und Lagerbehältern aus Holz	0.0060 ^(C)	0.0043 ^(C)	0.0045 ^(C)	0.0060 ^(C)	639	678	701	826
92	746 Detekteien und Schutzdienste	0.0059 ^(C)	0.0073 ^(C)	0.0062 ^(C)	0.0090 ^(C)	1995	4409	4655	4921
93	925 Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten	0.0059 ^(C)	0.0044 ^(C)	0.0065 ^(C)	0.0044 ^(C)	1536	2040	1956	1887
94	743 Technische, physikalische und chemische Untersuchung	0.0054 ^(C)	0.0041 ^(C)	0.0042 ^(C)	0.0044 ^(C)	3148	4594	4742	5519
95	926 Sport	0.0051 ^(C)	...	...	...	9922	20203	22790	25325
96	363 Herstellung von Musikinstrumenten	0.0047 ^(C)	0.0079 ^(C)	0.0035 ^(C)	0.0081 ^(C)	718	812	845	810
97	315 Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	0.0047 ^(C)	0.0049 ^(C)	0.0001 ^(C)	0.0007 ^(C)	773	852	792	785
98	353 Luft- und Raumfahrzeugbau	0.0045 ^(C)	0.0033 ^(C)	0.0005 ^(C)	0.0034 ^(D)	257	317	311	384
99	713 Vermietung von Maschinen und Geräten	0.0045 ^(C)	0.0026 ^(C)	0.0039 ^(C)	0.0023 ^(C)	3880	3163	3853	4503
100	513 Großhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren	0.0043 ^(C)	...	...	0.0025 ^(C)	10694	13720	12118	11114
101	243 Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten	0.0040 ^(C)	0.0148 ^(C)	0.0028 ^(C)	0.0004 ^(C)	596	603	576	563
102	923 Erbringung von sonstigen kulturellen und unterhaltenden Leistungen	0.0037 ^(C)	0.0027 ^(C)	0.0031 ^(C)	0.0027 ^(C)	5701	8277	9198	9779
103	274 Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen	0.0036 ^(C)	0.0194 ^(C)	0.0100 ^(C)	0.0055 ^(C)	603	756	743	745
104	313 Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	0.0031 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	432	569	536	481
105	731 Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	0.0030 ^(C)	0.0035 ^(C)	0.0057 ^(C)	0.0053 ^(C)	2307	3203	3874	4334
106	282 Kessel- und Behälterbau (ohne Herstellung von Dampfkesseln)	0.0025 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	693	568	520	542
107	316 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen a.n.g.	0.0021 ^(C)	0.0025 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(C)	1772	2042	1993	1954
108	701 Erschließung, Kauf und Verkauf von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	0.0018 ^(C)	0.0020 ^(C)	0.0010 ^(C)	0.0015 ^(C)	4061	8521	6733	6630
109	555 Kantinen und Caterer	0.0016 ^(C)	0.0027 ^(C)	0.0026 ^(C)	...	3793	9533	11414	14238
110	753 Sozialversicherung und Arbeitsförderung	0.0016 ^(C)	0.0016 ^(C)	0.0021 ^(C)	0.0026 ^(C)	6230	6403	5661	5088
111	900 Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung	0.0015 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	5485	5761	5844	5807
112	725 Instandhaltung und Reparatur von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	0.0014 ^(C)	0.0075 ^(C)	0.0050 ^(C)	0.0051 ^(C)	834	1262	1302	1332
113	272 Herstellung von Rohren	0.0013 ^(C)	0.0101 ^(C)	0.0092 ^(C)	0.0000 ^(C)	462	602	520	515
114	334 Herstellung von optischen und fotografischen Geräten	0.0013 ^(C)	0.0047 ^(C)	0.0147 ^(C)	0.0099 ^(C)	2279	2280	2234	2162
115	145 Gewinnung von Steinen und Erden a.n.g., sonstiger Bergbau	0.0013 ^(C)	0.0002 ^(C)	0.0001 ^(C)	0.0013 ^(C)	205	231	208	170
116	323 Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie phono- und videotechnischen Geräten	0.0012 ^(C)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1032	746	625	548
117	451 Vorbereitende Baustellenarbeiten	0.0010 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0022 ^(D)	0.0036 ^(D)	2282	5181	4660	5057
118	526 Einzelhandel (nicht in Verkaufsräumen)	0.0009 ^(C)	0.0010 ^(C)	...	...	6542	11956	12397	14061
119	183 Zurichtung und Färben von Fellen, Herstellung von Pelzwaren	0.0009 ^(C)	0.0001 ^(D)	0.0005 ^(C)	0.0000 ^(R)	528	419	290	192
120	174 Herstellung von konfektionierten Textilwaren (ohne Bekleidung)	0.0005 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	866	1103	969	885
121	300 Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	0.0004 ^(C)	0.0196 ^(C)	0.0107 ^(C)	0.0067 ^(C)	994	1200	1140	1134
122	641 Postdienste und private Kurierdienste	0.0004 ^(C)	0.0000 ^(R)	...	...	8022	11682	12805	13264
123	177 Herstellung von gewirkten und gestrickten Fertigerzeugnissen	0.0003 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	117	133	87	70
124	527 Reparatur von Gebrauchsgütern	0.0003 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	8651	8260	7722	7620
125	366 Herstellung von sonstigen Erzeugnissen	0.0002 ^(C)	0.0012 ^(C)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(R)	1069	1330	1250	1294
126	265 Herstellung von Zement, Kalk und gebranntem Gips	0.0001 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0068 ^(C)	0.0061 ^(C)	145	144	132	130

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
127	504 Handel mit Kraftfahrzeugen, Teilen und Zubehör, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	0.0001 ^(C)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	1593	2825	3003	3046
128	50 Fischerei und Fischzucht	0.0000 ^(C)	0.0009 ^(C)	0.0001 ^(C)	0.0000 ^(C)	802	867	858	840
129	552 Sonstiges Beherbergungsgewerbe	0.0279 ^(D)	0.0363 ^(D)	0.0412 ^(D)	0.0355 ^(D)	3302	5112	5745	6764
130	171 Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei	0.0042 ^(D)	0.0014 ^(D)	0.0021 ^(D)	0.0035 ^(D)	324	274	213	171
131	622 Gelegenheitsflugverkehr	0.0031 ^(D)	0.0039 ^(C)	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(D)	77	146	177	164
132	155 Milchverarbeitung	0.0030 ^(D)	0.0050 ^(D)	0.0083 ^(D)	0.0093 ^(D)	752	697	621	654
133	266 Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips	0.0012 ^(D)	0.0014 ^(D)	0.0023 ^(D)	0.0000 ^(C)	4012	3749	3132	2843
134	603 Transport in Rohrfernleitungen	0.0008 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	57	53	44	58
135	752 Auswärtige Angelegenheiten, Verteidigung, Rechtsschutz, Öffentliche Sicherheit und Ordnung	0.0005 ^(D)	0.0000 ^(D)	0.0001 ^(D)	0.0003 ^(D)	3815	4429	4404	4249
136	355 Fahrzeugbau a.n.g.	0.0005 ^(D)	0.0005 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	326	378	353	329
137	852 Veterinärwesen	0.0004 ^(D)	0.0006 ^(D)	0.0004 ^(D)	0.0004 ^(D)	3659	5552	6359	7053
138	142 Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin	0.0003 ^(D)	0.0002 ^(D)	0.0004 ^(D)	0.0001 ^(D)	1762	1763	1530	1351
139	293 Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	0.0001 ^(D)	0.0001 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	4099	3986	3685	4114
140	223 Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	0.0000 ^(D)	0.0012 ^(D)	0.0000 ^(R)	0.0004 ^(D)	82	197	220	188
141	11 Pflanzenbau	...	...	...	...	17695	21380	20911	20902
142	13 Gemischte Landwirtschaft	...	...	...	...	12182	19618	20908	24314
143	14 Erbringung von Dienstleistungen auf der landwirtschaftlichen Erzeugerstufe sowie von gärtnerischen Dienstleistungen	...	...	...	...	12628	18434	20857	24789
144	151 Schlachten und Fleischverarbeitung	...	...	...	...	18422	16421	14125	12409
145	158 Sonstiges Ernährungsgewerbe (ohne Getränkeherstellung)	...	...	...	...	23631	20940	18180	16656
146	222 Druckgewerbe	...	...	...	0.0041 ^(C)	14504	14747	12845	11360
147	285 Oberflächenveredlung, Wärmebehandlung und Mechanik a.n.g.	...	...	...	...	20048	21878	20757	19984
148	361 Herstellung von Möbeln	...	...	0.0354 ^(C)	0.0299 ^(C)	14552	13802	11479	10596
149	452 Hoch- und Tiefbau	...	...	...	...	78557	80947	69384	69879
150	453 Bauinstallation	...	...	...	...	80902	88575	83400	85544
151	454 Sonstiges Baugewerbe	...	...	...	...	67527	73317	66492	71537
152	502 Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	...	...	...	...	37232	40929	40731	42523
153	511 Handelsvermittlung	...	...	...	...	46352	54038	53245	51293
154	514 Großhandel mit Gebrauchsgüter- und Verbrauchsgütern	...	...	...	...	37282	21575	19552	18492
155	515 Großhandel mit Rohstoffen, Halbwaren, Altmaterial und Reststoffen	...	...	...	...	16661	21152	18628	18316
156	521 Einzelhandel mit Waren verschiedener Art (in Verkaufsräumen)	...	...	...	...	34229	51184	48489	47564
157	522 Facheinzelhandel mit Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren (in Verkaufsräumen)	...	...	...	...	18809	35465	35925	35009
158	523 Apotheken, Facheinzelhandel mit medizinischen, orthopädischen und kosmetischen Artikeln (in Verkaufsräumen)	...	...	...	...	28284	35443	35539	35883
159	524 Sonstiger Facheinzelhandel (in Verkaufsräumen)	...	...	...	...	182427	178523	164987	161201
160	551 Hotels, Gasthöfe, Pensionen und Hotelgarnis	...	...	...	...	22270	25341	24266	24604
161	553 Restaurants, Cafes, Eisdielen und Imbisshallen	...	...	...	...	103096	119547	122371	123283
162	602 Sonstiger Landverkehr	...	...	...	...	45655	54714	50711	50419
163	634 Spedition, sonstige Verkehrsvermittlung	...	...	...	...	22950	25003	24109	22677
164	651 Zentralbanken und Kreditinstitute	...	...	...	...	19222	18235	16530	15338
165	672 Mit dem Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten	...	...	...	...	19853	30734	36961	39255
166	703 Vermittlung und Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen	...	...	...	...	33000	68529	70218	73547
167	741 Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Markt- und Meinungsforschung, Beteiligungsgesellschaften	...	...	...	...	75191	103828	118857	129471
168	742 Architektur- und Ingenieurbüros	...	...	...	...	55943	63826	59961	60363
169	744 Werbung	...	...	...	...	13151	19937	21010	22317

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
170	747 Reinigung von Gebäuden, Inventar und Verkehrsmitteln	...	...	...	...	19025	25885	29040	32378
171	748 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen	...	...	...	...	16250	32139	47530	55735
172	751 Öffentliche Verwaltung	...	...	...	...	24549	24580	22509	21345
173	801 Kindergärten, Vor- und Grundschulen	...	...	...	...	18790	21729	22822	22925
174	804 Erwachsenenbildung und sonstiger Unterricht	...	...	...	...	14837	20744	22967	23698
175	851 Gesundheitswesen	...	...	...	...	148052	177770	190974	195823
176	853 Sozialwesen	...	...	...	...	28345	36771	39366	44995
177	913 Sonstige Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)	...	...	...	...	32286	48830	52971	55579
178	930 Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	...	...	...	...	53398	71991	77410	85576
179	950 Private Haushalte	...	...	...	...	27151	56511	147003	252456
180	15 Gewerbliche Jagd	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	15	22	33	32
181	131 Eisenerzbergbau	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	13	8	7	7
182	132 NE-Metallerzbergbau (ohne Bergbau auf Uran- und Thoriumerze)	0.0000 ^(R)	0.0052 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	21	28	23	21
183	153 Obst- und Gemüseverarbeitung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	653	692	654	641
184	156 Mahl- und Schälmühlen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	994	944	867	817
185	181 Herstellung von Lederbekleidung	0.0000 ^(R)	0.0011 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0004 ^(C)	180	198	137	110
186	191 Ledererzeugung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	138	112	85	80
187	233 Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	5	9	10	32
188	241 Herstellung von chemischen Grundstoffen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0003 ^(C)	0.0002 ^(C)	1237	1338	1402	1453
189	242 Herstellung von Schädlingsbekämpfungs- und Pflanzenschutzmitteln	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	20	34	39	48
190	244 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	0.0000 ^(R)	0.0013 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	1000	1101	1093	1043
191	245 Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemitteln	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	577	591	598	612
192	247 Herstellung von Chemiefasern	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	93	127	129	120
193	263 Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0004 ^(C)	0.0000 ^(R)	45	52	55	56
194	264 Ziegelei, Herstellung von sonstiger Baugeramik	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0004 ^(C)	0.0000 ^(R)	482	460	347	293
195	268 Herstellung von sonstigen Mineralerzeugnissen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	226	270	295	301
196	283 Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	0.0000 ^(R)	0.0087 ^(C)	0.0010 ^(C)	0.0000 ^(R)	192	272	201	180
197	296 Herstellung von Waffen und Munition	0.0000 ^(R)	0.0002 ^(C)	0.0024 ^(C)	0.0051 ^(C)	118	123	122	118
198	311 Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	0.0000 ^(R)	0.0020 ^(C)	0.0014 ^(C)	0.0000 ^(R)	1349	1440	1346	1345
199	314 Herstellung von Akkumulatoren und Batterien	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	141	139	130	126
200	321 Herstellung von elektronischen Bauelementen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(C)	748	1221	1411	1640
201	322 Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen	0.0000 ^(R)	0.0006 ^(C)	0.0068 ^(C)	0.0029 ^(C)	741	1299	1165	1148
202	331 Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen	0.0000 ^(R)	0.0001 ^(C)	...	...	10205	11492	12269	12200
203	341 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	324	368	370	396
204	342 Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(D)	0.0001 ^(D)	0.0002 ^(D)	1387	1412	1354	1342
205	352 Schienenfahrzeugbau	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0041 ^(C)	0.0047 ^(C)	197	194	196	265
206	354 Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	233	273	236	241
207	364 Herstellung von Sportgeräten	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	231	245	271	285
208	371 Recycling von Schrott	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	460	777	857	953
209	372 Recycling von nichtmetallischen Altmaterialien und Reststoffen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	899	1933	1948	2011
210	401 Elektrizitätsversorgung	0.0000 ^(R)	0.0008 ^(C)	0.0016 ^(C)	0.0003 ^(C)	2910	2991	3331	4564
211	402 Gasversorgung	0.0000 ^(R)	0.0005 ^(D)	0.0004 ^(C)	0.0000 ^(R)	382	481	500	1284
212	403 Fernwärmeversorgung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(D)	0.0000 ^(R)	170	244	261	389
213	410 Wasserversorgung	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	848	1092	1096	1106

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Nr.	WZ93 Bezeichnung	$DO_{1995}^{(i)}$	$DO_{2000}^{(i)}$	$DO_{2005}^{(i)}$	$DO_{2010}^{(i)}$	$R_{1995}^{(i)}$	$R_{2000}^{(i)}$	$R_{2005}^{(i)}$	$R_{2010}^{(i)}$
214	455 Vermietung von Baumaschinen und -geräten mit Bedienungspersonal	0.0000 ^(R)	0.0011 ^(C)	0.0000 ^(R)	0.0022 ^(D)	381	706	759	690
215	505 Tankstellen	0.0000 ^(R)	0.0023 ^(C)	0.0019 ^(C)	0.0013 ^(C)	6739	11499	11487	11396
216	623 Raumtransport	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	2	3	4	11
217	642 Fernmeldedienste	0.0000 ^(R)	0.0033 ^(C)	0.0037 ^(C)	0.0065 ^(C)	550	2097	3730	3460
218	721 Hardwareberatung	0.0000 ^(R)	0.0081 ^(C)	0.0125 ^(C)	0.0054 ^(C)	544	1218	1686	2110
219	724 Datenbanken	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0011 ^(D)	0.0196 ^(C)	15	74	245	634
220	726 Sonstige mit der Datenverarbeitung verbundene Tätigkeiten	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0010 ^(C)	0.0052 ^(C)	52	554	1144	1271
221	803 Hochschulen	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	0.0000 ^(R)	581	729	738	776

Literaturverzeichnis

- Albert, J. M., M. R. Casanova, V. Orts (2012).** Spatial Location Patterns Manufacturing Firms. *Papers in Regional Science*, 91(1), 107-136.
- Alecke, B., C. Alsleben, F. Scharr, G. Untiedt (2006).** Are there really high-tech Clusters? The Geographic Concentration of German Manufacturing Industries and its Determinants. *Annals of Regional Science*, 40, 19-42.
- Alecke, B., G. Untiedt (2008).** Die räumliche Konzentration von Industrie und Dienstleistungen in Deutschland. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 28, 61-92.
- Anselin, L. (1988).** *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Springer Science and Business Media Dordrecht.
- Arbia, G. (1989).** *Spatial Data Configuration in Statistical Analysis of Regional Economic and Related Problems*. Kluwer: Dordrecht, The Netherlands.
- Arbia, G. (2001).** The Role of Spatial Effects in the Empirical Analysis of Regional Concentration. *Journal of Geographical Systems*, 3(3), 271-281.
- Auer, L. v. (2013).** *Ökonometrie: Eine Einführung*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Auer, L. v. (2015).** Messkonzepte räumlicher Konzentration und industrieller Spezialisierung. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Barlet, M., A. Briant, L. Crusson (2013).** Location Patterns of Service Industries in France: A Distance-based Approach. *Regional Science and Urban Economics*, 43, 338-351.
- Barrios, S., L. Bertinelli, E. Strobl, A. C. Teixeira (2003).** Agglomeration Economies and the Location of Industries: A Comparison of Three Small European Countries. CORE Discussion Paper 2003-67.
- Behrens, K., T. Bougna (2015).** An Anatomy of Geographical Concentration of Canadian Manufacturing Industries. *Regional Science and Urban Economics*, 51, 47-69.
- Bertinelli, L., J. Decrop (2005).** Geographical Agglomeration: Ellison and Glaeser's Index Applied to the Case of Belgian Manufacturing Industry. *Regional Studies*, 39, 567-583.
- Besag, J. E. (1977).** Comments on Ripley's Paper. *Journal of the Royal Statistical Society B*, Band 39(2), 193-195.

- Bickenbach, F., E. Bode (2008).** Disproportionality Measures of Concentration, Specialization, and Localization. *International Regional Science Review*, 31(4), 359-388.
- Braunerhjelm, P., B. Borgman (2004).** Geographical Concentration, Entrepreneurship and Regional Growth: Evidence from Regional Data in Sweden, 1975-99. *Regional Studies*, 38.8, 929-947.
- Brenner, T., T. Scholl (2011).** Testing for Clustering of Industries – Evidence from Micro Geographic Data. Working Papers on Innovation and Space Philipps-Universität Marburg.
- Brenner, T., T. Scholl (2015).** *Optimizing Distance-based Methods for Large Data Sets*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.
- Briant, A., P.-P. Combes, M. Lafourcade (2008).** Dots to Boxes: Do the Size and Shape of Spatial Units Jeopardize Economic Geography Estimations? <halshs-000349294>: <https://www.halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-000349294>.
- Bruelhart, M., R. Traeger (2005).** An Account of Geographic Concentration Patterns in Europe. *Regional Science and Urban Economics*, 35, 597-624.
- Combes, P.-P., H. G. Overman (2003).** The Spatial Distribution of Economic Activities in the European Union. Unpublished manuscript.
- Combes, P.-P., T. Mayer, J.-F. Thisse (2008).** *Economic Geography*. Princeton University Press: Princeton (New Jersey).
- Dalton, H. (1920).** The Measurement of the Inequality of Incomes. *Persons, Quarterly Journal of Economics*, 1908-9, 431.
- Dauth, W., M. Fuchs, A. Otto (2015).** Long-run Processes of Geographical Concentration and Dispersion: Evidence from Germany. IAB Discussion Paper, 27/2015.
- Devereux, M. P., R. Griffith, H. Simpson (2004).** The Geographic Distribution of Production Activity in the UK. *Regional Science and Urban Economics*, 34, 533-564.
- Duranton, G., H. G. Overman (2002).** Testing for Localization Using Micro-Geographic Data. Discussion Paper 3379, Centre for Economic Policy Research, London.
- Duranton, G., H. G. Overman (2005).** Testing for Localization Using Micro-Geographic Data. *Review of Economic Studies*, 72, 1077-1106.
- Duranton, G., H. G. Overman (2008).** Exploring the Detailed Location Patterns of U.K. Manufacturing Industries Using Micro-Geographic Data. *Journal of Regional Science*, 48(1), 213-243.
- Ellison, G., E. L. Glaeser (1994).** Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach. Working Paper No. 4840.
- Ellison, G., E. L. Glaeser (1997).** Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach. *Journal of Political Economy*, 105, 889-927.

- Espa, G., D. Giuliani, G. Arbia (2010).** Weighting Ripley's K-function to Account for the Firm Dimension in the Analysis of Spatial Concentration. Discussion Paper, Department of Economics, University of Trento, Trento, Italy.
- Farhauer, O., A. Kroell (2010).** Regionalökonomische Maße der räumlichen Konzentration und regionalen Spezialisierung, *WiSt Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 39(9), 444-451.
- Farhauer, O., A. Kroell (2013).** Standorttheorien – Regional- und Stadtökonomik in Theorie und Praxis. Springer Gabler.
- Fotheringham, A. S., P. A. Rogerson (2009).** The SAGE Handbook of Spatial Analysis. SAGE Publications.
- Fujita, M., J.-F. Thisse (2002).** The Economics of Agglomeration. Cambridge University Press.
- Gini, C. (1912).** Variabilità e Mutabilità. *Studi Economico-Giuridici dell'Università di Cagliari*, 3, 1–158.
- Gini, C. (1921).** Measurement of Inequality of Incomes. *Economic Journal*, 31, 124–126.
- Guimaraes, P., O. Figueiredo, D. Woodward (2011).** Accounting for Neighboring Effects in Measures of Spatial Concentration. *Regional Science*, 51(4), 753-774.
- Hoeffding, W. (1948).** A Class of Statistics with Asymptotically Normal Distribution. *Annals of Mathematical Statistics*, 19, 293-325.
- Holmes, T. J., J. Stevens (2002).** Geographic Concentration and Establishment Scale. *The Review of Economics and Statistics*, 84(4), 682-690.
- Hyun-Ju, K., N. Riedel (2014).** Assessing the Localization Pattern of German Manufacturing and Service Industries: A Distance-based Approach. *Regional Studies*, 48(5), 823-843.
- Ioannides, Y. M. (2013).** From Neighborhoods to Nations: The Economics of Social Interactions. Princeton University Press.
- Isard, W. (1956).** Location and Space Economy: A General Theory relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade and Urban Structure. Massachusetts Institute of Technology Press.
- Isard, W. (1975).** Introduction to Regional Science. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- Karlsson, C., M. Andersson, T. Norman (2015).** Handbook of Research and Applications in Economic Geography. Edward Elgar Publishing.
- Kim, Y., D. L. Barkley, M. S. Henry (2000).** Industry Characteristics Linked to Establishment Concentrations in Nonmetropolitan Areas. *Journal of Regional Science*, 40(2), 231-259.

- Klier, T., D. P. McMillen (2008).** Evolving Agglomeration in the U.S. Auto Supplier Industry. *Journal of Regional Science*, 48(1), 245-267.
- Kosfeld R., A. Werner (2012).** Deutsche Arbeitsmarktregionen - Neuabgrenzung nach den Kreisgebietsreformen 2007-2011. *Raumforschung und Raumordnung*, 70(1), 49-64.
- Kowalski, J., X. M. Tu (2008).** *Modern Applied U-Statistics*. Wiley and Sons: Hoboken, New Jersey.
- Krugman, P. (1991).** *Geography and Trade*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Lafourcade, M., G. Mion (2003).** Concentration, Spatial Clustering and the Size of Plants: Disentangling the Sources of Co-location Externalities. CORE Discussion Paper.
- Lang, G., E. Marcon, F. Puech (2015).** Distance-based Measures of Spatial Concentration: Introducing a Relative Density Function. <hal-01082178v2>.
- Le Sage, J. (2008).** *Introduction to Spatial Econometrics*. Taylor & Francis Group.
- Madelin, M., C. Grasland, H. Mathian, L. Sanders, J.-M. Vincent (2009).** Das „MAUP“: Modifiable Areal Unit – Problem oder Fortschritt? *Informationen zur Raumentwicklung*, 10, 645-660.
- Marcon, E., F. Puech (2003).** Evaluating the Geographic Concentration of Industries using Distance-based Methods. *Journal of Economic Geography*, 3, 409-428.
- Marcon, E., F. Puech (2010).** Measures of Geographic Concentration of Industries: Improving Distance-based Methods. *Journal of Economic Geography*, 10, 745-762.
- Marcon, E., F. Puech (2012).** A Typology of Distance-based Measures of Spatial Concentration. halshs-00679993v3.
- Marshall, A. (1890).** *Principles of Economics*. London, Macmillan.
- Maurel, F., B. Sedillot (1999).** A Measure of the Geographic Concentration in French Manufacturing Industries. *Regional Science and Urban Economics*, 29, 575-604.
- Openshaw, S. (1984).** The Modifiable Areal Unit Problem. *Concepts and Techniques in Modern Geography*, 38, 1-41.
- Openshaw, S., P. J. Taylor (1979).** A Million or so Correlated Coefficients: Three Experiments on the Modifiable Areal Unit Problem. *Statistical Applications in the Spatial Sciences*, N. Wrigley and R.J. Bennet, 127-144.
- Ripley, B. D. (1976).** The Second-Order Analysis of Stationary Point Processes. *Journal of Applied Probability*, 13, 255-266.
- Ripley, B. D. (1977).** Modelling Spatial Patterns. *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 39, 172-212.

- Rosenthal, S., W. Strange (2001).** The Determinants of Agglomeration. *Journal of Urban Economics*, 50, 191-229.
- Rosenthal, S., W. Strange (2004).** Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies. *Handbook of Regional and Urban Economics*, 4. Amsterdam: Elsevier-North Holland.
- Saerndal, C.-E., B. Swensson, J. Wretman (2003).** *Model Assisted Survey Sampling*. Springer: New York.
- Silverman, B. W. (1986).** *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. New York: Chapman and Hall.
- Suedekum, J. (2006).** Concentration and Specialization Trends in Germany since Reunification. *Regional Studies*, 40, 861-873.
- Turanli, S. (2013).** The Extent of Agglomeration in Turkish Manufacturing Industries: 1980-2001. *Int. Journal of Management Economics and Business*, 9(18), 51-64.
- Zhukov, M. Z. (2010).** *Applied Spatial Statistics in R*. IQSS, Harvard University.